



ESTRUTURA DA MACROFAUNA BENTÔNICA EM RELAÇÃO A DIFERENTES TIPOS DE SEDIMENTO.

L. A. Costa¹

C. R. Beasley¹; E. S. Melo¹; O. B. S. Galli¹.

1 - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Molusco, Alameda Leandro Ribeiro, S/N, Bragança, Pará, Brazil. leobio04@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A costa brasileira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, onde se destaca os estuários e manguezais (Fernandes, 2003). As associações bentônicas nas regiões costeiras desempenham um importante papel ecológico, quando ao receber detritos orgânicos, são capazes de converter em biomassa animal, servindo assim de alimentos para peixes demersais de relevância econômica (Amaral & Jablonski, 2005). Os ecossistemas de manguezais apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies, bem como habitats permanentes para muitos crustáceos, moluscos e poliquetas, os quais neste local promovem a ciclagem de matéria orgânica (Schaeffer - Novelli, 1995).

A comunidade bentônica que se instala nesses ecossistemas é composta por organismos que estão diretamente associados ao substrato, ou com estes desenvolvem uma relação íntima e obrigatória em pelo menos uma fase da vida (Levington, 2001). Indivíduos com tamanho variando entre 0,3 a 0,5 mm, estão agrupados em categoria chamada de macrofauna bentônica, os quais pertencem aos mais diversos grupos taxonômicos. Os organismos bentônicos são importantíssimos na ciclagem de nutrientes, na conservação da qualidade de água dentro dos ecossistemas costeiros, uma vez que é por esse mecanismos, de movimentação, alimentação e respiração, que são modificadas as propriedades físico - químicas do sedimento, afetando a ciclagem de nutrientes e conseqüentemente a transferência de matéria e energia na interface sedimento - água (Mann, 2000).

A estrutura (composição e abundância) dessas associações bentônicas nos estuários, manguezais e áreas adjacentes pode variar consideravelmente em escala temporal e espacial. A dinâmica espacial dessas associações relaciona - se com flutuações no recrutamento, predação e disponibilidade de alimento ou da eficácia na recolonização do substrato após perturbações naturais ou artificiais (Levington, 2001). Vários fatores têm sido apontados como importantes na distribuição espacial e composição da macrofauna bentônica, destacando - se fatores abióticos como as características

físico - químicas do sedimento, período de inundação pela maré e salinidade (Dittmann, 2000). Sobre a relação organismo - sedimento, Snelgrove & Buttman (1994), estudando ambientes costeiros, concluíram que os invertebrados bentônicos estão estreitamente relacionados com os sedimentos, sendo um pré - requisito para o entendimento da estrutura e dinâmica da população. Segundo Levington (2001), o tamanho das partículas sedimentares afeta os estilos de vida dos organismos bentônicos, sendo também um reflexo da hidrodinâmica ambiental.

Tendo em vista a grande importância dos organismos bentônicos na manutenção da qualidade dos estuários, manguezais e áreas adjacentes, ambientes importantes para a conservação da biodiversidade de invertebrados da Costa Norte, faz - se necessário a realização de estudos locais que gerem informações para a criação de modelos gerais que se apliquem a esses tipos de ambientes na região amazônica como todo. Na Amazônia, obter esse levantamento é extremamente importante, pois, segundo Reis (1995), a biodiversidade amazônica vem sofrendo alterações constantes ao longo dos anos e nos estuários e manguezais se tem cada vez mais a exploração descontrolada de recursos naturais. No Pará, pouco foi estudado sobre invertebrados bentônicos de fundos moles, apesar de sua ampla distribuição neste estado e da sua reconhecida importância econômica e ecológica.

OBJETIVOS

- Comparar a estrutura da macrofauna nos habitats de manguezal, sedimento arenoso e areno - lamoso;
- Quantificar o material orgânico particulado entre esses três habitats e sua relação com a estrutura da macrofauna;
- Determinar a porcentagem de finos (que correspondem à grãos menores que 0,062 mm , ou seja, silte e argila) entre habitats e sua relação com a macrofauna.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo se localiza à Noroeste da Península Bragantina, em um canal estuário próximo a praia de Aju-teua no município de Bragança, Pará. A região é classificada como baixo estuário, apresentando habitats diferenciados como resultado da influência da hidrodinâmica provocada por um regime de macromaré, evidenciando bancos de areia, áreas arenosas associadas à lama e áreas de manguezais recentes com predominância de substrato lamoso. Para a amostragem foram selecionados três habitats com diferentes características, paralelo a um curso d'água. O primeiro estabelecido dentro do manguezal apresentando sedimento lamoso e vegetação mista composta de *Avicennia germinans* e principalmente *Rhizophora mangle*, o segundo na borda do manguezal com sedimento areno - lamoso e o terceiro dentro de uma área de maior hidrodinâmica, apresentando sedimento arenoso, estes últimos com ausência de vegetação. De cada habitat foram escolhidas 3 estações medindo 5 x 5 m, gerando uma área de 25 m².

Amostragem, triagem e identificação da macrofauna

De cada estação foram coletadas aleatoriamente cinco réplicas de sedimento para amostragem da macrofauna, totalizando 45. O sedimento foi obtido utilizando um tubo coletor e depois peneirado em rede com malha de 0,3 mm. O material orgânico particulado grosso junto com a macrofauna bentônica retida foram acondicionados em sacos plásticos em uma solução de formol a 5% com tampão e corante rosa de bengala.

Em laboratório, o material foi triado e a macrofauna foi alocada em frascos de vidro e conservada em álcool 70%. A identificação dos organismos foi realizada com auxílio de estereoscópio, com contagem de números de indivíduos e táxons em cada réplica ao menor nível taxonômico alcançado, utilizando chaves específicas.

Fatores abióticos e Análise de dados

Após a triagem da macrofauna bentônica, o material orgânico particulado grosso (MOPG) de cada réplica foi pesado (peso úmido). Para análise do sedimento foi feita uma amostragem em cada uma das 9 estações, no laboratório o sedimento foi secado em estufa a uma temperatura de 56 °C durante 72 horas, de cada amostra se utilizou 50 g que foi alocado em peneira com porosidade 62 e mantidos em um peneirador por cinco minutos.

A densidade (indivíduos por tubo coletor) e o número de táxons de cada réplica foi obtida através da contagem direta dos indivíduos. A Análise de Variância foi aplicada para comparar valores médios de táxons, densidade, material orgânico particulado grosso e porcentagem de finos entre habitats, utilizou - se o Teste de Tukey para verificar diferenças entre pares de amostras. Foram aplicados métodos de classificação (por Agrupamento Aglomerativo Hierárquico) e ordenação (por Escalonamento Multidimensional Não - Métrico), com dados transformados pela raiz quarta, usando uma matriz de distância de dissimilaridade de Bray - Curtis. Para testar a homogeneidade da estrutura da comunidade entre habitats aplicou - se a Análise de Similaridade (ANOSIM).

RESULTADOS

Densidade e número de táxons

Foi registrado 622 indivíduos, sendo que 40 estavam no habitat com sedimento arenoso, 43 no areno - lamoso e 439 no manguezal. A densidade média foi significativamente maior no manguezal em relação aos habitats arenoso e areno - lamoso ($F_{2;42}=113,02$; $p < 0,001$), estes dois últimos são semelhantes entre si (Tukey HSD, n.s.). Registrou - se um total de 24 táxons distribuídos em 4 filos, moluscos, anelídeos, crustáceos e insetos. Os habitats com sedimento arenoso e areno - lamoso apresentaram 9 táxons cada e o manguezal apresentou 16. O número médio de táxons é significativamente maior no manguezal em relação aos habitats arenoso e areno - lamoso ($F_{2;42}=13,163$; $p < 0,001$), estes últimos são semelhantes entre si (Tukey HSD, n.s.).

Fatores Abióticos

O peso do MOPG foi consideravelmente maior no manguezal variando de 52 g a 151 g, enquanto nos habitats arenoso e areno - lamoso as réplicas pesaram no máximo 1 g. O peso médio do MOPG é significativamente maior no manguezal em relação aos habitats arenoso e areno - lamoso ($F_{2;42}=327,54$; $p < 0,001$), estes últimos são semelhantes entre si (Tukey HSD, n.s.). A proporção de finos variou de 10,2 % a 18 % no manguezal, enquanto que no habitat arenoso, a porcentagem de finos foi 0 em 66,5 % das réplicas e 2% no restante. Já no habitat areno - lamoso, a porcentagem foi de 2 em todas as réplicas. Houve uma diferença altamente significativa na porcentagem média de finos entre o manguezal e os habitats arenoso e areno - lamoso ($F_{2;42}=203,63$; $p < 0,001$), estes últimos são semelhantes entre si (Tukey HSD, n.s.).

Análise Multivariada

Na classificação e ordenação a composição e abundância de táxons no manguezal são distintas dos habitats com sedimento arenoso e areno - lamoso (ANOSIM; $R=0,48$; $p < 0,001$). Praticamente todas as réplicas desses últimos habitats formaram um grupo misto, já as do manguezal agruparam - se em dois grupos, sendo um formado por apenas três réplicas, as quais com maiores valores de táxons e também táxons que foram exclusivos (Nemertino, *Crasostrea*, *Callinectes*, Inseto e Megalopa). A presença de poliquetos da família Capitellidae é um fator importantes na separação dos grupos, pois são mais abundantes no manguezal ($31,1 \pm 12,44$) do que nos outros dois habitats. A ordenação (valor de estresse igual a 13) também mostrou a separação do manguezal dos outros habitats e ainda destacou que a estrutura da macrofauna deste habitat está claramente associada com maiores quantidades de MOPG e maiores proporções de finos.

Discussão

A macrofauna bentônica de sedimento moles é caracterizada por um grupo de organismos bastante adaptados às condições destes ambientes (Dittmann, 2002). Dentre esses organismos destacam os anelídeos e crustáceos como sendo os mais dominantes (Figueira, 2002; Nascimento, 2008). A comunidade bentônica dos locais estudados foi muito parecida com as dos trabalhos citados, com uma diversidade mais elevada na área que apresenta cobertura vegetal. Isso pode estar relacionado às melhores condições de abrigo contra predadores e maior disponibilidade de alimento, já que

a quantidade de material orgânico particulado grosso é relativamente maior.

De acordo com Nascimento (2008), estudando a fauna bentônica em áreas impactadas na península de Ajuruteua, a densidade média pode atingir 1.708,3 ind. m². Rosa - Filho *et. al.*, (2006), encontrou em zonas entre - marés na península bragantina densidades de 5.333,9 ind. m². As diferenças nas densidades médias encontradas no sedimento arenoso (314,11 ind. m²), areno - lamoso (337,64 ind. m²) e no manguezal (4.427,05 ind. m²), no presente estudo podem estar relacionadas às diferenças nas condições a que esses ambientes são submetidos como ação de fortes corrente de marés, exposição ao sol, ação de predadores sobre a macrofauna dentre outras. Há uma relação direta entre a hidrodinâmica e a quantidade de material orgânico e o tamanho do grão (Mann, 2000; Levinton, 2001). No presente estudo, os maiores densidades e maiores números de táxons no manguezal demonstram claramente a importância deste hábitat relativamente abrigada (rico em material orgânicos e com sedimento lamoso) para a macrofauna bentônica e para a diversidade costeira.

Segundo Erseus (2002), o número de táxons pode ser fortemente diminuída em áreas impactadas. Segundo Faraco & Lana (2003) a diversidade e densidade de assembléias da macrofauna bentônica é significativamente afetada em áreas impactadas. Embora não haja registros de impacto na área de estudo, ocorreu uma diferença em número de táxons entre a área de manguezal e as áreas areno - lamosa e arenosa. Nascimento (2008) e Sampaio (2004) registraram grandes diferenças em densidade e número de táxons entre áreas de manguezal impactadas e não - impactadas.

Fernandes (2006), encontrou altas densidades de capitélídeos na planície bragantina, assim como no presente trabalho. Os ambientes marinhos e costeiros com alto teor de matéria orgânica proporciona aos capitélídeos maior representatividade (Dittmann, 2000), devido satisfazer sua alta demanda metabólica. Eles são descritos na literatura como indicadores de poluição orgânica, são capazes de colonizar ambientes com baixa taxa de oxigênio dissolvido, e com grandes variações na temperatura. O presente trabalho mostra que no manguezal isso também ocorre, sendo que a medida que passamos para o hábitat areno - lamoso e arenoso essa fauna se modifica tornando - se os nereídeos, crustáceos e bivalves mais representativos, isso deve - se certamente à diferenças na granulometria do sedimento que é mais rica em silte, argila e matéria orgânica dentro do mangue, enquanto que fora predomina granulometria mais grossa, menos silte e argila e menos material orgânico. Silva (2008) também estudando a macrofauna de fundos moles na planície bragantina encontrou poliquetos da família Nephtyidae, bivalves e gastropodes, devido a predominância de areia grossa. Variação na densidade e diversidade da fauna macrobentônica costeira ocorre devido as mudanças nas características do sedimento, mediada por hidrodinâmica e hábitats abrigados, como manguezais, tendendo a conter uma fauna mais abundante e diversa. Portanto, sua conservação é importante para a manutenção do funcionamento ecológico e biodiversidade costeira.

CONCLUSÃO

- A estrutura da comunidade bentônica foi diferente entre o manguezal e os outros dois hábitats (sedimento arenoso e areno - lamoso);
- O número de táxons, densidade, teor de matéria orgânica e porcentagem de finos foi significativamente maior no manguezal e semelhante entre os sedimentos arenoso e areno - lamoso;
- O teor de matéria orgânica e a porcentagem de finos são fatores importantes na estrutura da macrofauna bentônica;
- O táxon mais representativo foi da classe Polychaeta, sendo a família Capitellidae a mais abundante.

REFERÊNCIAS

- Amaral, A. C.Z & Jablonsky, S. 1995. Conservation of marine and coastal biodiversity in Brazil. *Conservation Biology*, v.19. p. 331 - 349.
- Dittmann, S. 2000. Zonation of benthic communities in a tropical tidal flat of north - east Australia. *Journal of Sea Research*, v. 43, p. 33 - 51.
- Dittmann, S. 2002. Benthic fauna in tropical tidal flats - a comparative perspective. *Wetlands Ecology and Management*, v. 10, p. 189 - 195.
- Erseus, C. 2002. Mangroves and marine polychaeta diversity. *Wetlands Ecology and Management*, v. 10, p. 197 - 202.
- Faraco, L. F. & Lana, P. C. 2003. Response of polychaetes to oil spills in natural and defaunated subtropical mangrove sediments from Paranaguá Bay (se Brazil). *Hydrobiologia*, v. 496, p. 221 - 228.
- Fernandes, M. E. B. 2003. Os manguezais da costa norte do brasileira. Maranhão: Fundação Rio Bacanga, 142 p.
- Fernandes, C. M. 2006. Caracterização espaço - temporal das associações macrobentônicas em canais de maré da planície bragantina. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Bragança, 66 pp.
- Figueira, E. A. G. 2002. Caracterização da comunidade macrobentônica dos manguezais do Furo Grande, Bragança, Pará. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, 109 pp.
- Levinton, J. S. 2001. *Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology*. 2 ed. Oxford: Oxford University Press, 515 p.
- Mann, K. H. 2000. *Ecology of coastal waters: with implications for management*. Department of Fisheries and Oceans Marine Environmental Science Division, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia. 2 ed. 406 p.
- Nascimento, J. R. 2008. Efeitos da degradação dos manguezais sobre a diversidade e abundância da macrofauna bentônica na península de Ajuruteua, Bragança - PA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Bragança, 50 pp.
- Reis, R. E. M. 1995. Moluscos bivalves perfuradores de madeira do estado do Pará, Brasil: caracterização taxonômica, distribuição e resistência de madeiras. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, v.11, p.125 - 203.

Rosa - Filho, J. S.; Busman, D. V.; Viana, A. M. G. & Oliveira, D. M. 2006. Macrofauna bentônica de zonas entre - marés não vegetadas do estuário Rio Caeté, Bragança, Pará. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, v. 1, p. 85 - 96.

Sampaio, D. S. 2004. Comparação da macrofauna bentônica em bosques de mangue em diferentes graus de degradação no município de Bragança - Pará - Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Bragança, 85 pp.

Schaeffer - Novelli, Y. 1995. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. Ecologia Research, São Paulo, 64 p.

Silva, R. F. 2008. Associações macrobentônicas de fundos moles do estuário do Rio Caeté, Bragança (PA). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Campus de Bragança, Bragança, 64 pp.

Snelgrove, P. V. R. & Buttman, C. A. 1994. Animal - sediment relationship revisited: cause versus effect. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, v. 32, p. 111 - 177.