



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA NA REGIÃO ENTRE MARÉS DA PRAIA DE SANTOS, SP.

Fernanda Moschetto ¹

Roberto Pereira Borges ¹

1 - Universidade Santa Cecília. Rua Oswaldo Cruz, nº277, Bairro Boqueirão, 11 045 - 907. Santos, São Paulo
fernanda_moschetto@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre as comunidades bênticas de substratos inconsolidados começaram a se intensificar frente à crescente preocupação com as condições ambientais costeiras (Morgado *et al.*, 1991). Além de contribuírem para o conhecimento das características desse tipo de ambiente, fornecem dados os quais permitem avaliar efeitos de alterações, principalmente as de origem antrópica, como a exploração predatória de espécies e a poluição (Rodrigues & Shimizu, 1992). A Baía de Santos tem sido estudada devido ao seu desenvolvimento industrial e urbano e devido também ao Canal do Porto, embora estudos que abordem a comunidade bentônica de praias arenosas sejam escassos. Em 1967, Tommasi fez observações preliminares sobre a fauna bêntica nas proximidades do canal 1 e do canal 2. Monteiro (1980) estudou a macrofauna do infralitoral superior da praia de Santos e São Vicente, ambiente o qual se referiu como extremamente perturbado por poluição das águas da baía e por ações antrópicas. Desse modo, estudos que abordem a estrutura das populações são de vital importância para a melhor compreensão dos aspectos dinâmicos da estrutura de comunidades que habitam as praias arenosas (Shimizu, 1997).

1.2 - Área de Estudo

A praia de Santos localiza-se no município de Santos (Baixada Santista, litoral sudeste do Estado de São Paulo) e é limitada a NE pelo Canal do Porto e a SW por São Vicente. Apresenta aproximadamente 7 Km de extensão e é interceptada por seis canais de drenagem os quais foram construídos perpendicularmente à praia com o intuito de drenar as águas pluviais da planície da cidade santista. Segundo Souza (1997), a praia de Santos apresenta estado morfodinâmico dissipativo com baixa energia, quebras de ondas do tipo deslizando e com antepraias e zonas de surfe largas.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivos estudar a distribuição da macrofauna presente na região entre marés da praia de Santos nos meses de agosto de 2008 e fevereiro de 2009.

MATERIAL E MÉTODOS

Sete estações de amostragem foram estabelecidas aleatoriamente na zona entre marés a partir do emissário de Santos - São Vicente, intercalando com os canais de drenagem até o início do Canal do Porto. Unidades amostrais foram coletadas sistematicamente em intervalos fixos a cada 10 metros ao longo das estações, em períodos de baixamar, com o auxílio de um amostrador de 25 cm x 25 cm x 25 cm, adaptando-se o método utilizado por Shimizu (1991). As amostras foram peneiradas com uma malha de 0,5 mm e o material retido foi fixado em formol neutralizado, posteriormente identificado até o menor nível taxonômico possível. Calculou-se a densidade populacional de *Callichirus major* com base na contagem de orifícios em unidades amostrais de 1 m². A contagem de orifícios ocorreu conjuntamente com a coleta do sedimento, sendo cada abertura considerada equivalente a um indivíduo (Rodrigues, 1983). Realizou-se análise granulométrica durante os meses de estudo de acordo com Suguio (1973) em que alíquotas com cerca de 200 gramas foram obtidas em três níveis das estações de amostragem: superior, central e inferior. Determinou-se o perfil topográfico da praia utilizando-se o método proposto por Emery (1961). O padrão de zonação da comunidade bentônica foi estabelecido a partir da construção de um diagrama através do programa PAST (Hammer *et al.*, 2001) em que relacionou-se a abundância das espécies com seus níveis de ocorrência, considerando-se todo o período de estudo. A partir desse diagrama, identificou-se as faixas de ocorrência do decápodo *C. major*, obtendo-se posteriormente sua densidade média máxima a partir

das médias do estrato mais populoso (Botter - Carvalho, 2001) durante todo o período de estudo. Para testar a existência de diferenças nas densidades de *C. major* entre as estações e os meses de estudo procedeu - se à análise de variância não - paramétrica (teste de Kruskal - Wallis). As análises tratadas foram realizadas através do programa PAST. Para avaliar a repartição espaço - temporal da comunidade mensurou - se a similaridade entre os elementos amostrais através de análise de agrupamento em um estudo classificatório em modo Q utilizando - se o coeficiente de Bray - Curtis, sendo os dendrogramas obtidos através da média não ponderada UPGMA. No estudo das associações de espécies em modo R obteve - se dendrogramas após a aplicação do índice de similaridade de Kulczynsk e a produção de agrupamentos utilizando - se a estratégia denominada Ligação Completa. Para a realização das análises foi utilizado o programa Fitopac 1.6 (Shepherd, 2006). Determinou - se o limite de significância dos agrupamentos formados em cada período de estudo através do aplicativo RANDMAT for Windows 95 (Rosso, não publicado) com 1000 sucessivas aleatorizações.

RESULTADOS

A praia de Santos apresentou perfis planos e homogêneos sem grandes variações e foi composta por areia fina (0,106 a 0,150 mm), ocorrendo um sedimento mais fino na parte superior da região entre marés devido a perda de energia cinética da onda durante seu espraiamento em direção a costa, ocorrendo a deposição de material no ambiente (McLachlan, 1980). Através do método de escavação e tamização do sedimento foram coletados 243 exemplares pertencentes às classes Polychaeta, Bivalvia, Crustacea e Ophiuroidea, sendo identificados 12 gêneros e 09 espécies. O grupo mais abundante durante os meses de amostragem foi a Classe Polychaeta a qual foi representada em sua maioria pela espécie *Scolecopsis squamata*, poliqueto característico da região entre marés de praias arenosas (Shimizu, 1997) a qual representa uma das espécies mais características da macrofauna (Souza & Gianuca, 1985). A maior riqueza foi observada na amostragem de inverno em que se coletou 140 exemplares e as espécies *Nephtys* sp. (0,71%), *S. squamata* (47,85%), *Abra lioica* (5,71%), *Donax gemmula* (7,85%), *Nucula puelcha* (0,71%), *Tivela mactroides* (1,42%), *Pinnixa patagoniensis* (5%), *Orchestia* sp. (20,71%), *Lepidopa richmondii* (21,42%), *Pseudorchestoidea brasiliensis* (0,71%), *Kalliapseudes schubartii* (0,71%), megalopa de Brachyura (0,71%) e *Amphiopoda* sp. (0,71%). Na amostragem de verão observou - se uma menor riqueza sendo coletados 103 exemplares e as espécies *S. squamata* (83,49%), *A. lioica* (1,94%), *D. gemmula* (9,70%), *T. mactroides* (1,94%) e *P. patagoniensis* (2,91%), as quais mostraram - se mais amplamente distribuídas em relação às demais espécies.

Verificou - se dois níveis de ocupação das espécies amostradas, um localizado na parte superior da região entre marés, caracterizado pela grande abundância de *S. squamata*, e outro localizado na parte inferior da região entre marés, caracterizado pela abundância de moluscos bivalves, embora tenha - se detectado a baixa ocorrência desses organismos na parte superior. De acordo com Shimizu (1997)

a espécie *S. squamata* é comum na metade superior da região entre marés, e sua ocorrência está primariamente associada a substratos com predomínio de areia fina (Amaral *et al.*, ., 1990; Shimizu, 1991; Shimizu, 1997). A ocorrência de bivalves em diferentes níveis da praia está relacionada com a alta mobilidade que esses organismos possuem, os quais realizam migrações de acordo com a maré para maximizar a alimentação e atenuar a predação (Brown & McLachlan, 1990). Embora o decápodo *P. patagoniensis* seja confinado às zonas inferiores (Souza & Gianuca, 1985), demonstrou - se amplamente distribuído na região entre marés juntamente com *Orchestia* sp. Os crustáceos *L. richmondii* e *K. schubartii* ocorreram apenas na parte inferior da região entre marés no nível da água. Souza & Gianuca (1995) em seu estudo referiram - se à *L. richmondii* correspondendo à zona de saturação. Amaral e colaboradores (1993) registraram em seu estudo a grande abundância de *K. schubartii* no nível superior da entre marés, sugerindo que sua distribuição esteja relacionada com sedimentos mais finos. A espécie *P. brasiliensis*, a qual foi registrada apenas uma vez, ocorreu no nível superior. De acordo com Veloso e colaboradores (2003), essa espécie tende a migrar continuamente ao longo da região entre marés, alterando sua distribuição em resposta a mudanças no meio. Contudo, obteve - se apenas um exemplar representante da espécie, dificultando assim discorrer sobre sua distribuição. O mesmo ocorreu com as espécies *N. puelcha*, *Nephtys* sp. e *Amphiopoda* sp., as quais foram amostradas uma única vez. Para o decápodo *C. major* foi possível identificar duas faixas de ocorrência, uma localizada na parte central da região entre marés e outra na parte inferior. As densidades variaram de 0 a 30 orifícios/m² durante todo o período de estudo, observando - se um aumento gradual na densidade da espécie sentido ao infralitoral, o que pode ser resultante da limitação da distribuição da espécie em função do seu limite de tolerância ao tempo de emersão do mediolitoral (Botter - Carvalho, 2001). A densidade média máxima foi calculada a partir das médias de densidade encontrada na faixa inferior, obtendo - se um valor de 7,21 orifícios/m². O Teste de Kruskal - Wallis detectou diferenças significativas entre as estações em relação às faixas de ocupação em agosto de 2008 e fevereiro de 2009 observando - se a baixa probabilidade de homogeneidade. De acordo com Rodrigues & Shimizu (1984) esse padrão aleatório de distribuição espacial de *C. major* parece ser muito comum para a espécie. Através do estudo realizado em modo Q para a amostragem de inverno, obteve - se a formação de nove grupos significativos, sendo seis grupos compostos por *C. major*, dois compostos por *S. squamata* e um composto por *D. gemmula*. Em fevereiro de 2009, obteve - se a formação de 13 grupos não significativos, sendo a maioria também compostos por *C. major*. A maioria dos grupos compostos por *C. major* deve - se ao fato dessa espécie ter - se mostrado mais abundante em relação às demais espécies presentes na região. No estudo das associações de espécies realizado para a amostragem de agosto de 2008 observou - se a formação de dois grupos os quais apresentaram a maior similaridade, sendo um composto pelas espécies *P. patagoniensis* e *N. puelcha* e outro composto por *Amphiopoda* sp. e a larva megalopa de Brachyura. Embora tenha - se observado uma associação entre essas espécies, é

importante ressaltar que *N. puelcha*, *Amphiopoda* sp. e a larva megalopa de *Brachyura* foram amostrados uma única vez durante todo o período de estudo. Para a amostragem de fevereiro de 2009, observou-se a associação de *C. major* e *P. patagoniensis*. De acordo com Gianuca (1985), a espécie *P. patagoniensis* é comensal de *C. major*, sugerindo assim a associação dessas espécies.

CONCLUSÃO

A região estudada foi caracterizada pela presença de moluscos bivalves, poliquetos e crustáceos, e a espécie *Callichirus major* demonstrou-se mais abundante em relação às demais espécies, seguido do poliqueto *Scolecipis squamata*, espécie a qual também ocorreu com grande abundância. Embora sejam detectadas faixas de ocorrência dos organismos, observa-se que esses animais possuem uma alta mobilidade e migram de acordo com a maré em diferentes níveis da praia. Estudos que abordem em maior escala temporal a distribuição espacial das espécies componentes da macrofauna presente na região entre marés da praia de Santos contribuiriam para a melhor compreensão dos aspectos dinâmicos da estrutura dessa comunidade.

REFERÊNCIAS

Amaral, A. C. Z.; Pardo, E. V.; Morgado, E. H.; Reis, M. O.; Salvador, L. B.; Lima, L. H. 1993. Sobre a macrofauna benthica entre marés de praias arenosas da Ilha de São Sebastião. III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, Serra Negra, São Paulo. p 330 - 337;

Amaral, A. C. Z.; Morgado, E. H.; Lopes, P. P. 1990. Composition and distribution of the intertidal macrofauna of sandy beaches on São Paulo Coast. ANAIS: II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, vol. 3. São Paulo, ACIESP. p 258 - 80;

Botter - Carvalho, M. L. 2002. Ecologia de *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea, Callinectesidae) na Praia de Piedade-Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco-Brasil. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco. 146 p;

Brown, A. C.; McLachlan, A. 1990. Ecology of Sandy Shores. Amsterdam, Oxford, New York, Tokio. Elsevier. 328 p;

Emery, K. O. 1961. A simple method of measuring beach profiles. Limnology Oceanography. 6. p 90 - 93;

Gianuca, N. M. 1985. The ecology of a sandy beach in southern Brazil. PhD Tesys, University of Southampton, Southampton. 330 p;

Hammer, O.; Harper, D. A. T.; Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9

pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm;

McLachlan, A. 1980. The definition of sandy beaches in relation to exposure. South African Journal of Science, Cape Town. 76 (1):137 - 8;

Morgado, E. H.; Amaral, A. C. Z.; Belúcio, L. F. 1991. Macrofauna da zona entre marés nas praias Grande e do Barros, São Sebastião (SP). Resumos: XVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Salvador, SBZ. p 500;

Rodrigues, S. de A. 1983. Aspectos da Biologia de Thalassinidea do Atlântico Tropical Americano. Tese de Livre Docência da Universidade de São Paulo. 174 p;

Rodrigues, S. de A. & Shimizu, G. Y. 1984. Densidade e distribuição espacial de *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea) no Litoral de São Paulo. Resumos do XI Congresso Brasileiro de zoologia, Belém. 94 - 95;

Rodrigues, S. de A. & Shimizu, R. M. 1992. Ecologia da região entre marés de praias arenosas. Resumos: II Seminário de Pesquisa, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo;

Shepherd, G. J. 2006. FITOPAC 1.6. Departamento de Botânica do Instituto Biológico da Universidade de Campinas, São Paulo;

Shimizu, R. M. 1991. A comunidade de macroinvertebrados da região entre marés da praia de Barequeçaba, São Sebastião, SP. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 72 p;

Shimizu, R. M. 1997. Ecologia populacional de *Scolecipis squamata* (MÜLLER, 1806) (Polychaeta: Spionidae) e *Callichirus major* (SAY, 1818) (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) da Praia de Barequeçaba (São Sebastião, SP). Dissertação de Doutorado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 49 p;

Souza, C. R. 1997. As células de deriva litorânea e a erosão nas praias do Estado de São Paulo. Dissertação de Doutorado em Geologia Sedimentar apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. Volume I. 184 p;

Souza, J. R. B.; Gianuca, N. M. 1995. Zonation and seasonal variation of the intertidal macrofauna on a sandy beach of Paraná State, Brazil. Scientia Marina. 59 (2):103 - 11;

Suguio, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo. Editora Edgard Blücher Ltda/EDUSP. 317 p;

Veloso, V. G.; Caetano, C. H.S.; Cardoso, R. S. 2003. Composition, structure and zonation of intertidal macroinfauna in relation to physical factors in microtidal sandy beaches in Rio de Janeiro state, Brazil. Scientia Marina. 67 (4): 393 - 402;

Zar, J. H. 1996. Biostatistical Analysis. Third edition, Prentice - Hall; New Jersey. 662 p.