Análise da distribuição espacial conquiológica das praias de Itanhaém, São Paulo-SP

Felipe Ferreira Lucas[1], Roberto Pereira Borges[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (PPG-ECOMAR) – Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos, SP.
[2] Programa de Pós-Graduação em Auditoria Ambiental (PPG-AUDIAMB) – Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos, SP.

Resumo

O estudo destaca a importância conquiliológica na compreensão da diversidade e estrutura desses moluscos. O objetivo é analisar a riqueza e diversidade de conchas de moluscos, além de realizar testes de similaridade entre os fragmentos das praias para orientar estudos futuros na região. Amostras de conchas de moluscos foram coletadas em cinco praias de Itanhaém em maio de 2020. Transecções de 500m foram estabelecidas em cada local, com elementos amostrais de 100m² sorteados. Conchas foram classificadas com base na morfologia e a diversidade foi avaliada usando o Índice de Shannon-Wiener e a equitabilidade de Pielou. A análise de dados foi realizada no software Past 4.03, incluindo a comparação da composição de espécies e análise de similaridade entre os fragmentos das praias. Foram coletadas 377 conchas em praias de Itanhaém, identificando 14 espécies. A diversidade foi maior em Cibratel (H' = 2,055) e menor em Loty (H' = 1,407) e Gaivotas (H' = 1,19). A morfodinâmica intermediária influenciou a riqueza. A praia do Loty, com costões rochosos, apresentou menor diversidade longe dessas áreas. A correlação de Bray-Curtis indicou homogeneidade nas praias de Itanhaém. Conclui-se que Cibratel é a mais diversa, e os fragmentos costeiros de Itanhaém são homogêneos quanto à riqueza e abundância de espécies.

Palavras-chaves: Diversidade conquiliólogica, praias arenosas, conchas, bivalves, gastrópodes.

Analysis of the conquiological spatial distribution of the beaches of Itanhaém, São Paulo-SP

Abstract

The study highlights the conchological importance in understanding the diversity and structure of these mollusks. The objective is to analyze the richness and diversity of mollusk shells, as well as to conduct similarity tests between beach fragments to guide future studies in the region. Mollusk shell samples were collected from five beaches in Itanhaém in May 2020. Transects of 500m were established at each location, with randomly sampled 100m² sampling units. Shells were classified based on morphology, and diversity was assessed using the Shannon-Wiener Index and Pielou's evenness. Data analysis was performed using Past 4.03 software, including species composition comparison and similarity analysis between beach fragments. A total of 377 shells were collected on Itanhaém beaches, identifying 14 species. Diversity was highest in

Cibratel (H’ = 2.055) and lowest in Loty (H’ = 1.407) and Gaivotas (H’ = 1.19). Intermediate morphodynamics influenced richness. The Loty beach, with rocky outcrops, exhibited lower diversity away from these areas. Bray-Curtis correlation indicated homogeneity among Itanhaém beaches. It is concluded that Cibratel is the most diverse, and the coastal fragments of Itanhaém are homogeneous in terms of species richness and abundance.

Keywords: Conchological diversity, sandy beaches, shells, bivalves, gastropods.

Introdução

As praias arenosas são locais complexos que possuem graus hidrodinâmicos variados (DEFEO; MCLACHLAN, 2013), estando suscetíveis as pressões antropogênicas que interferem na riqueza, abundância e biomassa local (DEFEO et al., 2009). A macrofauna bentônica tem grande importância ecológica, pois são indicadores ambientais, essenciais na reciclagem de nutrientes e no apoio à produção primária nos ecossistemas marinhos (LIMA; FREITAS; ANDRADE, 2019), dentre eles os bivalves e os gastrópodes são as duas classes comumente encontrada nas praias arenosas com ótima representatividade (ABSALÃO et al., 2005). Esses moluscos são invertebrados amplamente conhecidos por várias culturas há centenas de anos, formados por uma concha calcaria secretada pelo manto, na qual é muito importante para estudos paleontológicos (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Segundo Ruppert, Fox e Barnes (2005), os moluscos representam o segundo grupo mais numeroso de invertebrados depois dos artrópodes, abrangendo aproximadamente 50.000 espécies vivas e 35.000 registros fósseis. No entanto, esses números provavelmente subestimam a diversidade real de espécies vivas e fósseis, uma vez que as conchas calcárias desses animais têm uma notável capacidade de preservação ao longo das eras geológicas. O estudo conquiliológico concentra-se na análise, classificação e compreensão das conchas de moluscos. Explorando sua diversidade, estrutura e distribuição (PASSOS; MAGALHÃES, 2011). Além disso, as conchas deixam ótimos registros para analisar as comunidades de moluscos tanatocenoses (assembleias mortas) em ecossistemas

aquáticos que possuem variações hídricas (MARÇAL, 2017).

O conhecimento conquiliológico assume uma relevância significativa, considerando a importância tanto na utilização quanto na preservação dos recursos naturais das áreas costeiras, como também no monitoramento. O presente estudo tem como objetivo analisar a composição da abundância e riqueza de espécie bem como a diversidade conquiliológicas na região entremarés dos fragmentos das praias arenosas de Itanhaém e testar a hipótese se as praias de Itanhaém são homogêneas entre si.

Metodologia

Área de estudo

As amostragens foram realizadas no mês de Maio de 2020 na baixa-mar de sizígia na zona entremarés. As coletas foram feitas nas praias do Gaivota: Latitude 24.2486°S, Longitude 46.8908°W; Bopiranga: Latitude 24.224°S, Longitude 46.8542°W; Cibratel: Latitude 24.2019°S, Longitude 46.8161°W; Suarão: Latitude 24.1667°S, Longitude 46.7494°W; Loty: Latitude 24.1436°S, Longitude 46.7092°W de acordo com a Figura 1.

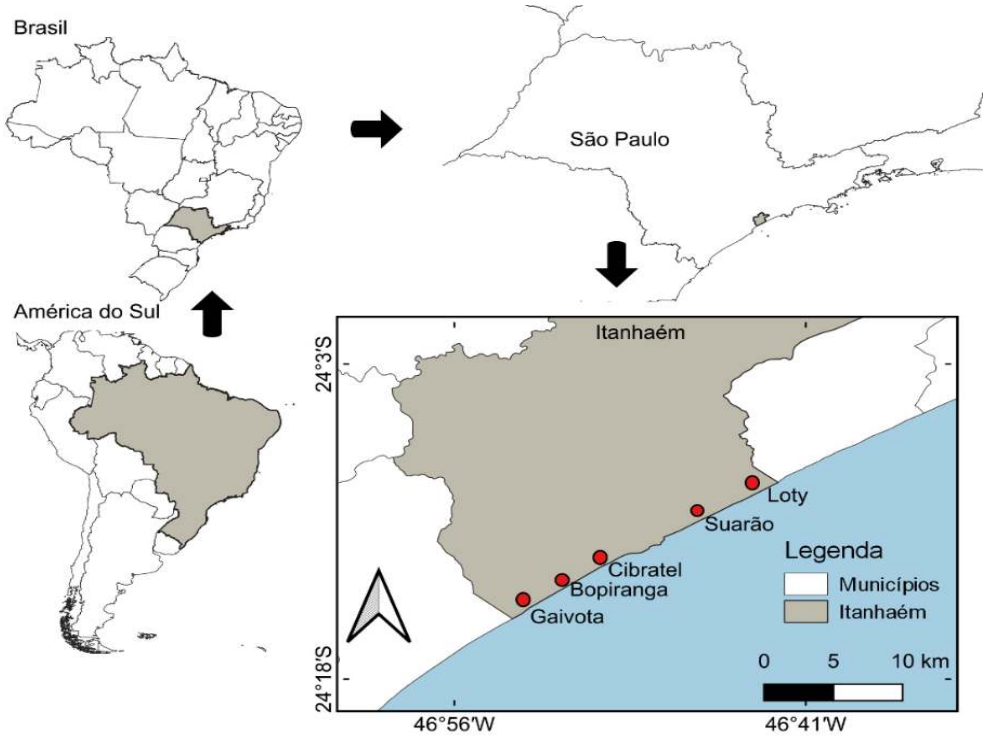


Figura 1. *Mapa de localização da área de estudo nas praias de Itanhaém, com cinco regiões de coleta (pontos vermelhos). Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE, 2021*

Em cada região de coleta (pontos vermelhos) foram estabelecidas transecções paralelas à linha da água com tamanhos de 500m a partir dos pontos de coordenadas descrito anteriormente. Foram sorteados elementos amostrais com 100 m^2 (10x10 m) dentro de cada uma dessas faixas, esse tipo de disposição de elementos amostrais já foi utilizado por Pinheiro et al (2011) e Botter-Carvalho et al (2007).

Todas as conchas inteiras e vazias foram coletadas dentro dos elementos amostrais, conchas com estruturas comprometidas ou faltando um dos lados das valvas foram ignoradas, os indivíduos coletados foram colocados em sacos *ziplock* e posteriormente limpados (SANTOS & BATALLA, 2017). A classificação taxonômica foi realizada com base nas características morfológicas da concha utilizando-se bibliografia especializada (AMARAL, 2006; RIOS, 1994; CONQUILIOLOGIA BRASIL).

Análise de dados

Para estimar a diversidade de conchas de moluscos utilizamos o Índice de Shannon-wiener $H' = -\sum Pi \ln Pi$, onde S é o número de conchas da mesma espécie, pi é a frequência relativa de indivíduos e ln é o logaritmo neperiano. Para entendermos como as conchas estão distribuídas nos espaços foi utilizado a equitabilidade de Pielou J=H'/H'máximo, sendo H'máximo o logaritmo neperiano de S, também foi feito um índice de similaridade de abundância a partir dos dados para testarmos a hipótese da homogeneidade das praias de Itanhaém (KREBS, 2013). Para as análises de dados, foi utilizado o software Past versão 4.03 para calcular a diversidade de conchas e o índice de Bray-Curtis.

Resultados

Foram coletadas um total de 377 conchas nas regiões das praias de Itanhaém, conforme apresentado na Tabela 1. Dentro desse total, foram identificadas 14 espécies de moluscos, sendo 8 delas bivalves e 6 gastrópodes. Dentre os gastrópodes, destaca-se a ocorrência de uma espécie de gastrópode de água doce, Pomacea lineata, conforme ilustrado na Figura 2.

Taxa	Loty		Suarão		Cibratel		Bopiranga		Gaivotas		Total/Espécie	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Filo Mollusca												
Agathistoma viridulum	0	0	0	0,00	2	2,25	0	0	0	0	2	0,53
Anadara brasiliana	22	32,35	13	16,05	13	14,61	8	10,67	6	9,38	62	16,45
Crassostrea sp	0	0,00	0	0,00	1	1,12	0	0,00	0	0	1	0,27
Eucallista purpurata	0	0,00	1	1,23	2	2,25	0	0,00	0	0	3	0,80
Hastula cinerea	18	26,47	7	8,64	3	3,37	1	1,33	0	0	29	7,69
Olivancillaria urceus	0	0	1	1,23	5	5,62	0	0	0	0	6	1,59
Olivancillaria vesica	0	0	0	0,00	4	4,49	1	1,33	0	0	5	1,33
Perna perna	0	0	1	1,23	6	6,74	0	0	0	0	7	1,86
Pisania sp	0	0	1	1,23	0	0	0	0	0	0	1	0,27
Pomacea Lineata	0	0	1	1,23	0	0	0	0	0	0	1	0,27
Psammotella cruenta	10	14,71	3	3,70	11	12,36	20	26,67	7	10,94	51	13,53
Stramonita	0	0	0	0	2	2,25	1	1,33	0	0	3	0,80
Tivela mactroides	17	25,00	39	48,15	10	11,24	29	38,67	29	45,31	124	32,89
Donax hanleyanus	1	1,47	14	17,28	30	33,71	15	20,00	22	34,38	82	21,75
Abundância total/ Praias	68	100	81	100	89	100	75	100	64	100	377	100
Abundância média e Desvio Padrão	9,07±18,10		5,79±10,67		6,36±7,96		5,36±9,33		4,57±9,27		26±38,6	
Riqueza	5		10		12		7		4			
Diversidade H'	1,407		1,554		2,055		1,453		1,19			
Equitabilidade J	0,8745		0,6748		0,8271		0,7468		0,8582			

Tabela 1. Composição, riqueza, abundância total e relativa de Moluscos nos fragmentos de praias de Itanhaém, SP, na baixa-mar de sizígia na zona entremarés, no mês de maio de 2020.

A diversidade de conchas da praia do Cibratel apresentou o maior indicie H' = 2,055, enquanto para as praias Loty e Gaivotas apresentaram os indicies mais baixos H'=1,407 e H'=1,19 respectivamente (Tabela 1).



Figura 2. *Fotos das espécies identificadas nos fragmentos de praia de Itanhaém (foto sem escala). Bivalves2-8: 2. Anadara brasiliana, 3. Crassostrea, 4. Eucallista purpurata, 5. Perna perna, 6. Psammotella cruenta, 7. Tivela mactroides, 8. Donax haleyanus. Gastropodes (1,9-14): 1.Agathistoma viridulum, 9. Hastula cinerea, 10. Olivancillaria urceus, 11. Olivancillaria vesica, 12. Pisania sp., 13. Stramonita sp, 14. Pomacea lineata*

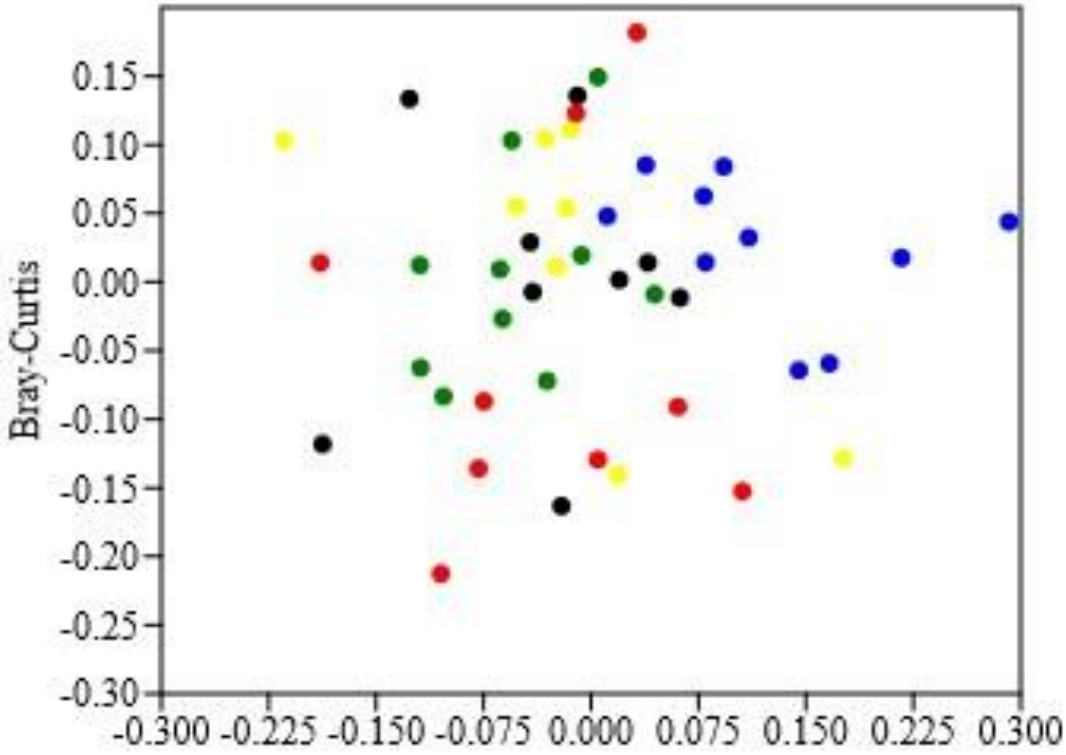


Figura 3. Similaridade da abundância de moluscos (Bray-Curtis), pontos: amarelos=bopiranga; vermelhos=cibratel; verde=gaivotas; preto=suarão e azul=loty.

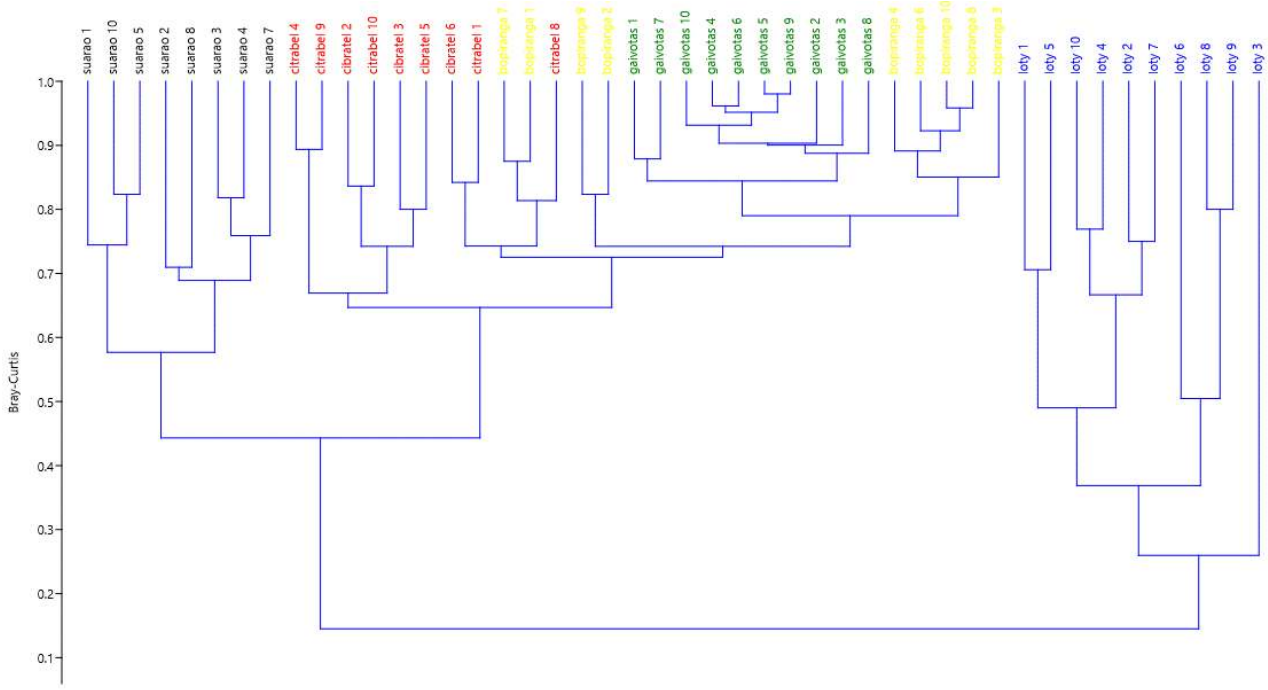


Figura 4. Clusters similaridade de Bray-Curtis

Esses resultados fornecem uma visão abrangente da distribuição de moluscos nas praias estudadas, destacando padrões distintos de abundância e diversidade. As análises apresentadas são fundamentais para compreender a ecologia local e podem orientar medidas de conservação e gestão costeira.

Discussão

A praia de Itanhaém apresenta morfodinâmica intermediária devido à erosão acelerada (SOUZA, 2012), que influencia o tamanho do grão do sedimento fazendo com que a riqueza e diversidade de espécies sejam influenciadas (DEFEO et al., 2009). As espécies encontradas nos locais que não pertencem a fundos arenosos, como o P. perna, Stramonita sp., P. lineata podem ser explicadas pela própria erosão costeira que é causada por processos antrópicos e naturais sendo as causas naturais mais plausíveis de serem explicadas, como ressacas, aumento no no nível da mar e correntes oceânicas (SOUZA, 2012).

O estudo feito na praia do Loty apresentou menos espécies de costões rochosos. Houve uma diminuição drástica no aparecimento de conchas longe de regiões rochosas. Enquanto em regiões mais próximas aos costões

rochosos teve uma diversidade e riqueza maiores.

Mesmo os moluscos apresentando bons registros após sua morte através da concha deixada no ambiente e a maioria das pesquisas levam em conta sua concha para classificação, isso não garante resultados precisos de acordo com Kotzian (2007) as tanatocenoses (assembleias de morte) não descrevem muito bem as biocenoses (assmbleias vivas), deixando muitas vezes explicações sobre os fatores abióticos incompletas.

A correlação de Bray-Curtis demonstrou que as praias de Itanhaém são homogêneas em relação a composição e abundância de espécies de moluscos (figura2).

Conclusões

A praia do Cibratel apresentou a maior diversidade, contrastando com a menor diversidade observada na praia do Gaivotas. Notavelmente, os fragmentos das praias de Itanhaém revelaram uma homogeneidade marcante entre as conchas encontradas (Figura 3 e 4), sugerindo a aceitação da hipótese de ausência de diferenças significativas na riqueza e abundância de espécies entre esses locais costeiros.

Referências

ABSALÃO, R. S. et. al. Moluscos Marinhos da APA do Arquipélago de Santana, Macaé, RJ. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, Ltda. p. 80. 2005.

AMARAL, A. Cecília Z. Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. EdUSP, 2006.

ANSELL, A.D. A biologia do gênero DonaA. McLachlan, T. Erasmus, W. Junk (Eds.), Developments in hydrobiology, Sandy Beach as ecosystems, Vol. 19, Junk, Haia (1983), pp. 607-635.

BOTTER-CARVALHO, M. L.; SANTOS, PJP dos; CARVALHO, PVV da C. Population dynamics of Callichirus major (Say, 1818)(Crustacea, Thalassinidea) on a beach in northeastern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 71, n. 3-4, p. 508-516, 2007.

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. 3ª Edição. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2016.

CANTERA, J.R. Shallow-water venerid clams (Bivalvia: Veneridae) from the Pacific coast of Colombia. **The Veliger**, 34, 78-84, 1991.

CONQUILIOLOGIA BRASIL. Disponível em: Acesso em:

http://www.conchasbrasil.org.br/conquiliologia/> acesso em 30 de Novembro de 2020.

DAHL, Erik. Some aspects of the ecology and zonation of the fauna on sandy beaches. **Oikos**, v. 4, n. Fasc. 1, p. 1-27, 1952.

DEFEO, O. et al. Threats to sandy beach ecosystems: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 81, n. 1, p. 1–12, jan. 2009.

DEFEO, O.; MCLACHLAN, A. Global patterns in sandy beach macrofauna: Species richness, abundance, biomass and body size. **Geomorphology**, v. 199, p. 106–114, out. 2013.

DOMANESCHI, O. Anatomia Funcional de Gari solida (Gray, 1828) (Bivalvia: Psammobiidae) do litoral de Dichato, Universidade de São Paulo, 1991, p. 41-60.

Evangelista-Barreto et al. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal,** v.2, n.2, p. 18-31, 2008.

FREITAS, M.O.; VELASTIN, R. Ictiofauna associada a um cultivo de mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758) no norte Catarinense, sul do Brasil. **Acta Sci. Biol. Sci**., v.32, p.31-37, 2010.

GOMES, R.A.S. **Ocorrência de gastrópodes (Filo Mollusca) de fragmentos da Mata Atlântica, Campus I da UFPB – João Pessoa, PB**, Trabalho de Conclusão de Curso, 2017.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York, Harper & Row, USA, 2013.

LIMA, S. A. O.; FREITAS, A. J. R.; ANDRADE, H. A. Diversidade da malacofauna associada à distribuição de Anomalocardia flexuosa (Linnaeus, 1767) (Mollusca: Bivalvia) em uma praia arenosa tropical. **Biotemas**, v. 32, n. 4, p. 51–62, 12 dez. 2019.

MARÇAL, Sandra Francisca; CALLIL, Claudia Tasso. Composição e distribuição de conchas de moluscos límnicos no Parque SESC Baía das Pedras, Pantanal de Poconé, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 18, n. 1, 2017.

MCLACHLAN, A.; JARAMILLO, E. Zonation on sandy beaches. **Oceanography and Marine Biology: an annual review**, 1995.

PASSOS, F. D.; MAGALHÃES, F. T. A comparative study of the Bivalvia (Mollusca) from the continental shelves of Antarctica and Brazil. **Biota**

Neotropica, v. 11, n. 1, p. 143–155, mar. 2011.

PEREIRA, Renato Crespo; GOMES, Abílio Soares. **Ecologia marinha**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2020. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 05 nov. 2023.

RUPPERT, Edward E.; FOX, Richard S.; BARNES, Robert D. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. In: **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. 2005. p. 1045-1045.

SANTOS, A.M. & BATALLA, J.F. 2017. Levantamento conquiológico e análise de predação por gastrópodes em bivalves na Praia de Guaecá, São Sebastião-SP. **UNISANTA BioScience** 6(4): 295-315.

SOUZA, C. R. de G. Praias Arenosas Oceânicas Do Estado De São Paulo (Brasil): Síntese Dos Conhecimentos Sobre Morfodinâmica, Sedimentologia, Transporte Costeiro E Erosão Costeira. **Revista do Departamento de Geografia**, *[S. l.]*, p. 308-371, 2012. DOI: 10.7154/RDG.2012.0112.0014.