LEVANTAMENTO CONQUIOLÓGICO DA PRAIA DA BARRA DO UNA, PERUÍBE, BRASIL

Karine S de Oliveira[1]; Gabriela C. Zeineddine[2]; Milena Ramires[2]; Walter Barrella[2]

[1]Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista (UNESP – IB/CLP). Praça Infante Dom Henrique s/n, São Vicente, SP. E-mail: karine.soaresoliveira11@gmail.com
[2]Universidade Santa Cecília (UNISANTA). Rua Osvaldo Cruz 266, Santos, SP.

Resumo

O presente estudo objetivou identificar as conchas de moluscos que ocorrem na região entremarés da praia de Barra do Una e determinar quais são seus grupos mais abundantes. Para tanto, a amostragem foi realizada em transecto de 2 km de distância e com 3 metros de largura a partir da região entremarés. Foram coletadas todas as conchas vazias com comprimento acima de 2 cm. A riqueza, diversidade e dominância das espécies foram definidas usando os índices de diversidade de Shannon-Wienner e Simpson. Foram amostrados um total de 797 indivíduos em toda a extensão e foram classificados em 10 famílias e distribuída em 15 gêneros, onde a maior abundância foi observada por indivíduos da espécie *Eurytellina punicea*, e a menor abundância foi por *Iphigenia brasiliana*. Os índices de diversidade de espécies indicaram que a praia possui uma alta diversidade, porém sem interferência de espécies raras. Devido aos fatores bióticos e abióticos apresentados na praia de Barra do Una, os organismos apresentaram maior diversidade, em comparação com outras praias já estudadas. Além disso, o trabalho apresentou o primeiro estudo conquiológico realizado na praia de Barra do Una, localizada dentro de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-Chave: Moluscos, Juréia-Itatins, Conchas.

CONCHOLOGICAL SURVEY AT THE BARRA DO UNA, MUNICIPALITY OF PERUÍBE, BRAZIL.

Abstract

The study aimed to identify the mollusk shells that occur in the intertidal region of Barra do Una beach and which are their most abundant groups. Sampling was performed using a single transect, which was 3 meters wide from the intertidal region and 2 km long. All empty shells with a length above 2 cm were collected. Species richness, diversity and dominance were defined using the Shannon-Wienner and Simpson Diversity Indexes. 797 individuals were sampled to the fullest extent and entire sample was classified into 10 families and distributed into 15 genera, where the highest abundance was observed by individuals of the species *Eurytellina punicea*, and the lowest abundance was by *Iphigenia brasiliana*. The diversity index indicating that the beach has a diversity of species, without much interference from rare species. Due to the biotic and abiotic factors presented in Barra do Una beach, the organisms presented a greater diversity, compared to other beaches already studied. In addition, the work presented the first conchological study carried out on Barra do Una beach, located within a Sustainable Development Reserve.

Keywords: Mollusks, Juréia -Itatins, Shells.

INTRODUÇÃO

As praias arenosas constituem sistemas complexos entre terra e o mar, que compreendem a maior parte do litoral de regiões tropicais e temperadas onde a interação de ventos, água e areia resultam em processos dinâmicos e deposicionais. Esses processos deposicionais e erosivos mantêm a morfologia das praias em constante alteração, afetando diretamente os organismos que ali habitam (BROWN & MCLACHLAN, 1990, MANSO *et al.*, 2001; ARMONIES & REISE, 2000; MALLMAN & ARAUJO, 2010; CISNEROS, 2011; DUGAN, 2011).

Segundo VIANA *et al*. (2005), a região entre marés de uma praia arenosa tem como principal característica biológica a presença de uma diversa e adaptada biota. A macrofauna dessas praias inclui a grande maioria dos invertebrados, com destaques para moluscos, crustáceos e poliquetas e esses organismos apresentam uma relevante importância ecológica e econômica, devido a sua participação na reciclagem de nutrientes e matéria orgânica depositados no ambiente e por sua utilização como itens alimentares pelo homem ou por peixes comerciais (CADDY, 1989; VIANA *et al*., 2005; HOGUANE, 2007).

Os organismos da região de entremarés são adaptados à dinâmica dos fatores morfológicos, físicos-químicos e biológicos atuantes neste ambiente. Essa adaptação inclui um padrão de distribuição conhecido como zonação vertical. A distribuição dos organismos em faixas ou zonas preferenciais se dá pela sua capacidade de colonizar ou permanecer em um determinado limite de acordo com o gradiente de características bióticas e abióticas do ambiente (UNDERWOOD & CHAPMAN, 1996; RODIL, LASTRA & SÁNCHEZ-MATA, 2006; RODRIGUES *et al*., 2010).

Devido à intensa e desorganizada ocupação antrópica em regiões litorâneas, a macrofauna bentônica de praias arenosas pode apresentar alterações significativas em sua estrutura e dinâmica populacional, tais como: extinção dos padrões de distribuição, densidade, biomassa, estrutura de tamanho, taxa de crescimento e mortalidade. Os impactos antrópicos que podem acarretar essas alterações incluem a coleta de organismos (extrativismo), pisoteio, descarte lixo, aporte de esgoto e sedimentação (ERIKSSON & JOHANSSON, 2005; MACHADO *et al.,* 2009; SCHERNER *et al*., 2013; PORTUGAL *et al*., 2016; VASCONCELOS *et al*., 2016).

A praia da Barra do Una encontra-se nos limites da Estação Ecológica da Juréia – Itatins no litoral sul de São Paulo, por tais motivos encontra-se preservada, possibilitando um estudo adequado de sua dinâmica populacional. Diante disto, o estudo teve como objetivo identificar as conchas de moluscos que ocorrem na região de entre marés da praia da Barra do Una, Peruíbe, localizada no litoral sul do estado de São Paulo, junto com os grupos mais abundantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, pertencente ao Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins, situado no Litoral Sul de São Paulo, município de Peruíbe (Figura 1), Brasil, sob as coordenadas 24º17’, 24º40’ latitude sul

e 47º00', 47º30'W longitude oeste. A distância entre o Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins e a cidade de São Paulo é de 150 km, e possui uma área aproximada de 80000 hectares que abrange terras pertencentes aos municípios de Itariri, Miracatu, Pedro de Toledo, Iguape e Peruíbe (OLIVEIRA, 1993b).

A praia da Barra Una possui extensão de aproximadamente 2 km, sendo que ao norte localiza-se o costão rochoso e ao sul o rio Una do Prelado. Na região há predominância de praias de estado morfodinâmico do tipo intermediário e dissipativo (SOUZA & SUGUIO, 1996).

Praias dissipativas são mais expostas e possui como característica uma granulometria mais fina e pouca declividade. Este tipo de praia apresenta uma diversidade maior por possuírem uma produtividade primária alta SILVA, 1997; POGGIO *et al*., 2013). A composição da areia é do tipo fina, ao redor do rio Una do Prelado e as correntes que predominam ao longo da praia são de deriva para direção nordeste, no entanto, no sul da praia, predominam correntes para o sudoeste (SOUZA & SOUZA, 2004).

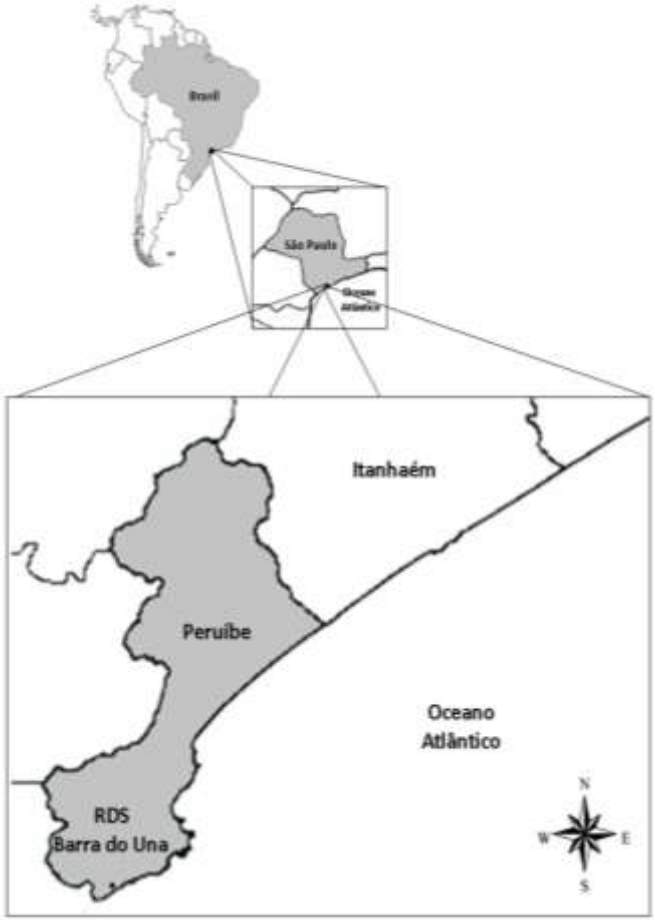

Fig.1: Reserva de desenvolvimento Sustentável Barra do Uma

METODOLOGIA

A amostragem das conchas foi realizada no mês de setembro no ano de 2015, em transecto único de 2 km de distância, indo do rio Una do Prelado até o costão rochoso, e contendo 3 metros de largura que foram estabelecidos a partir da linha da água (região de entremarés) (Figura 2).



Fig. 2 - Delimitação da área de coleta de dados (transecto), Barra do Una/SP Fonte: Adaptação do Google Earth.

Foram coletadas todas as conchas vazias, com comprimento acima de 2 centímetros, situadas dentro perímetro amostral. Em sequência, foram acondicionadas em sacolas plásticas para posterior identificação, análise e contagem.

Em laboratório, as conchas foram lavadas em água corrente para que as partículas de sedimento e resíduos fossem retiradas, e posteriormente, os espécimes foram identificados por meio de comparações com o auxílio de um catálogo disponível no site da CdB (Conquiliologistas do Brasil) e guias de identificação (AMARAL *et al.,* 2006; THOMÉ *et al.*, 2010). Concomitantemente, foram realizadas fotografias para melhor identificação dos espécimes. Após as análises, os espécimes coletados foram devolvidos para o ambiente em que foram retirados.

A riqueza de espécies foi definida por meio dos Índices de Diversidade de Shannon-Weaver (SHANNON & WEAVER, 1948). Foi calculada também a diversidade pelo o índice de Simpson, que é um índice de dominância, no qual dá maior peso às espécies comuns, sendo a diversidade calculada pela fórmula: $D = 1 – \Sigma(ni\ (ni –1) / N(N–1)$, onde n é o número de indivíduos amostrados para a espécie i e N é o total de indivíduos amostrados em um levantamento. Os cálculos de diversidade foram realizados com o auxílio do programa PAST versão 2,17c.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica de rarefação padroniza a intensidade amostral de diferentes áreas, tendo como base o número de indivíduos (HURLBERT, 1971). De acordo com a curva de rarefação

demonstrada abaixo (Figura 3), a intensidade amostral padrão (esforço mínimo necessário) para este estudo seria de aproximadamente 250 indivíduos, visto que a curva começou a se estabilizar neste ponto, porém foram amostrados 797 indivíduos, o que demonstra ser uma amostra bem representativa, com 95% de confiança. Portanto no presente estudo não foi possível realizar uma comparação direta da riqueza encontrada em áreas com intensidade amostrais distintas, pelo fato de a riqueza ser dependente do esforço amostral.

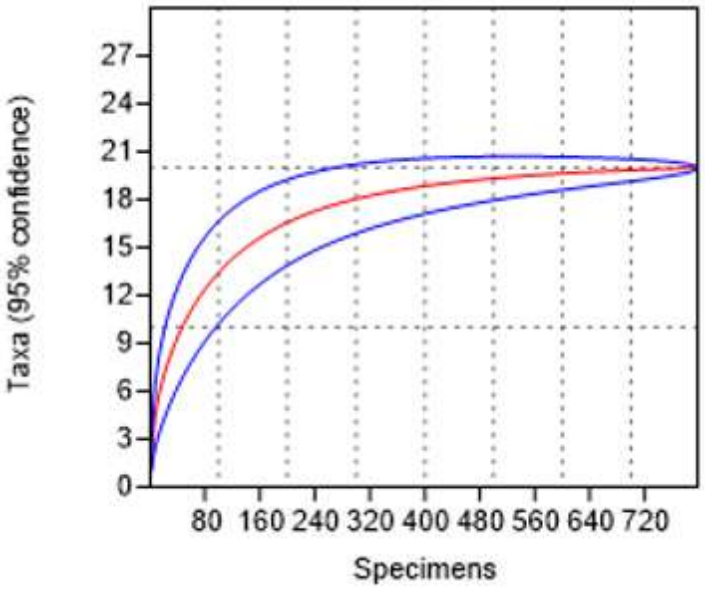

Fig. 3 – Curvas de rarefação das espécies de conchas observadas na Praia do Una.

Os indivíduos amostrados foram classificados em 11 famílias distribuídas em 15 gêneros, onde foi observada uma maior abundância de indivíduos da espécie *Eurytellina punicea* (BORN, 1778), com 234 espécimes amostrados. Essa espécie é comumente encontrada em hábitats de areia fina, desde a região de entre marés até 10 metros de profundidade (AMARAL *et al.*, 2006). Posteriormente aparece com maior abundância os organismos da espécie *Perna perna* (LINNAEUS, 1758), com182 indivíduos e espécies do gênero *Scapharca* spp. apresentando 171 indivíduos (Figura 4).

A menor abundância observada foi da espécie *Iphigenia brasiliana* (LAMARCK, 1818) com apenas 1 indivíduo coletado. Esses organismos são encontrados em regiões de entremarés de praias arenosas e areno-lamosas e em estuários (AMARAL *et al.*, 2006). Outros organismos que apresentaram baixa abundância foram *Olivancillaria urceus* (RODING, 1798) e *Pitar rostratus* (PHILIPPI, 1844) com 3 indivíduos cada e o gênero *Semele* com 2 indivíduos.

A espécie *E. punicea* assim como a maioria dos representantes da sua família Tellinidae é composta por organismo da infauna profunda, tanto de substratos lodosos quanto arenoso (LAMPRELL & WHITEHEAD, 1992), esse fato pode explicar a maior ocorrência dessa espécie, já que a praia da Barra do Una é composta por grãos de areia finos e muito finos, sendo consideradas praias estáveis, com exceção do trecho próximo a foz do rio Una do Prelado que causa alteração nas correntes costeiras (TESSLER *et al.*, 2006).

Embora a região Sudeste tenha sido bastante estudada, especialmente os estados de São Paulo e Rio de janeiro, poucos estudos já foram realizados nas praias da Baixada santista (CORBISIER,1991). Segundo o levantamento realizado por AMARAL *et al.* (1999) a fauna de moluscos da região Sudeste é composta por 132 gêneros. Na praia da Barra do Una foram encontrados 15 gêneros, e apenas 9 coincidem com as que estão descritos no levantamento, sendo eles os gêneros *Tivela, Sanguinollaria, Donax, Anadara, Pitar, Macoma, Tagelus, Semele* e *Iphigenia*.

Foram observadas em maior quantidade, espécies intermediárias, algumas espécies dominantes, e poucas espécies raras (figura 4), esta distribuição pode ser sugerida como de ambientes tropicais e subtropicais, onde há uma grande influência de fatores bióticos e abióticos.

Segundo os autores DEFEO & MARTÍNEZ (2003) e DEFEO & MCLANCHLAN (2005), em praias dissipativas com alta riqueza, como a área do presente estudo, as interações biológicas são fundamentais.

De acordo com estudos realizados por VELOSO & CARDOSO (1999) a macrofauna das praias arenosas pode ser influenciada pela flutuação temporal em sua abundância quando integrada a fatores biológicos como o recrutamento ou fatores abióticos como a salinidade, temperatura e ação das ondas (CAETANO *et al*., 2003). Na ocorrência de altas abundâncias de espécies pode haver competição intraespecífica por espaço ou alimento, podendo influenciar nas migrações. A espécie *Arenaeus cribrarius* (LAMARCK, 1818) é um predador presente em praias expostas como é a praia do Una. Uma de suas presas é a espécie *Donax hanleyanus* (PHILIPPI, 1842; GIANUCA, 1998), amostrada em nossa pesquisa como uma espécie intermediaria.

Os autores MCLACHLAN & BROWN (2006), citam que espécies de praias arenosas possuem um comportamento generalista, isto pode ser explicado pelo fato de que a disponibilidade alimentar oscilar de acordo com o tempo neste ambiente. A espécie *D. hanleyanus*, presente na praia do Una é suspensívora e sua importância está diretamente relacionada ao fato de atrair diversos predadores tanto invertebrados quanto vertebrados.

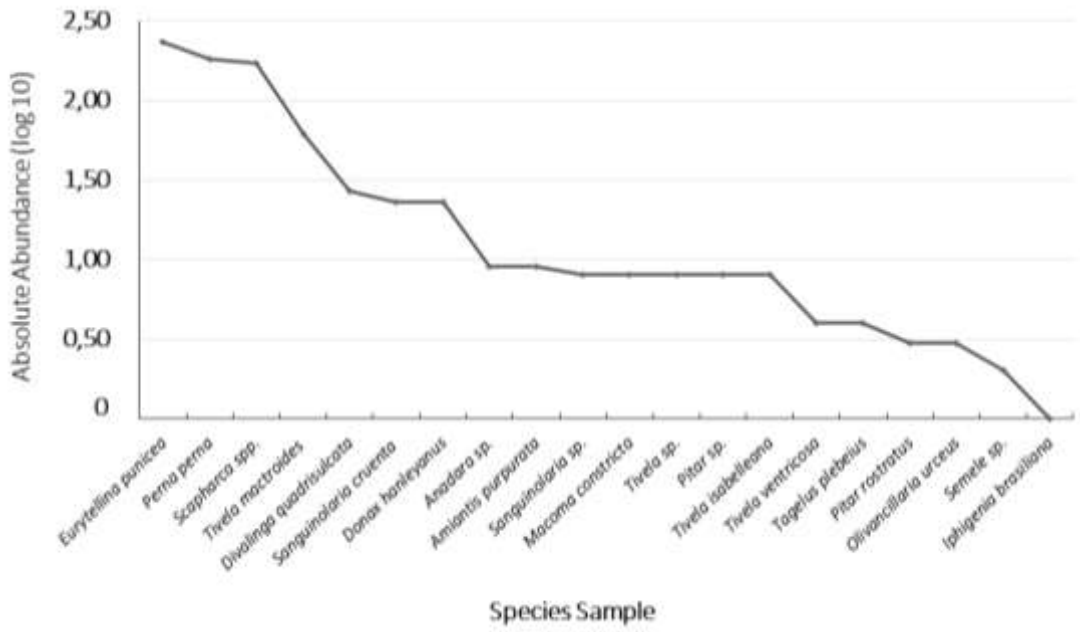

Fig. 4 - Curva de importância das espécies "*Whittaker plot*" com base na abundância absoluta das espécies.

A curva observada acima corrobora com os resultados obtidos no índice de Simpson, que apresentou um baixo valor de dominância (D=0,19).

O índice de Shannon demonstra certo grau de incerteza em prever qual espécie seria do indivíduo retirado aleatoriamente da população (LAMPRECHT, 1990) dando menor importância para as espécies raras, indicando que quanto maior o valor de H', maior é a diversidade encontrada na área de estudo. O valor obtido no trabalho foi de H'= 2,00 nats/indivíduo. Segundo LUCAS *et al.* (2015), o índice de Shannon encontrado na praia do Boqueirão, litoral de São Paulo, foi de H'= 2,11 nats/indivíduo, mostrando-se mais diverso que a praia do Una. O valor do índice pode ser explicado pelo fato da cidade de Santos ser portuária, consequentemente, sua comunidade de moluscos pode ter sido influenciada por essa atividade.

Em comparação com o trabalho escrito por VIANA *et al*. (2005), realizado na praia de Paracurú, Ceará, foram calculados índices de diversidade para os indivíduos capturados na região de entre marés, nas estações seca e chuvosa, o valor obtido para o período seco foi de H'= 0,42 nats/indivíduo e no período chuvoso de H'= 0,81 nats/indivíduo, estes valores demonstram que ambos os períodos estudados indicam uma diversidade muito inferior ao encontrado na praia do Una, este fato pode ser atribuído a característica da granulometria encontrada nas praias, sendo a praia de Paracurú caracterizada por possuir granulometria que varia de grãos grossos em período de seca e grãos muito finos em período de chuva, mostrando-ser mais diversa quando há grão finos, isso pode ser explicado pelo fato de que sedimentos finos retêm mais água em seu interstício do que sedimentos grossos, permitindo que haja organismos que possam viver enterrados nesse tipo de substrato.

Já o índice de Simpson é a teoria da probabilidade, que utiliza análises quantitativas da comunidade estudada, mostrando que a coleta aleatória de indivíduos da comunidade pertence às espécies distintas. O valor obtido para o

índice de Simpson em nosso estudo foi de 1-D= 0,81, o que indica alta diversidade, pois os valores obtidos para esse índice vão de 0 a 1, sendo que valores próximos a 1 indicam uma maior diversidade.

A diversidade de espécies encontradas na área de estudo pode ser correlacionada e concluída através da observação de parâmetros como, dominância, riqueza, densidade e equitabilidade. Apenas as espécies *E. punicea, P. perna* e o gênero *Scapharca* spp., demonstraram índices de alta dominância entre as espécies, devido a sua distribuição na comunidade de acordo com a figura 5. No entanto, a maioria das espécies e gêneros encontrados na área de estudo possui baixo grau de dominância, como demonstrado pelo índice de Simpson, consequentemente, a equitabilidade da praia em estudo é alta. Portanto, podemos concluir que a comunidade possui alta diversidade.

A densidade absoluta indica o número de indivíduos de cada espécie por unidade de área. O presente trabalho demonstrou uma ampla distribuição das espécies *E. punicea, P. perna* e o gênero *Scapharca* spp. ao longo dos 6.000m² de área de estudo (Tabela 1).

Tabela 1- Classificação taxonômica, densidade e abundância absoluta e relativa da praia da Barra do Una.

Família	Espécie	Densidade Absoluta	Abundância absoluta (ni)	Abundância relativa (pi)
Psammobiidae	*Sanguinollaria cruenta*	0,004	23	0,03
Tellinidae	*Eurytellina punicea*	0,04	234	0,29
Arcidae	*Scapharca* spp.	0,03	171	0,21
Arcidae	*Anadara* sp.	0,015	9	0,01
Veneridae	*Tivela mactroides*	0,01	62	0,08
Veneridae	*Tivela* sp.	0,01	8	0,01
Veneridae	*Pitar* sp.	0,01	8	0,01
Veneridae	*Tivela ventricosa*	6,6	4	0,00
Semelidae	*Semele* sp.	3,3	2	0,00
Veneridae	*Tivela isabelleana*	0,01	8	0,01
Veneridae	*Pitar rostratus*	0,0005	3	0,00
Donacidae	*Iphigenia brasiliana*	1,7	1	0,00
Veneridae	*Amiantis purpurata*	0,015	9	0,01
Lucinidae	*Divalinga quadrisulcata*	0,005	27	0,03
Donacidae	*Donax hanleyanus*	0,004	23	0,03
Mytilidae	*Perna perna*	0,03	182	0,23
Solecurtidae	*Tagelus plebeius*	6,6	4	0,01
Psammobiidae	*Sanguinollaria* sp.	0,01	8	0,01
Olividae	*Olivancillaria urceus*	0,0005	3	0,00
Tellinidae	*Macoma constricta*	0,01	8	0,01
∑	**15**	**18,674**	**797**	**1,00**

Este fato pode atribuir-se ao ambiente ser favorável para estes indivíduos (como citado anteriormente, a praia do Una se caracteriza por ser dissipativa, possuir granulometria mais fina, além de pouca declividade. Estas características contribuem para uma maior diversidade devido à sua alta produtividade primária (SILVA, 1997; POGGIO *et al*., 2013). No entanto, as espécies *I. brasiliana*, *O. urceus* e *P. rostratus* apresentaram baixa densidade, o que pode afetar o sucesso reprodutivo das mesmas e, como consequência, a

manutenção destas populações no ambiente. Isso ocorre, pois quando a população é menor, maior será a probabilidade de cruzamento entre indivíduos que possuem parentesco, resultando no método de acasalamento denominado, endogamia, nas espécies que possuem fecundação cruzada (RICHARDS, 1986).

Portanto, devido aos fatores bióticos e abióticos apresentados na praia do Una, concluímos que os organismos apresentaram uma diversidade maior, do que comprada com outras praias já estudas. Também apresentou uma alta dominância de bivalves, o que pode ser explicado por sua granulometria fina, que são habitats desses organismos. Além disso, o trabalho apresentou o primeiro estudo conquiológico realizado na praia do Una, localizada dentro de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, podendo subsidiar novas pesquisas relacionadas com este tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. C. Z.; RIZZO, A. E. & ARRUDA, E. P. 2006. Manual de Identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil. **1ed. São Paulo: Ed. Usp**, 288p.

AMARAL, A. C. Z.; MORGADO DO AMARAL, E. H. & GIANUCA, N. M. 1999. Diagnóstico sobre praias arenosas. *In:* Workshop Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. **Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA,** 1:1-56.

ARMONIES, W. & REISE, K. 2000. Faunal diversity across a sandy shore. **Marine Ecology Progress Series**, 196:49-57.

BROWN, A. C. & MCLACHLAN, A. 1990. Ecology of Sandy Shores. **Elsevier**. Amsterdam, 327p.

CADDY, J. F. 1989. Recent developments in researh and management for wild stocks of bivalves and gastropodos. In: CADDY, J. F. (ed.). Marine Invertebrate Fishery: their assessment and management. **John Wiley e Sons.** London, 665-699p.

CAETANO, C. H. S.; VELOSO, V. G. & CARDOSO, R. S. 2003. Population biology and secondary production of *Olivancillaria vesicavesica* (Gmelin, 1791) (Gastropoda: Olividae) on a sandy beach in southeastern Brazil. **Journal off Molluscan Studies**, 69:67-73.

CdB. Conquiologistas do Brasil. 2015. Disponível em: <http://www.conchasbrasil.org.br>. Acesso em: 25.08.2019.

CISNEROS, K. O.; SMIT, K. J.; LAUDIEN, J. & SHOEMAN, D. S. 2011. Complex, dynamic combination of physical, chemical and nutritional variables controls spatio-temporal variations of sandy beach community structure. **PloS One** 6, 1(8):e23724.

CORBISIER, T. N. 1991. Benthic macrofauna of Sandy intertidal zone at Santos estuarine system. São Paulo, Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 39(1):1-13.

DEFEO, O. & MARTÍNEZ, G. 2003. The habitat harshness hypothesis revisited: life: history of the isopod *Excirolana brazilienzis* in sandy beaches with contrating morphodynamics. **Journal of the Marine Biological Association**, 83:331-340p.

DEFEO, O. & McLANCHLAN, A. 2005. Patterns, processes and regulatory mechanisms in sandy beach macrofauna: a multi-scale

analysis. **Marine Ecolology Progress Series**, 295:1-20.

DUGAN J. E.; HUBBARD D. M.; PAGE H. M. & SCHIMEL J. P. 2011. Marine macrophyte wrack inputs and dissolved nutrients in beach sands. **Estuaries and Coasts**, 34(4):839-850.

ERIKSSON, B. K. & JOHANSSON, G. 2005. Effects of sedimentation on macroalgae: species-specific responses are related to reproductive traits. **Oecologia**, 143(3):438-448.

HOGUANE, A.M. 2007. Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, **7**(1):69-82p.

HURLBERT, S. H. 1971. The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. **Ecology**, 52(4):577-586p.

LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectativas espécies arbóreas: possibilidade e métodos de aproveitamento sustentado. **Eschborn**: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 343p.

LAMPRELL, K. & WHITEHEAD, T. 1992. Bivalves of Australia. Volume 1. Bathurst, New South Wales: **Crawford House Press**, v.37.

LEVINTON, J. S. 1982. Marine Ecology. **Prentice-Hall Inc**. New Jersey, 525p.

LUCAS, A. A. C.; ZEINEDDINE, G. C.; DEL REY, B. G.; SASSAKI, B.; NOBRE, C. R.; BARONI, P. C. & BARRELA, W. 2015. Levantamento conquiológico da Praia do Boqueirão, Santos-SP. **Unisanta BioScience**, 4(3):130-134.

MACHADO, R. C. A.; GUSMÃO, L. C.; VILA-NOVA, D. A.; LEAL, A. F.; OLIVEIRA, A. C. A.; & SOARES, C. L. R. 2009. Percepção sócio-ambiental dos turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas (Pernambuco-Brasil) acerca do ecossitema recifal. **RGCI-Revista de Gestão Costeira Integrada**, 9(3):71–78.

MALLMANN, D. L. B. & ARAÚJO, T. C. M. 2010. Vulnerabilidade física do litoral sul de Pernambuco à erosão. **Tropical Oceanography**, 38:129-151.

MANSO, V. A. V; TOLDO JR, E.; MEDEIROS, C. & ALMEIDA, L. E. S. B. 2001. Perfil praial de equilíbrio da praia de Serinhaém, Pernambuco. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, 2(1):45-49.

McLACHLAN, A. & BROWN, A. 2006. Sandy Beaches as Ecosystems. **Elsevier Science Publishers**, Amsterdam, 373p.

OLIVEIRA, E. R. 1993. Populações Humanas na Estação Ecológica de Juréia-Itatins. **Série Documentos e Relatórios de Pesquisa Nº 10. NUPAUB-USP**. São Paulo. Brasil. 70p.

POGGIO, C. A.; DOMINGUEZ, J. M. L.; MAFALDA JÚNIOR, P. O.; ALVES, O. F. S. & SOUZA, F. B. C. 2013. Sedimentação atual da Baía de Todos os Santos com ênfase nos componentes biogênicos. **Cadernos de Geociências**, 10(2):108-115.

PORTUGAL, A. B.; CARVALHO, F. L.; DE MACEDO CARNEIRO, P. B.; ROSSI, S. & DE OLIVEIRA SOARES, M. 2016. Increased anthropogenic pressure decreases species richness in tropical intertidal reefs. **Marine Environmental Research**, 120(1):44-54.

RICHARDS, A. J. 1986. Plant breeding systems. **George Allen & Unwin**, London. UK, 1:529.

RODIL, I. F.; LASTRA, M. & SÁNCHEZ-MATA, A. G. 2006. Community structure and intertidal zonation of the macroinfauna in intermediate sandy beaches in temperate latitudes: North coast of

Spain. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 67(1):267-279.

RODRIGUES, A. M.; AZEVEDO, C. B. & DA SILVA, G. H. G. 2010. Aspectos da biologia e ecologia do molusco bivalve Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae). **Revista Brasileira de Biociências**, 8(4):1-7.

SCHERNER, F.; HORTA, P. A.; DE OLIVEIRA, E. C.; SIMONASSI, J. C.; HALL-SPENCER, J. M.; CHOW, F.; NUNES, J. M. C. & PEREIRA, S. M. B. 2013. Coastal urbanization leads to remarkable seaweed species loss and community shifts along the SW Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, 76(2):106-115.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. 1948. A mathematical theory of communication. **Bell system technical journal**, 27(3):379-423.

SILVA, V. M. A. P.; GROHMANN, P. A. & ESTEVES, A. M. 1997. Aspesctos gerais do estudo da meiofauna de praias arenosas. Instituto de biologia – UFRJ, **Ecologia Brasiliensis**, v.3:67-92.

SOUZA, C. R. G. & SOUZA, A. P. 2004. Geologia e geomorfologia da área da Estação Ecológica Jureia – Itatins. In: A. V. MARQUES & W. DULEBA (eds). Estação Ecológica Jureia Itatins. Ambiente físico, flora e fauna. **Holos**, Ribeirão Preto, 16-35p.

SOUZA, C. R. G. & SUGUIO, K. 1996. Coastal erosion and beach morphodinamycs along the state of São Paulo (SE Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 68:405-424p.

TESSLER, M. G.; GOYA, S. C.; YOSHIKAWA, P. S. & HURTADO, S. N. 2006. Erosão e progradação do litoral brasileiro**. Erosão e progradação do litoral brasileiro**. São Paulo.

THOMÉ, J. W. 2010. As conchas das nossas praias. 1.ed. Porto Alegre: **Redes Editora**, 222p.

UNDERWOOD, A. J. & CHAPMAN, M. G. 1996. Scales of spatial patterns of distribution of intertidal invertebrates. **Oecologia**, 107(2):212-224.

VASCONCELOS, E. R. T. P. P.; BERNARDI, J.; REIS, T. N. V.; COCENTINO, A. L. M.; MALLEA, A. J. A. & FUJII, M. T. 2016. Influência da urbanização no padrão de zonação vertical das comunidades bentônicas da região entremarés dos recifes de arenito de Pernambuco, Brasil. **Serie Oceanológica**, (15):74-88.

VELOSO, V. G. & CARDOSO, R. S. 1999. Population Biology of the Mole Crab *Emerita brasiliensis* (Decapoda: Hippidae) at Fora Beach, Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, 19(1):147-153.

VIANA, M. G.; ROCHA-BARREIRA, C. A. & GROSSI HIJO, C. A. 2005. Macrofauna bentônica da faixa entremarés e zona de arrebentação da praia de Paracurú (Ceará-Brasil). **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, 9(1):75-82.