



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIA AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PESCA

MARIANNY KELLEN SILVA LIMA

MOLUSCOS MARINHOS:

**UMA ABORDAGEM SISTEMÁTICA E UMA CARACTERIZAÇÃO DA
MALACOFAUNA DE UM PALEOVALE SUBMERSO DA PLATAFORMA
CONTINENTAL NA COSTA OESTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL**

FORTALEZA

2021

MARIANNY KELLEN SILVA LIMA

MOLUSCOS MARINHOS:

UMA ABORDAGEM SISTEMÁTICA E UMA CARACTERIZAÇÃO DA
MALACOFUNA DE UM PALEOVALE SUBMERSO DA PLATAFORMA
CONTINENTAL NA COSTA OESTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, como requisito final à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Pesca. Área de concentração: Recurso Pesqueiros.

Orientador: Prof. Dra. Helena Matthews-Cascon.

Coorientador: Dra. Shayanna Mitri Amorim da Rocha Souza.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L699m Lima, Marianny Kellen Silva.

Moluscos Marinhos: : Uma abordagem sistemática e uma caracterização da malacofauna de um paleovale submerso da plataforma continental na costa oeste do estado do Ceará, Brasil. / Marianny Kellen Silva Lima. – 2021.

99 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2021.

Orientação: Profa. Dra. Helena Matthews-Cascon.

Coorientação: Profa. Dra. Shayanna Mitri Amorim da Rocha Souza.

1. Revisão Sistemática. 2. Assembleia. 3. Mollusca. I. Título.

CDD 639.2

MARIANNY KELLEN SILVA LIMA

MOLUSCOS MARINHOS:

UMA ABORDAGEM SISTEMÁTICA E UMA CARACTERIZAÇÃO DA
MALACOFUNA DE UM PALEOVALE SUBMERSO DA PLATAFORMA
CONTINENTAL NA COSTA OESTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, como requisito final à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Pesca. Área de concentração: Recurso de Pesca.

Aprovada em: 21/12/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Helena Matthews-Cascon (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Alisson Sousa Matos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Índira Oliveira da luz
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Rosimere e Evandro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à CNPq, por todo o fomento nestes dois anos de mestrado.

Agradeço à professora Helena Matthews-Cascon, pela orientação e suporte neste projeto de mestrado, como na graduação, e por toda sua paciência, momentos de reflexões, No geral, agradeço por tudo.

Agradeço a Shayannna Mitri, por sua coorientação nesse projeto, por não desistir de mim e por sua amizade, espero poder retribuir todo o cuidado que ela teve comigo em algum momento.

Agradeço ao projeto PRONEX, pelas expedições ocorridas na plataforma oeste do Ceará, do qual foi fundamental para a realização deste estudo.

Agradeço ao Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará, por toda a infraestrutura para a realização deste projeto. Em especial, aos meus amigos Marcos, Luan e Ênio por tudo que não consigo estimar o quanto foi importante a amizade de vocês.

Agradeço aos meus amigos da “Creche” por ser esse grupo maravilhoso que se juntou naquela primeira semana de aula e que hoje já estamos com quase dez anos juntos em aventuras, momentos descontraídos e também de muita angústia com o último ano.

“Posso resumir em três palavras o que aprendi
sobre a vida: a vida continua.” **Robert Frost**

RESUMO

O filo Mollusca possui uma importância crescente em todos os ramos das ciências biológicas, o que levou a um aumento de pesquisas sobre malacofauna nas últimas décadas. Considerando a diversidade da temática, esse projeto tem como finalidade analisar os aspectos ecológicos das assembleias de moluscos. Verificamos o estado do conhecimento da malacologia no ambiente marinho e estudamos a caracterização da assembleia de moluscos associada a um paleovale submerso. A pesquisa está estruturada em dois capítulos. O capítulo 1 representa uma revisão sistemática da literatura. Através do protocolo PRISMA, essa revisão tem como objetivo sintetizar a literatura científica publicada nos últimos vinte anos da malacofauna no ambiente marinho, identificando qual sub-região do ambiente marinho está sendo mais analisada. O capítulo 2 caracterizou a assembleia de moluscos bentônicos associados ao paleovale submerso de Coreaú, Camocim-CE. O estudo foi realizado com a draga Van Veen, de aproximadamente 3,5 L, em uma malha amostral. Os resultados indicam que a maior parte das publicações sobre malacofauna foi realizada na região de entremarés, sendo considerado como ambiente marinho as regiões de entremarés, plataforma continental, talude e estuário. No capítulo 2, foi encontrado um total de 100 indivíduos na malha amostrada do Paleovale do Coreaú. Foram identificadas 53 espécies de moluscos distribuídas em 3 classes e 30 famílias. Classificados segundo as suas guildas alimentares em cinco categoria: Micro e Macro Raspadores (MR), Detritivos (D), Alimentadores de Suspensão (AS), Predadores (P), Não Identificada (NI) e ectoparasitas (E). O paleovale foi subdividido em quatro regiões. As variáveis ambientais investigadas tiveram influência na composição e estrutura da assembleia de moluscos associados as diferentes sub-regiões do Paleovale de Coreaú.

Palavras-chave: revisão sistemática; assembleia; Mollusca.

ABSTRACT

The phylum Mollusca has a growing importance in all areas of the biological sciences, which has led to an increase in research about malacofauna in recent decades. Considering the diversity of the theme, this project aims to analyze the ecological aspects of mollusk assemblages. We verified the state of knowledge of malacology in the marine environment and studied the characterization of the mollusc assemblage associated with a submerged paleovale. The project is divided into two chapters. Chapter 1 represents a systematic review of the literature. Through the PRISMA protocol, this review aims to synthesize the scientific literature published in the last twenty years about malacofauna in the marine environment, identifying which sub-region is being analyzed the most. Chapter 2 characterized the assemblage of benthic molluscs associated with the submerged paleovale of Coreaú, Camocim-CE. The study was carried out with the Van Veen dredger, approximately 3.5 L, in a sample mesh. The results indicate that most publications on malacofauna were carried out in the intertidal region, being considered as marine environment the intertidal regions, continental shelf, slope and estuary. In chapter 2, a total of 100 individuals were found in the sampled grid of the Paleovale do Coreaú. 53 species of molluscs distributed in 3 classes and 30 families were identified. They were classified according to their food guilds in five categories: Micro and Macro Scrapers (MR), Detrimentials (D), Suspension Feeders (AS), Predators (P), Unidentified (NI) and Ectoparasites (E). Paleovale has been subdivided into four regions. The investigated environmental variables influenced the composition and structure of the mollusc assemblage associated with different sub-regions of the Paleovale de Coreaú.

Keywords: systematic review; assembly; Mollusca.

LISTA DE TABELA

Tabela 1	– Pontos onde ocorreram as coletas, evidenciando amostras, a profundidade do ponto, características do sedimento e a latitude e longitude dos pontos...	45
Tabela 2	– Lista taxonômica das espécies de moluscos associados ao paleovale, mostrando abundância total das espécies. Sedo MI: Margem leste; MO: Margem oeste; PNC: Paleovale não confinado e PC: Paleovale confinado...	48
Tabela 3	– Índice ecológicos correlacionados ao índice de Diversidade Trófica com base nas categorias de guildas de alimentação.....	53
Tabela 4	– Lista taxonômica das espécies de moluscos com suas guildas alimentares (GA: MR: Micro e Macro-raspador; D: Detritivos; E: Ectoparasita, AS: Alimentadores por suspensão; P: Predadores e NI: Não identificado)	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AS	Alimentadores de suspensão
D	Detritivos
DN	Dominância quantitativa
DQ	Dominância qualitativa
E	Ectoparasita
ML	Margem leste
MO	Margem oeste
MR	Micro e Macro- rapadores
NI	Não identificado
P	Predador
PC	Paleovale confinado
PNC	Paleovale não confinado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	14
2	OBJETIVOS.....	15
3	HIPÓTESES CIENTÍFICAS.....	16
4	CAPÍTULO I.....	19
4.1	Introdução.....	20
4.2	Materiais e métodos.....	23
4.2.1	<i>Protocolo utilizado para a pesquisa da literatura</i>	23
4.2.2	<i>Critério de seleção</i>	24
4.2.3	<i>Dados coletados</i>	25
4.3	Resultados e discussão.....	26
4.4	Conclusão	30
5	CAPÍTULO II	71
5.1	Introdução.....	74
5.2	Material e Métodos.....	76
5.2.1	<i>Área de estudo</i>	76
5.2.2	<i>Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência- PRONEX</i>	76
5.2.3	<i>Atividade de campo</i>	77
5.2.4	<i>Atividade de laboratório</i>	78
5.2.5	<i>Análise estatística</i>	78
5.3	Resultados	80
5.3.1	<i>Dados sedimentológicos</i>	80
5.3.2	<i>Composição da malacofauna</i>	82
5.3.3	<i>Diversidade trófica</i>	88
5.4	Discussão	92
5.5	Conclusão	94
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICE A- PRANCHA DE FOTOS DAS ESPECIES COLETADAS	98
	APÊNDICE B- LISTA DE FIGURAS.....	100

1 INTRODUÇÃO GERAL

O filo Mollusca é o segundo maior filo animal em número de espécies e apresenta um alto grau de variação morfológica, contendo representantes em quase todos os ambientes (GIRIBET; EDGECOMBE, 2020). Ocorrendo das fossas oceânicas até as mais altas montanhas, passando por ambientes estuarinos e terrestres (TARIGAN, 2013). Os moluscos aparecem como um dos grupos de animais mais intimamente relacionados à sociedade humana, sendo utilizados como objetos de ornamentação, moeda e ostentação (DUPONT, 2016; FAULKNER *et al.*, 2018). O filo possui oito Classes (Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Monoplacophora, Polyplacophora, Scaphopoda, Solenogastres e Caudofoveata), sendo que a maior diversidade pertence aos gastrópodes com aproximadamente 80% das espécies de moluscos conhecidas (GIRIBET; EDGECOMBE, 2020; TARIGAN, 2013; WANNINGER; WOLLESEN, 2019). Os bivalves incluem o maior número de espécies de importância econômica como, por exemplo, na alimentação (*Anomalocardia flexuosa*, *Crassostrea rhizophorae*) (AMARAL *et al.*, 2005; BORJA *et al.*, 2009; DUPONT, 2016; LIN *et al.*, 2013; LIQUETE *et al.*, 2013; PULLIN; STEWART, 2006; RUBAL *et al.*, 2011; WILLIAMS *et al.*, 2018). É um filo representante da macrofauna bentônica, desempenhando papel de destaque, como a reciclagem natural de sedimentos, contribuindo com material bioclastico (conchas vazias), dado a sua abundância e riqueza (ABSALÃO, PIMENTA, 2005).

Do ponto de vista ecológico, os moluscos possuem papel-chave em seus habitats, como na ciclagem de nutrientes, na reformulação de ambientes como bioconstrutores (BARBOSA *et al.*, 2016; BARROSO; RABAY; MATTHEWS CASCON, 2018; DONNARUMMA *et al.*, 2018; RUEDA *et al.*, 2009; SCHRÖDL *et al.*, 2011) e pelo modo de alimentação (carnívoros, herbívoros, filtradores, depositívoros, parasitas e comensais) (ARRUDA; DOMANESCHI; AMARAL, 2003; BARROSO; RABAY; MATTHEWS CASCON, 2018; DONNARUMMA *et al.*, 2018).

O filo Mollusca tem sido amplamente estudado em ambientes marinhos (ARRUDA; DOMANESCHI; AMARAL, 2003; BORJA *et al.*, 2009; HELP; HERMAN; SOETAERT, 1998; MURPHY; NAGORSKAYA; SMITH, 2011; PETUCH; MYERS, 2014; WILLIAMS *et al.*, 2018) com diferentes abordagens na pesquisa. Apesar da diversidade de estudos publicados, não há registros de revisões sistemáticas da literatura sobre esse grupo no ambiente marinho. Revisões sistemáticas consistem em uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados resultados já publicados sobre determinado tema

(SAMPAIO; MANCINI, 2007). Entre os métodos utilizados para realizar revisões sistemáticas da literatura, o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews) consiste em um *checklist* com procedimentos para coleta de dados, utilizando como base um fluxograma de quatro etapas (identificação, triagem, elegibilidade e inclusão). O objetivo desse protocolo é garantir a transparência do relato de revisões e a confiabilidade dos dados. O resultado dessa revisão é um compilado de todos os estudos, o que permite incorporar um espectro maior de resultados, ao invés de limitar as conclusões à leitura de somente alguns artigos (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

Considerando o desenvolvimento da pesquisa sobre a malacofauna nas últimas décadas, a sistematização dessas informações poderia promover novas perguntas de trabalho.

A fim de responder perguntas sobre a diversidade e a funcionalidade da biota associada a plataforma continental da costa oeste do Ceará, foi criado o projeto de Apoio aos Núcleos de Excelência - PRONEX. Esse projeto consistiu em expedições que mapearam diferentes pontos na costa do estado do Ceará.

O paleovale (ou vale inciso) do Coreaú, localizado na plataforma continental do município de Camocim, foi uma das áreas estudadas pelo PRONEX. Paleovale é um sistema associado à erosão fluvial, sendo um importante indicador das mudanças do nível do mar de base em plataformas continentais (MATTHEUS & RODRIGUEZ, 2011; WESCHENFELDER *et al.*, 2014). Estruturalmente, os paleovales podem variar de um a dezenas de metros de profundidade, e de dezenas a milhares de metros de largura.

Portanto, esse estudo teve como finalidade contribuir para a pesquisa sobre malacofauna, descrevendo aspectos do funcionamento das assembleias de moluscos associadas ao paleovale do Coreaú. Foram discutidos o estado do conhecimento da literatura científica sobre a malacofauna em ambiente marinho e a caracterização da malacofauna associada a um paleovale submerso.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

➤ Caracterização do conhecimento da diversidade da malacofauna marinha com ênfase na descrição da assembleia de moluscos em um ambiente de profundidade.

2.2 Objetivos específicos

➤ Identificar lacunas de conhecimentos não exploradas na pesquisa sobre a

diversidade da malacofauna em relação ao ambiente de plataforma

➤ Analisar a composição e a estrutura da assembleia de molusco nas regiões do paleovale em função das variáveis ambientais investigadas.

3. HIPÓTESES CIENTÍFICAS

Capítulo I - Um olhar malacológico no ambiente marinho: uma abordagem sistemática dos últimos vinte anos.

➤ Pergunta: quais são as áreas do conhecimentos não exploradas sobre a diversidade da malacofauna no ambiente marinho na literatura científica publicada nos últimos 20 anos?

➤ Hipótese: a diversidade de moluscos em ambientes marinhos é dependente da profundidade.

Capítulo II - Caracterização da assembleia de moluscos associada a um paleovale submerso da plataforma continental na costa oeste do estado do Ceará, Brasil.

➤ Hipótese 1: as variáveis ambientais (composição do sedimento, sub-região do paleovale e profundidade) influenciam a diversidade estrutural e funcional das assembleias de moluscos (estrutural e funcional).

➤ Hipótese 2: as regiões mais profundas apresentam menores riqueza de espécies.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, E. P.; DOMANESCHI, O.; AMARAL, A. C. Z. Mollusc feeding guilds on sandy

- beaches in São Paulo State, Brazil. **Marine Biology**, 2003. v. 143, n. 4, p. 691–701.
- BARBOSA, N. P. U.; SILVA, F. A.; DE OLIVEIRA, M. D.; DOS SANTOS NETO, M. A.; DE CARVALHO, M. D.; CARDOSO, A. V. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) first record in the São Francisco River basin, Brazil. **Check list**, 2016. v. 12, n. 5, p. 1–6.
- BARROSO, C. X.; RABAY, S. G.; MATTHEWS CASCON, H. Mollusks on Recruitment Panels Placed in an Offshore Harbor in Tropical Northeastern Brazil. **Arquivos de Ciências do Mar**, 2018. v. 51, n. 1, p. 65.
- BORJA, Á.; RODRÍGUEZ, J. G.; BLACK, K.; BODOY, A.; EMBLOW, C.; FERNANDES, T. F.; ANGEL, D. Assessing the suitability of a range of benthic indices in the evaluation of environmental impact of fin and shellfish aquaculture located in sites across Europe. **Aquaculture**, 2009. v. 293, n. 3–4, p. 231–240. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.04.037>>.
- DONNARUMMA, L.; SANDULLI, R.; APPOLLONI, L.; RUSSO, G. F.. Assessing molluscs functional diversity within different coastal habitats of Mediterranean marine protected areas. **Ecological Questions**, 2018. v. 29, n. 3, p. 35–51.
- DUPONT, C. Could occupation duration be related to the diversity of faunal remains in Mesolithic shell middens along the European Atlantic seaboard? **Quaternary International**, 2016. v. 407, p. 145–153. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.039>>.
- FAULKNER, P.; HARRIS, M.; ALI, A. K.; HAJI, O.; CROWTHER, A.; HORTON, M. C., & BOIVIN, N. L. Characterising marine mollusc exploitation in the eastern African Iron Age: Archaeomalacological evidence from Unguja Ukuu and Fukuchani, Zanzibar. **Quaternary International**, 2018. v. 471, p. 66–80. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.051>>.
- GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. D. **The Invertebrate Tree of Life**. [S.l.]: [s.n.], 2020.
- HELP, C. H. R. .; HERMAN, P. M. J. .; SOETAERT, K. Indices of diversity and evenness*. **Oceanis**, 1998. v. supplement, n. 3, p. 61–88.
- LIN, Z.; TORRES, J. P.; AMMON, M. A.; MARETT, L.; TEICHERT, R. W.; REILLY, C. A.; SCHMIDT, E. W. A bacterial source for mollusk pyrone polyketides. **Chemistry and Biology**, 2013. v. 20, n. 1, p. 73–81. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.chembiol.2012.10.019>>.
- LIQUETE, C.; PIRODDI, C.; DRAKOU, E. G.; GURNEY, L.; KATSANEVAKIS, S.; CHAREF, A.; EGOH, B. Current Status and Future Prospects for the Assessment of Marine and Coastal Ecosystem Services: A Systematic Review. **PLoS ONE**, 2013. v. 8, n. 7.

- MURPHY, J. F.; NAGORSKAYA, L. L.; SMITH, J. T. Abundance and diversity of aquatic macroinvertebrate communities in lakes exposed to Chernobyl-derived ionising radiation. **Journal of Environmental Radioactivity**, 2011.
- PETUCH, E. J.; MYERS, R. F. **Molluscan Communities of the Florida Keys and Adjacent Areas**. [S.l.]: [s.n.], 2014.
- PULLIN, A. S.; STEWART, G. B. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. **Conservation Biology**, 2006. v. 20, n. 6, p. 1647–1656.
- R.F. SAMPAIO; M.C. MANCINI. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 2007. v. 11, n. 1413–3555, p. 83–89.
- RUBAL, M.; VEIGA, P.; VIEIRA, R.; SOUSA-PINTO, I. Seasonal patterns of tidepool macroalgal assemblages in the North of Portugal. Consistence between species and functional group approaches. **Journal of Sea Research**, 2011. v. 66, n. 3, p. 187–194. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2011.07.003>. Acesso em : 17 de setembro de 2021.
- RUEDA, J. L.; GOFAS, S.; URRÁ, J.; SALAS, C. Una comunidad altamente diversa de moluscos asociados a praderas de *Zostera marina* del mar de Alborán: Preferencias de micro-hábitat, grupos tróficos y distribución biogeográfica. **Scientia Marina**, 2009. v. 73, n. 4, p. 679–700.
- SCHRÖDL, M.; BOHN, J. M.; BRENKE, N.; ROLÁN, E.; SCHWABE, E. Abundance, diversity, and latitudinal gradients of southeastern Atlantic and Antarctic abyssal gastropods. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2011. v. 58, n. 1–2, p. 49–57.
- TARIGAN, P. B. Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota. **Journal of Chemical Information and Modeling**, 2013. v. 53, n. 9, p. 1689–1699.
- WANNINGER, A.; WOLLESEN, T. The evolution of molluscs. **Biological Reviews**, 2019. v. 94, n. 1.
- WILLIAMS, A.; ALTHAUS, F.; MACINTOSH, H.; LOO, M.; GOWLETT-HOLMES, K.; TANNER, J. E.; GREEN, M. Characterising the invertebrate megafaunal assemblages of a deep-sea (200–3000 m) frontier region for oil and gas exploration: the Great Australian Bight, Australia. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2018. v. 157–158, p. 78–91. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.07.015>. Acesso em : 10 de agosto de 2021.

CAPÍTULO I

UM OLHAR MALACOLÓGICO NO AMBIENTE MARINHO: UMA ABORDAGEM SISTEMÁTICA DOS ÚLTIMOS VINTE ANOS

Este capítulo teve por finalidade realizar uma revisão sistemática sobre trabalhos que investigaram a malacofauna nos ambientes marinhos ao longo das duas últimas décadas.

UM OLHAR MALACOLÓGICO NO AMBIENTE MARINHO: UMA ABORDAGEM SISTEMÁTICA DOS ÚLTIMOS VINTE ANOS

MARIANNY KELLEN SILVA LIMA^{1,2}; SHAYANNA MITRI AMORIM DA ROCHA SOUZA^{1,3}; HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2,3}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará- LIMCE, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Bloco 909, Pici, Fortaleza- 60455760, Brasil;

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca – PPGEPP, Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Pici, Fortaleza – 60455760, Brasil;

³Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais- PPGCMT, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, 3207, Meireles, Fortaleza- 60165081, Brasil.

Resumo:

Nos últimos 20 anos houve um aumento significativo nas publicações científicas sobre a malacofauna, porém mesmo com esse avanço, não é possível identificar uma sistematização das dessas informações. Nesse estudo, realizamos uma revisão sistemática sobre a malacofauna em ambientes marinhos, utilizando o protocolo PRISMA, para descrever uma visão geral e identificar as lacunas de conhecimentos. A partir da pesquisa inicial foram identificados 550 artigos, sendo ao final do processo selecionados 295 artigos para fornecer uma visão geral da malacofauna marinha. Os resultados revelaram que o hemisfério sul é pouco explorado e a região de entre-maré continua sendo a área mais explorada nas pesquisas, seguida pela plataforma continental. O baixo orçamento e a logística favorável, provavelmente, são os fatores determinantes para a exploração da região de entre-maré. Enquanto no hemisfério norte, o orçamento alto investido em pesquisas científicas é, provavelmente, o fator determinante para que essa região seja bastante estudada.

Palavra-chave: Malacologia. Revisão sistemática. PRISMA. Aspectos ecológicos.

Abstract

In the last 20 years there has been a significant increase in scientific publications on malacofauna, but

even with this advance, it is not possible to identify a systematization of this information. In this study, it was made a systematic review of the malacofauna in marine environments, using the PRISMA protocol, to describe the general view and identify gaps in knowledge. From the initial search, 550 articles were identified, and at the end of the process 295 articles were selected to provide an overview of marine malacofauna. The results revealed that the southern hemisphere is underexplored and the intertidal region remains as the most explored area in research, followed by the continental shelf. The low budget and favorable logistics are probably the determining factors for exploring the intertidal region. While in the northern hemisphere, the high budget invested in scientific research is probably the determining factor for this region to be thoroughly studied.

Keywords: Malacology. Systematic review. PRISMA. Ecological aspects.

INTRODUÇÃO

Dentre os ramos de estudo da zoologia, a malacologia se dedica aos estudos sobre moluscos (COLLEY; SIMONE; SILVA, J. De L. E, 2012). O filo Mollusca é o segundo maior grupo zoológico conhecido pela ciência, tendo conquistado com sucesso quase todos os ambientes naturais existentes no planeta (WANNINGER; WOLLESEN, 2019). As classes Gastropoda e Bivalvia tem um peso importante na comunidade bentônica, pelos papéis ecológicos desempenhando como reciclagem de sedimento bioclastico, com re-aproveitação de conchas vazias, como predadores para controle biológicos (ANTIT *et al.*, 2016; DONNARUMMA *et al.*, 2018; ELLINGSEN *et al.*, 2007; SANDOVAL-CASTELLANOS; URIBE-ALCOCER; DÍAZ-JAIMES, 2010). Apesar disso, no ambiente marinho, a biodiversidade de moluscos ainda é subestimada (ABSALÃO; CAETANO; PIMENTA, 2003). O estudo de Bouchet (1997) previu que nas últimas décadas existiria um amplo esforço na malacologia, e com isso teríamos um recorte mais fidedigno da biodiversidade do grupo.

No cenário atual, os moluscos são considerados produtos de exploração econômica em diversas atividades, como alimentação, produção de pérolas e elaboração de novos fármacos (BORJA *et al.*, 2009; COLLADO *et al.*, 2014). Entre os aspectos negativos, tem-se a introdução de espécies exóticas, que podem provocar danos ambientais, econômicos e sociais (BARBOSA *et al.*, 2016).

No ambiente marinho, os recursos básicos devem ser propício ao estabelecimentos de assembleias de moluscos que por sua vez afetar a distribuição desses organismos (FAULKNER *et al.*, 2018; GLADSTONE, 2002). Os efeitos da malacofauna sobre as propriedades físicas do ambiente, assim como a influência das variáveis ambientais são

bastantes exploradas no ramo da ciência (BANDEIRA, 2019; CASTILLO-RODRÍGUEZ, 2014a; ELLINGSEN *et al.*, 2007). O ambiente marinho pode ser classificado segundo inúmeros critérios, como profundidade, iluminação solar, oxigênio, entre outros. Nesse trabalho, a classificação geomorfológica foi utilizada para categorizar diferentes habitats marinhos (entremaré, plataforma continental, talude e fossas oceânicas) (CASTRO; HUBER, 2012).

Considerando que os moluscos ocupam uma importância crescente em diferentes ramos das ciências, como por exemplo à aquicultura, ecologia, biotecnologian entre outras (BORJA *et al.*, 2009; DUPONT, 2016; LIN *et al.*, 2013; LIQUETE *et al.*, 2013; PULLIN; STEWART, 2006; RUBAL *et al.*, 2011; WILLIAMS *et al.*, 2018), iniciar uma reflexão a partir de uma revisão sistemática torna-se relevante para sintetizar as informações publicadas sobre o grupo. Através dessa abordagem é possível elucidar qual região marinha está sendo mais assistida e quais são as lacunas de conhecimento sobre a malacofauna, contribuindo para um recorte do grupo.

Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema (SAMPAIO; MANCINI, 2007). São úteis para agregar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para estudos futuros (PULLIN; STEWART, 2006). O resultado de uma revisão é um compilado da maioria dos estudos sobre uma determinada temática, o que permite incorporar um espectro maior de resultados, ao invés de limitar as conclusões à leitura de somente alguns artigos (SAMPAIO; MANCINI, 2007). Dessa forma, tem-se uma síntese de conhecimento para identificar lacunas de pesquisa, dados limitados ou extensão da pesquisa sobre um tópico (LORTIE, 2014).

Para a realização dessa revisão sistemática, foi escolhido o protocolo *PRISMA* (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (MOHER *et al.*, 2009). Esse método, vem sendo cada vez mais utilizado na ecologia (LIMA *et al.*, 2020), possui diretrizes gerais que se aplicam com o objetivo da ferramenta: transparência, repetibilidade, critérios de seleção e descrição quantitativa no cenário da temática (CARMEL *et al.*, 2013; LORTIE, 2014).

O objetivo desta revisão é determinar qual região investigada do ambiente marinho é mais estudada tendo em vista a malacologia, identificar qual domínio ecológico é maior expressado e quais são os índices ecológicos mais utilizados na pesquisa. Com isso, nossa motivação foi estabelecer um plano de fundo geral, sintetizando as produções científicas publicadas em inglês, identificando as principais lacunas do conhecimento. Os objetivos

específicos foram:

1. Realizar um levantamento da bibliografia publicada sobre a diversidade da malacofauna no ambiente marinho nos últimos vinte anos.
2. Identificar em qual sub-região marinha há escassez de estudos com relação à diversidade da malacofauna.

MATERIAIS E MÉTODOS

Protocolo utilizado para a pesquisa da literatura:

Esta revisão sistemática seguiu o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como guia (MOHER *et al.*, 2009) (Figura 1). A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio do mecanismo de busca Science Direct. Este é um dos maiores banco de dados de literatura científica revisada por pares, embasada nas publicações mais recentes (CARMEL *et al.*, 2013; LIQUETE *et al.*, 2013). As questões norteadoras foram: (i) verificar em qual ambiente marinho há uma maior escassez de estudos com relação à diversidade da malacofauna; (ii) levantar informações sobre a caracterização da malacofauna nos últimos 20 anos.

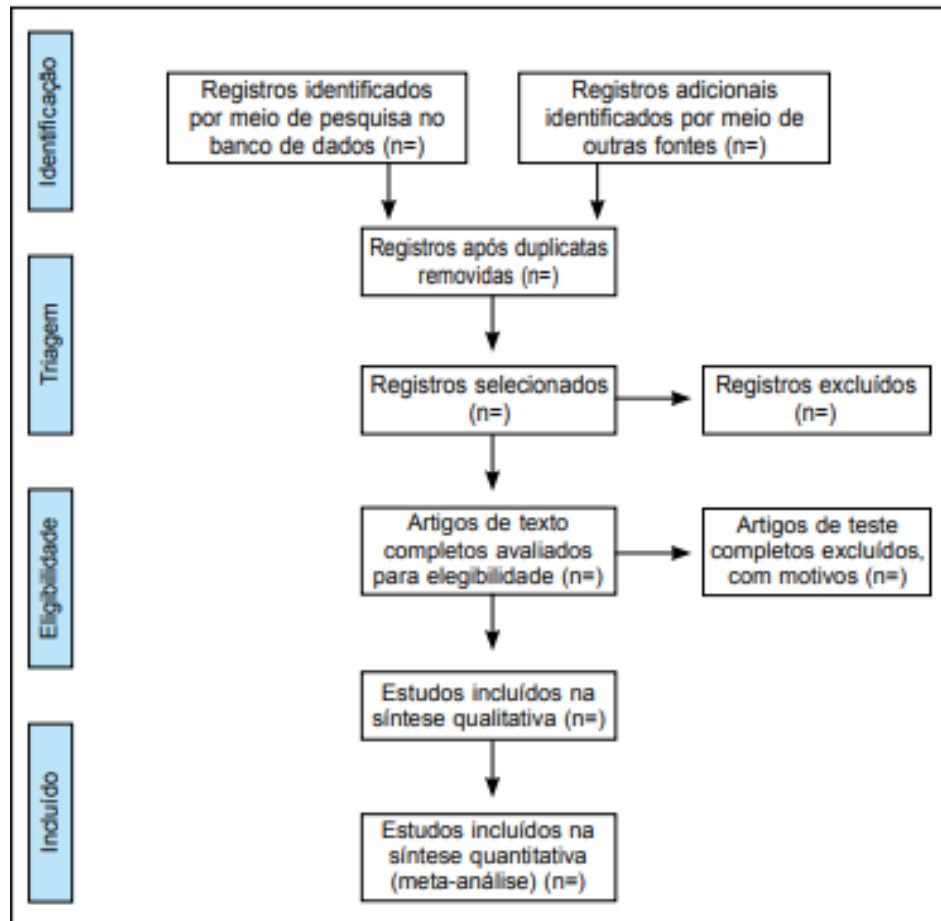


Figura 1. Fluxograma demonstrando a metodologia utilizada na revisão sistemática, de acordo com PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews). Fonte: Adaptação de Lima *et.al.*, 2020.

Os critérios de elegibilidade da pesquisa incluíram artigos ou revisões publicadas de 2000 a 2020 com os seguintes termos no título, no resumo ou nas palavras-chave: (“Molluscan diversity”), (“Mollusca diversity”), e (“Mollusk diversity”). Os resultados somaram 934 artigos que, excluindo duplicatas, totalizaram 550 artigos.

A seleção foi realizada pelas autoras do presente estudo com base nas informações contidas nos artigos selecionados. Em muitos casos, a leitura do resumo forneceu informações suficientes para seleção, enquanto em outros, a leitura integral do manuscrito teve de ser realizada (LIMA *et al.*, 2020). Além disso, todos os critérios de busca e seleção deveriam estar explícitos no texto dos artigos avaliados.

Critério de seleção:

Os critérios de exclusão foram: literatura não publicada formalmente (capítulos de livro, dissertações, relatórios técnicos, teses, livros, entre outros), publicações não disponíveis

no idioma inglês e que não foram avaliadas por pares. Artigos que apenas mencionaram os termos de busca sem uma abordagem profunda sobre o tema também foram excluídos. Sendo assim, a busca foi canalizada em artigos que investigaram a diversidade da malacofauna demonstrando a sub-região marinha no qual o estudo foi realizado.

Após a avaliação do resumo dos 550 artigos selecionados nessa primeira fase, os artigos foram excluídos quando:

- ✓ Foram considerados literatura cinza (4 artigos).
- ✓ Mencionaram os termos de busca sem abordar o tema proposto (96 artigos).
- ✓ Não estavam relacionados ao tema (27 artigos).

Finalizando essa etapa, 25,4 % dos artigos verificados foram excluídos (127 artigos). Artigos nas diretrizes do tema proposto e aqueles cujas informações necessárias não estavam definidas no resumo foram encaminhados para a segunda fase da análise. Os 423 documentos restantes foram selecionados para a leitura do texto completo e uma análise mais aprofundada.

Nessa etapa, 128 artigos foram excluídos, quando:

- ✓ O ambiente não era marinho (128 artigos).

Finalizando as etapas com uma perda de 51,2 % dos artigos pré-selecionados (256 artigos) pelo filtro das palavras-chaves.

Dados coletados

Após as etapas de seleção, foram mantidos 295 artigos que atendiam aos critérios previamente estabelecidos.

A extração dos dados foi realizada através da leitura dos manuscritos, seleção e registro das informações em uma planilha eletrônica no programa Microsoft Office Excel 2007.

Para focar nas questões norteadoras, as seguintes características foram extraídas:

- ✓ Ano de publicação.
- ✓ Local – país ou região com suas coordenadas geográficas.
- ✓ Ambiente marinho estudado - Considerando a classificação: estuário, entremarés, plataforma continental, talude e fossas oceânicas (abissais).
- ✓ Índices ecológicos utilizados pelos autores dos estudos levantados.
- ✓ Domínio ecológico - espécie, assembleia, população e comunidade.

Análise dos dados

Para verificar se existem diferenças significativas entre os estudos realizados nos ambientes marinhos, foi proposto um teste de associação de Qui-Quadrado. Visando testar empiricamente essa hipótese, comparou-se a quantidade de trabalhos (promovidos pelo critério de seleção) nos diferentes ambientes marinhos a fim de verificar qual desses ambientes seria o com menor produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de estudos publicados sobre a diversidade da malacofauna nos ambientes marinhos aumentou durante a última década, sobretudo nos últimos cinco anos (2015-2020). O pico de publicações com a temática malacofauna foi registrado no ano de 2018, sendo 28 trabalhos realizados em áreas marinhas distintas. O menor número foi registrado em 2002, com apenas dois artigos publicados (Figura 2). A média anual de publicações foi de 13,3.

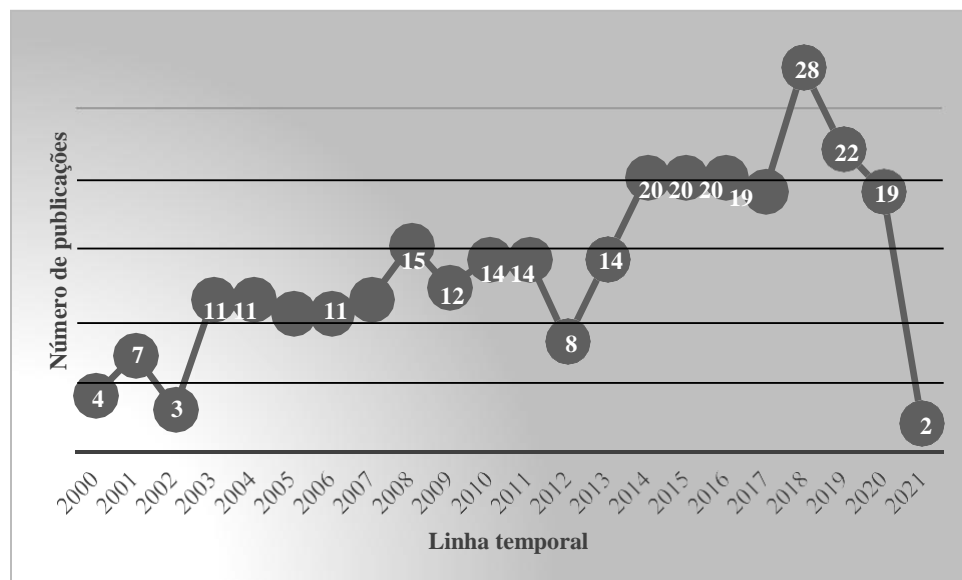


Figura 2. Número de artigos publicados sobre a diversidade da malacofauna nos ambientes marinhos ao longo dos últimos vinte anos.

Entre os ambientes estudados, o que mais se destacou foi a região de “entremarés”, tendo sido o foco de 61,96% dos artigos analisados. Seguido pela “plataforma continental” com 47,79% dos estudos. Regiões como as fossas oceânicas (ou abissais) foram as menos estudadas entre os artigos revisados (2,37%) (Figura 3).

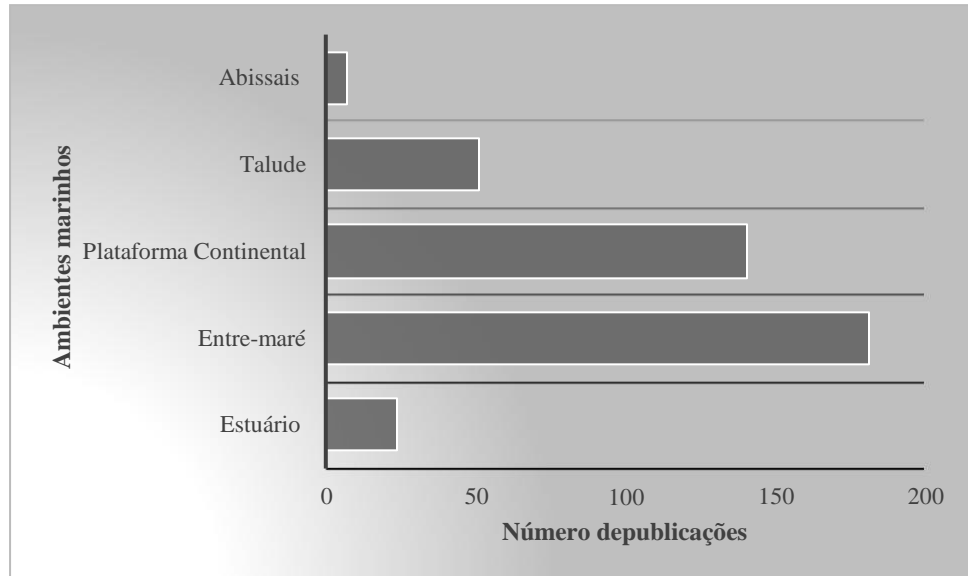


Figura 3. Número de artigos publicados sobre a diversidade da malacofauna nos diferentes ambientes marinhos.

O índice ecológico mais utilizado pelos autores foi “riqueza de espécies”, tendo sido registrado em 60,33% dos trabalhos analisados, seguido por “abundância” (55,25%). Em contra partida, 35,93% dos trabalhos não mencionaram a utilização de nenhum índice ecológico (Figura 4).

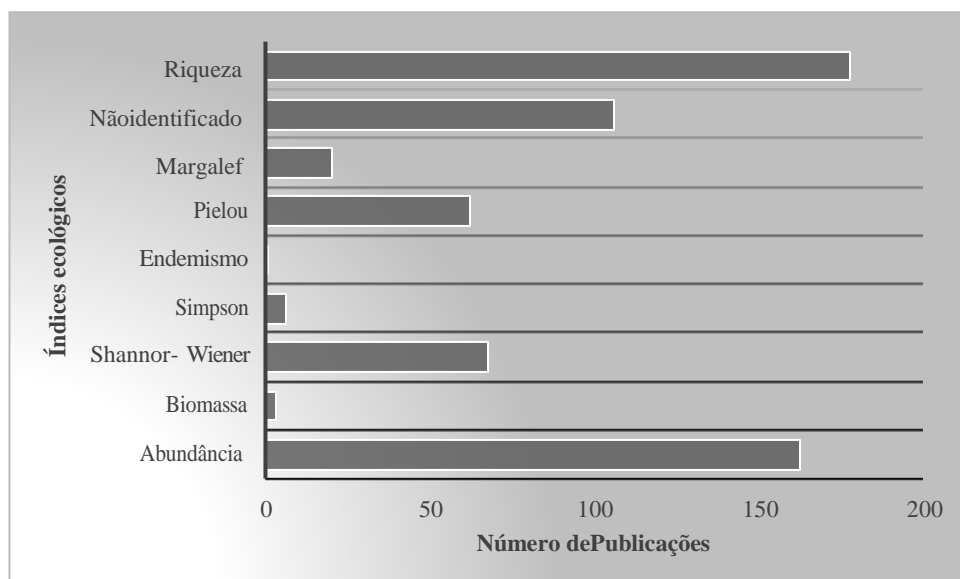


Figura 4. Índices Ecológicos mencionados nas publicações selecionadas.

Espécie foi o principal domínio ecológico estudado (61,69 %), seguido por Assembleia (20%), Comunidade (16,94%) e População (0,67%). 0,33 % dos estudos não

tiveram seus domínios ecológicos identificados (Figura 5).

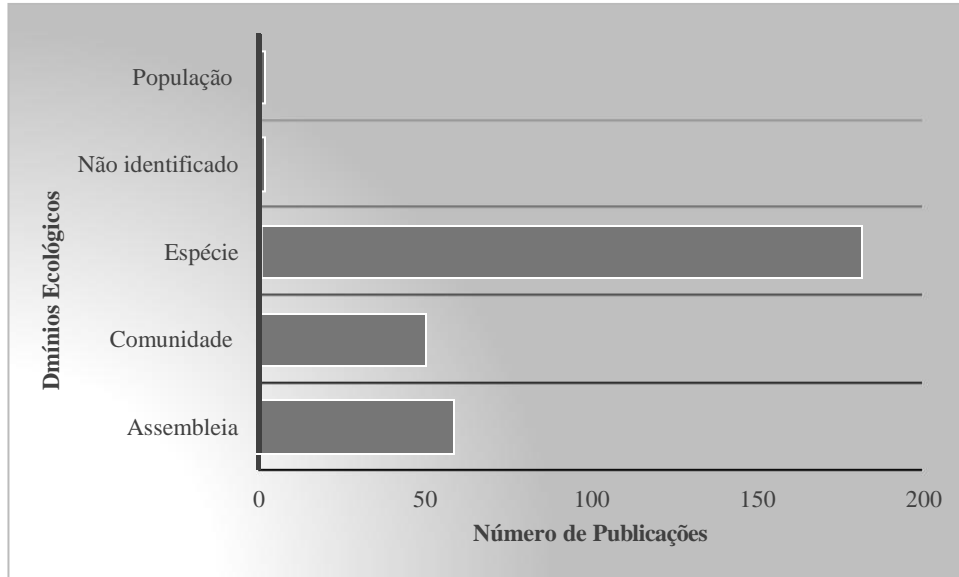


Figura 5. Domínios Ecológicos mencionados nas publicações selecionadas.

A partir das publicações selecionadas, foi possível rotear o país de origem de suas pesquisas. Com isso, podemos observar que a maior parte dos estudos foram realizados no hemisfério norte e que o hemisfério sul ainda é pouco explorado pelos pesquisadores (Figura 6).

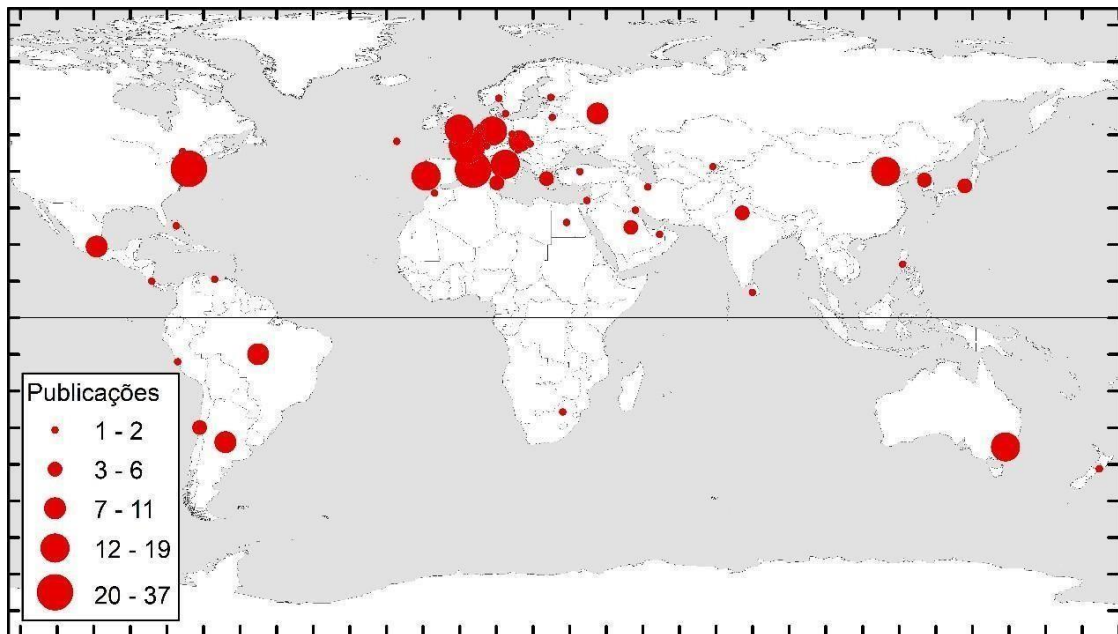


Figura 6. Mapa representando as publicações analisadas de acordo com o país de origem da pesquisa.

Normalmente as revisões de literatura publicada na malacologia são trabalhos narrativos sobre o tema (PEREIRA, 2014; CAZNOK, 2021; COLLEY, 2012; JEFFREYS, 1870; PORRO, 2011; RUMI *et al.*, 2008; TAPPARONE CANEFRI, 2011). Por enquanto, o presente trabalho é primeiro estudo sistemático de malacologia no ambiente marinho. Os resultados comprovaram o que o Bouchet (1997) previu, nos últimos vinte anos ocorreu um aumento significativos de publicações no ramo da malacologia no ambiente marinho, principalmente na última década.

Apesar desse aumento é possível perceber que a região de “Entre-marés” continua sendo à área mais explorada pelos cientistas (BARBOSA *et al.*, 2016; RUBAL *et al.*, 2011; RUEDA *et al.*, 2009a; WEINSCHÜTZ; CASTRO, 2006). Isso parte do pressuposto que trabalhos situados em faixa de praia demandam uma logística menor e, conseqüentemente, um orçamento mais baixo.

Porém, devemos considerar as contribuições deixadas pelas expedições científicas, principalmente no Brasil, proporcionando a descoberta de novas ocorrências na malacofauna, espécies novas e uma infinidade de possibilidade para novos ramos para ciência (ROCHA, C.A. & MARTINS, I.X, 1998; WIGGERS; VEITENHEIMER-MENDES, 2003). Algumas expedições marco são o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (Programa REVIZEE), desenvolvido na década de 90, e o Projeto de Apoio aos Núcleos de Excelência (PRONEX), desenvolvido nas últimas décadas.

O REVIZEE proporcionou um amplo levantamento sistemático dos recursos biológicos do país. Estudaram a fauna bentônica na plataforma continental do litoral do Rio grande do Norte ao Ceará (OLIVEIRA *et. al.*, 2003)(WIGGERS; VEITENHEIMER-MENDES, 2003). Um dos marcos rumo ao mapeamento e conhecimento da costa nordestina na sua mais alta complexidade.

O PRONEX surgiu da necessidade de mapeamento do sistema praia-plataforma, tanto geomorfologicamente como biologicamente, com o avanço das tecnologias de propensão submarina, os custos tende a diminuir e a segurança em operações dessa proporção aumentam, ocasionando em mais projetos financiados para ambiente de difícil acesso (BANDEIRA, 2019; SILVA, 2020).

Com relação aos índices ecológicos, os resultados mostraram que os autores tendem a ser mais conservadores, estando no topo “riqueza de espécies” e em segundo, a “abundância de espécie” e, possivelmente, isso está atrelado ao fato dos estudos selecionados serem, em sua maioria, levantamentos biológicos realizados em áreas inéditas ou com escassez de informação (ABD EL-WAKEIL *et al.*, 2013; CARMEL *et al.*, 2013; DONNARUMMA *et al.*, 2018;

GUSMAO *et al.*, 2016; PETUCH; MYERS, 2014; RUEDA *et al.*, 2009; TARIGAN, 2013). A observação, como ferramenta, é um apetrecho recorrente em estudos ecológicos (UNDERWOOD, 2000).

O estudo da malacofauna no ambiente marinho é principalmente concentrado em “espécies” e, em segundo lugar assembleias seguidas por comunidades. Esse dado é baseado nos domínios ecológicos mencionados pelos autores em cada trabalho selecionado, sendo possível questionar o motivo de “espécies” aparecer em primeiro tendo em vista que, em sua maioria, os trabalhos foram de levantamento biológicos. E, possivelmente, os termos “assembleias” e “comunidades” deveriam ocupar essa colocação. Outro questionamento, é a interpretação subjetiva de tais termos na ecologia, que muitas vezes são sinonimizados erroneamente (STROUD *et. al.*,2015).

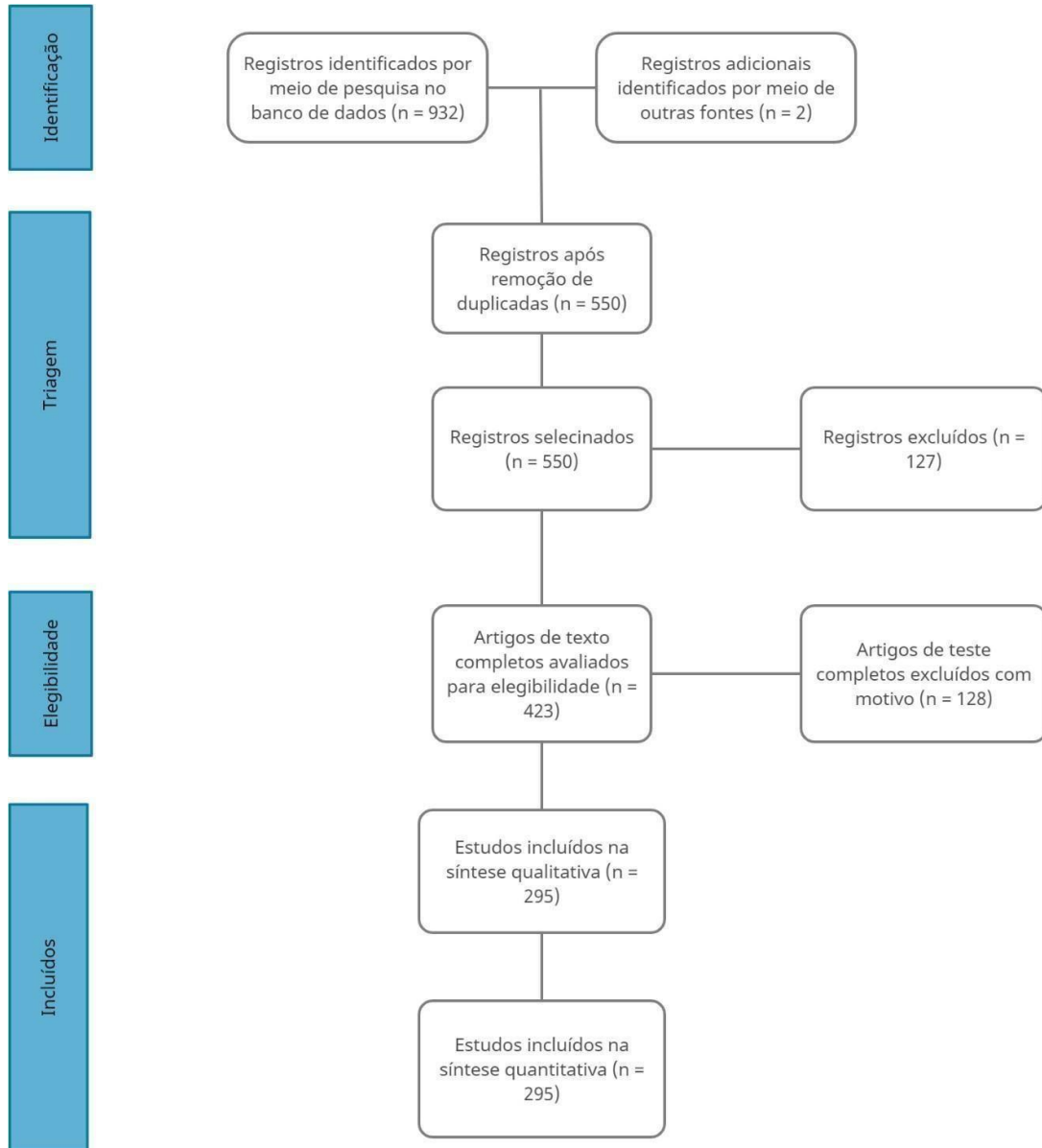
Nossos resultados mostraram que uma das lacunas de conhecimento é número limitado de trabalhos realizados no hemisfério sul, havendo, portanto, uma ampla área ainda para ser explorada. Os trabalhos sistemáticos são as abordagens principais da malacologia (CASTILLO-RODRÍGUEZ, 2014b; QUÉRÉ, LE *et al.*, 2009; SIMONE; GONÇALVES, 2006) ao passo que estudos populacionais e em ambientes marinhos profundos são escassos. Nesse contexto, estudos populacionais e ecológicos, que têm um papel importante na compreensão dos padrões reprodutivos, história de vida das espécies, e a complexidade do ambiente investigado, e com isso geram uma gestão mais adequados para espécies consideradas recursos pesqueiros, tendo em vista a garantia de estoque (OKUDA *et al.*, 2010; RUEDA *et al.*, 2009). No geral, nos últimos 20 anos ocorreu um aumento considerável em pesquisas realizadas no ambiente marinho sobre diversidade da malacofauna, o habitat mais estudado é a região de entremarés, e, a grande maioria dos trabalhos foram levantamentos biológicos.

CONCLUSÃO

Apesar dos avanços na tecnologia propensão submarina, pesquisa em regiões mais profundas, como a plataforma continental, ainda é considerado uma operação de alto custo, tornando assim a Entre-maré, uma das regiões do meio ambiente marinho mais explorada com um baixo custo em sua maioria.

Na malacofauna, trabalhos de levantamento de área são os principais estudos realizados, tendo em vista que ainda existe muito para ser explorado. E essas pesquisas, de cunho primário são necessárias para o avanço nos conhecimentos sobre a área

APÊNDICE A- FLUXOGRAMA PROTOCOLO PRISMA



APÊNDICE B - LISTA DE ARTIGOS SELECIONADOS

1. ABDELHADY, A. A. *et al.* Benthic invertebrate communities as a function of sea-level fluctuations and hydrodynamics: A case from the Cenomanian-Turonian of Wadi Tarfa (Eastern Desert, Egypt). **Journal of African Earth Sciences**, 2020. v. 168, n. March, p. 103870. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2020.103870>>.
2. ABDUL AZIS, P. K. *et al.* Chlorophyll and plankton of the Gulf coastal waters of Saudi Arabia bordering a desalination plant. **Desalination**, 2003. v. 154, n. 3, p. 291–302.
3. AGNOLETTI, F. *et al.* Survey, characterization and antimicrobial susceptibility of *Clostridium difficile* from marine bivalve shellfish of North Adriatic Sea. **International Journal of Food Microbiology**, 2019. v. 298, n. March, p. 74–80. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.03.003>>.
4. AGUIRRE, M. L.; RICHIANO, S.; NEGRO SIRCH, Y. Palaeoenvironments and palaeoclimates of the Quaternary molluscan faunas from the coastal area of Bahía Vera-Camarones (Chubut, Patagonia). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2006. v. 229, n. 4, p. 251–286.
5. AGUIRRE, Marina L. Late Pleistocene and Holocene palaeoenvironments in Golfo San Jorge, Patagonia: Molluscan evidence. **Marine Geology**, 2003. v. 194, n. 1–2, p. 3–30.
6. MARTINS, R. *et al.* Pleistocene and Holocene interglacial molluscan assemblages from Patagonian and Bonaerensian littoral (Argentina, SW Atlantic): Palaeobiodiversity and palaeobiogeography. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2011. v. 308, n. 3–4, p. 277–292. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2011.05.032>>.
7. AGUIRRE, M.L.; SIRCH, Y. N.; RICHIANO, Sebastián. Late Quaternary molluscan assemblages from the coastal area of Bahía Bustamante (Patagonia, Argentina): Paleoecology and paleoenvironments. **Journal of South American Earth Sciences**, 2005. v. 20, n. 1–2, p. 13–32.
8. AINIS, A. F. *et al.* Using non-dietary gastropods in coastal shell middens to infer kelp and seagrass harvesting and paleoenvironmental conditions. **Journal of**

- Archaeological Science**, 2014. v. 49, n. 1, p. 343–360.
9. AL-KANDARI, M. *et al.* Diversity and distribution of the intertidal Mollusca of the State of Kuwait, Arabian Gulf. **Regional Studies in Marine Science**, 2020. v. 33, p. 100905. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100905>>.
 10. ALBANO, Paolo G. *et al.* Taxonomic sufficiency in a live-dead agreement study in a tropical setting. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2016. v. 449, p. 341–348.
 11. ANDERSON, M. J. *et al.* Consistency and variation in kelp holdfast assemblages: Spatial patterns of biodiversity for the major phyla at different taxonomic resolutions. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2005. v. 320, n. 1, p. 35–56.
 12. ANEIROS, F. *et al.* Subtidal benthic megafauna in a productive and highly urbanised semi-enclosed bay (Ría de Vigo, NW Iberian Peninsula). **Continental Shelf Research**, 2015. v. 110, p. 16–24. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2015.09.018>>.
 13. ANEIROS, M.; MOREIRA, J.; TRONCOSO, J. S. A functional approach to the seasonal variation of benthic mollusc assemblages in an estuarine-like system. **Journal of Sea Research**, 2014. v. 85, p. 73–84. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2013.10.005>>.
 14. AUDINO, J. A. *et al.* Anatomy of the pallial tentacular organs of the scallop *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae). **Zoologischer Anzeiger**, 2015. v. 258, p. 39–46. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcz.2015.06.004>>.
 15. BACHÈRE, E. *et al.* The new insights into the oyster antimicrobial defense: Cellular, molecular and genetic view. **Fish and Shellfish Immunology**, 2015. v. 46, n. 1, p. 50–64.
 16. BACLAOCOS, J. *et al.* Processive Recoding and Metazoan Evolution of Selenoprotein P: Up to 132 UGAs in Molluscs. **Journal of Molecular Biology**, 2019. v. 431, n. 22, p. 4381–4407.
 17. BASSAGLIA, Y. *et al.* ESTs library from embryonic stages reveals tubulin and reflectin diversity in *Sepia officinalis* (Mollusca - Cephalopoda). **Gene**, 2012. v. 498, n. 2, p. 203–211. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2012.01.100>>.

18. BAUSTIAN, M. M.; CRAIG, J. K.; RABALAIS, N. N. Effects of summer 2003 hypoxia on macrobenthos and Atlantic croaker foraging selectivity in the northern Gulf of Mexico. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2009. v. 381, n. SUPPL., p. S31–S37. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2009.07.007>>.
19. BELGACEM, W. *et al.* Associated mollusc communities of a *Posidonia oceanica* meadow in Cap Zebib (off North East Tunisia). **Aquatic Botany**, 2013. v. 104, p. 170–175. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquabot.2011.09.012>>.
20. BELGACEM, W. *et al.* Reprint of “Associated mollusc communities of a *Posidonia oceanica* meadow in Cap Zebib (off North East Tunisia)”. **Aquatic Botany**, 2014. v. 115, n. C, p. 22–27. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquabot.2014.02.005>>.
21. BERGERON, Z. L. *et al.* A “conovenomic” analysis of the milked venom from the mollusk-hunting cone snail *Conus textile* - The pharmacological importance of post-translational modifications. **Peptides**, 2013. v. 49, p. 145–158. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.peptides.2013.09.004>>.
22. BERGMEIER, F. S. *et al.* Of basins, plains, and trenches: Systematics and distribution of Solenogastres (Mollusca, Aplousobranchia) in the Northwest Pacific. **Progress in Oceanography**, 2019. v. 178, n. September, p. 102187. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102187>>.
23. BERKMAN, P. A. *et al.* Polar emergence and the influence of increased sea-ice extent on the Cenozoic biogeography of pectinid molluscs in Antarctic coastal areas. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2004. v. 51, n. 14–16, p. 1839–1855.
24. BERNT, M. *et al.* A comprehensive analysis of bilaterian mitochondrial genomes and phylogeny. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2013. v. 69, n. 2, p. 352–364. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2013.05.002>>.
25. BEU, A. G. Before the ice: Biogeography of Antarctic Paleogene molluscan faunas. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2009. v. 284, n. 3–4, p. 191–226. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2009.09.025>>.
26. BEVILACQUA, S. *et al.* Low sensitiveness of taxonomic distinctness indices to

- human impacts: Evidences across marine benthic organisms and habitat types. **Ecological Indicators**, 2011. v. 11, n. 2, p. 448–455. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2010.06.016>>.
27. BIAKOV, A. S. Permian bivalve mollusks of Northeast Asia. **Journal of Asian Earth Sciences**, 2006. v. 26, n. 3–4, p. 235–242.
 28. BIGOT, L. *et al.* Effects of industrial outfalls on tropical macrobenthic sediment communities in Reunion Island (Southwest Indian Ocean). **Marine Pollution Bulletin**, 2006. v. 52, n. 8, p. 865–880.
 29. BIRCH, G. F.; O'DONNELL, M. A.; MCCREADY, S. Complex relationships between shallow muddy benthic assemblages, sediment chemistry and toxicity in estuaries in southern New South Wales, Australia. **Marine Pollution Bulletin**, 2018. v. 129, n. 2, p. 573–591. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.033>>.
 30. BISCOTTI, M. A. *et al.* Repetitive DNA, molecular cytogenetics and genome organization in the King scallop (*Pecten maximus*). **Gene**, 2007. v. 406, n. 1–2, p. 91–98.
 31. BLANCHET, H. *et al.* Heterogeneity of macrozoobenthic assemblages within a *Zostera noltii* seagrass bed: Diversity, abundance, biomass and structuring factors. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2004. v. 61, n. 1, p. 111–123.
 32. BLICK, J. P. Pre-Columbian impact on terrestrial, intertidal, and marine resources, San Salvador, Bahamas (A.D. 950-1500). **Journal for Nature Conservation**, 2007. v. 15, n. 3, p. 174–183.
 33. BONSDORFF, E. Zoobenthic diversity-gradients in the Baltic Sea: Continuous post-glacial succession in a stressed ecosystem. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2006. v. 330, n. 1, p. 383–391.
 34. BOWERSOX, J. R. Reassessment of extinction patterns of Pliocene molluscs from California and environmental forcing of extinction in the San Joaquin Basin. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2005. v. 221, n. 1–2, p. 55–82.
 35. BRANDT, A. *et al.* Depth zonation of Northwest Pacific deep-sea macrofauna.

- Progress in Oceanography**, 2019. v. 176, n. July, p. 102131. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102131>>.
36. BREITWIESER, M. *et al.* What is the relationship between the bioaccumulation of chemical contaminants in the variegated scallop *Mimachlamys varia* and its health status? A study carried out on the French Atlantic coast using the Path ComDim model. **Science of the Total Environment**, 2018. v. 640–641, p. 662–670. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.317>>.
37. BUCKLIN, A. *et al.* A “Rosetta Stone” for metazoan zooplankton: DNA barcode analysis of species diversity of the Sargasso Sea (Northwest Atlantic Ocean). **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2010. v. 57, n. 24–26, p. 2234–2247. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2010.09.025>>.
38. BÜRKLI, A.; WILSON, A. B. Explaining high-diversity death assemblages: Undersampling of the living community, out-of-habitat transport, time-averaging of rare taxa, and local extinction. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2017. v. 466, p. 174–183. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2016.11.022>>.
39. CANDEL, M. S. *et al.* Middle-Late Holocene palynology and marine mollusks from Archipiélago Cormoranes area, Beagle Channel, southern Tierra del Fuego, Argentina. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2009. v. 273, n. 1–2, p. 111–122. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2008.12.009>>.
40. CAPONERA, J. A.; RAWSON, P. D. Highly divergent duplicate mannose-6-phosphate isomerase (Mpi) genes in the blue mussel, *Mytilus edulis*. **Marine Genomics**, 2008. v. 1, n. 2, p. 47–53.
41. CARDOSO, J. C. R. *et al.* Allatostatin-type A, kisspeptin and galanin GPCRs and putative ligands as candidate regulatory factors of mantle function. **Marine Genomics**, 2016. v. 27, p. 25–35. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.margen.2015.12.003>>.
42. CARLINI, D. B.; YOUNG, R. E.; VECCHIONE, M. A molecular phylogeny of the Octopoda (Mollusca: Cephalopoda) evaluated in light of morphological evidence. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2001. v. 21, n. 3, p. 388–397.
43. CARVALHO, Susana *et al.* How complementary are epibenthic assemblages in

- artificial and nearby natural rocky reefs? **Marine Environmental Research**, 2013. v. 92, p. 170–177.
44. CASTELIN, M. *et al.* Molluscan species richness and endemism on New Caledonian seamounts: Are they enhanced compared to adjacent slopes? **Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, 2011. v. 58, n. 6, p. 637–646. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2011.03.008>>.
 45. CASTILLO-RODRÍGUEZ, Z. G. Biodiversity of marine mollusks in Mexico. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 2014. v. 85, n. SUPPL., p. 419–430. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.7550/rmb.33003>>.
 46. CHABAN, E. M. *et al.* Euopisthobranch mollusks of the order Cephalaspidea (Gastropoda: Heterobranchia) of the Kuril-Kamchatka Trench and the adjacent Pacific abyssal plain with descriptions of three new species of the genus *Spiraphiline* (Philinidae). **Progress in Oceanography**, 2019. v. 178, n. September, p. 102185. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102185>>.
 47. CHAPMAN, M. G. Molluscs and echinoderms under boulders: Tests of generality of patterns of occurrence. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2005. v. 325, n. 1, p. 65–83.
 48. CHEN, Q.; YUAN, H.; CHEN, P. Integrated response in taxonomic diversity and energy of macrobenthic faunal community to artificial reef construction in Daya Bay, China. **Ecological Indicators**, 2019. v. 101, n. January, p. 512–521. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.01.049>>.
 49. CHERIF—FEILDEL, M. *et al.* Molecular evolution and functional characterisation of insulin related peptides in molluscs: Contributions of *Crassostrea gigas* genomic and transcriptomic-wide screening. **General and Comparative Endocrinology**, 2019. v. 271, n. October 2018, p. 15–29. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2018.10.019>>.
 50. CHERNS, L.; WHEELLEY, J. R.; WRIGHT, V. P. Taphonomic windows and molluscan preservation. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2008. v. 270, n. 3–4, p. 220–229. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2008.07.012>>.
 51. CHIVA, M.; SAPERAS, N.; RIBES, E. Complex chromatin condensation patterns and

- nuclear protein transitions during spermiogenesis: Examples from mollusks. **Tissue and Cell**, 2011. v. 43, n. 6, p. 367–376. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tice.2011.08.001>>.
52. CHOUVELON, T. *et al.* Enhanced bioaccumulation of mercury in deep-sea fauna from the Bay of Biscay (north-east Atlantic) in relation to trophic positions identified by analysis of carbon and nitrogen stable isotopes. **Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, 2012. v. 65, p. 113–124.
53. CLAPHAM, M. E.; BOTTJER, D. J. Permian marine paleoecology and its implications for large-scale decoupling of brachiopod and bivalve abundance and diversity during the Lopingian (Late Permian). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2007. v. 249, n. 3–4, p. 283–301.
54. COBO, M. C.; KOCOT, K. M. *Micromenia amphiatlantica* sp. nov.: First solenogaster (Mollusca, Aplacophora) with an amphi-Atlantic distribution and insight into abyssal solenogaster diversity. **Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, 2020. v. 157, n. December 2019, p. 103189. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr.2019.103189>>.
55. COELHO, S.; PÉREZ-RUZAFÁ, A.; GAMITO, S. Effects of organic pollution and physical stress on benthic macroinvertebrate communities from two intermittently closed and open coastal lagoons (ICOLLs). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2015. v. 167, p. 276–285.
56. COHEN, A. S. *et al.* Quaternary ostracodes and molluscs from the Rukwa Basin (Tanzania) and their evolutionary and paleobiogeographic implications. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2013. v. 392, p. 79–97. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2013.09.007>>.
57. COLGAN, D. J. *et al.* Molecular phylogenetics of Caenogastropoda (Gastropoda: Mollusca). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2007. v. 42, n. 3, p. 717–737.
58. COLGAN, D.J. & SANTOS, R. P. A phylogenetic classification of gastropod aquaporins. **Marine Genomics**, 2018. v. 38, n. December 2017, p. 59–65.
59. COLLADO, L. *et al.* Antimicrobial resistance and virulence genes of *Arcobacter* isolates recovered from edible bivalve molluscs. **Food Control**, 2014. v. 46, p. 508–512.

60. CORRÊA, P. V. F.; MIRANDA, M. S.; PASSOS, F. D. South America-Africa missing links revealed by the taxonomy of deep-sea molluscs: Examples from prochaetodermatid aplacophorans. **Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, 2018. v. 132, n. May 2017, p. 16–28. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr.2017.12.008>>.
61. CORTELEZZI, A. *et al.* Benthic assemblages of a temperate estuarine system in South America: Transition from a freshwater to an estuarine zone. **Journal of Marine Systems**, 2007. v. 68, n. 3–4, p. 569–580.
62. COVAZZI HARRIAGUE, A.; BIANCHI, C. N.; ALBERTELLI, G. Soft-bottom macrobenthic community composition and biomass in a *Posidonia oceanica* meadow in the Ligurian Sea (NW Mediterranean). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2006. v. 70, n. 1–2, p. 251–258.
63. CUTIGNANO, A. *et al.* Origin of the C3-unit in placidenes: further insights into taxa divergence of polypropionate biosynthesis in marine molluscs and fungi. **Tetrahedron**, 2009. v. 65, n. 39, p. 8161–8164. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tet.2009.07.078>>.
64. DAUPHIN, Y.; DENIS, A. Structure and composition of the aragonitic crossed lamellar layers in six species of *Bivalvia* and *Gastropoda*. **Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology**, 2000. v. 126, n. 3, p. 367–377.
65. DAYARAM, A. *et al.* Diverse small circular DNA viruses circulating amongst estuarine molluscs. **Infection, Genetics and Evolution**, 2015. v. 31, p. 284–295. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.meegid.2015.02.010>>.
66. DELAHOZ, M. V. *et al.* Biodiversity patterns of megabenthic non-crustacean invertebrates from an exploited ecosystem of the Northwestern Mediterranean Sea. **Regional Studies in Marine Science**, 2018. v. 19, p. 47–68. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.03.002>>.
67. DENADAI, M. R.; AMARAL, A. C. Z.; TURRA, A. Spatial distribution of molluscs on sandy intertidal substrates with rock fragments in south-eastern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2001. v. 53, n. 5, p. 733–743.
68. DIAS, I. M. *et al.* Temporal variability in epifaunal assemblages associated with

- temperate gorgonian gardens. **Marine Environmental Research**, 2015. v. 112, p. 140–151. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.10.006>>.
69. DINAPOLI, A.; KLUSSMANN-KOLB, A. The long way to diversity - Phylogeny and evolution of the Heterobranchia (Mollusca: Gastropoda). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2010. v. 55, n. 1, p. 60–76. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2009.09.019>>.
70. DREYER, H.; STEINER, G. The complete sequence and gene organization of the mitochondrial genome of the gadilid scaphopod *Siphonodontalium lobatum* (Mollusca). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2004. v. 31, n. 2, p. 605–617.
71. DUDA, T. F.; KOHN, Alan J.; PALUMBI, S. R. Origins of diverse feeding ecologies within *Conus*, a genus of venomous marine gastropods. **Biological Journal of the Linnean Society**, 2001. v. 73, n. 4, p. 391–409.
72. DURÁN, I.; BEIRAS, R. Acute water quality criteria for polycyclic aromatic hydrocarbons, pesticides, plastic additives, and 4-Nonylphenol in seawater. **Environmental Pollution**, 2017. v. 224, p. 384–391.
73. EL-SHERBINY, M. M.; AL-AIDAROOS, A. M.; GAB-ALLA, A. Seasonal composition and population density of zooplankton in Lake Timsah, Suez Canal, Egypt. **Oceanologia**, 2011. v. 53, n. 3, p. 837–859. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5697/oc.53-3.837>>.
74. ELÍAS, R. *et al.* Short-term responses to sewage discharge and storms of subtidal sand-bottom macrozoobenthic assemblages off Mar del Plata City, Argentina (SW Atlantic). **Journal of Sea Research**, 2005. v. 53, n. 4, p. 231–242.
75. ELLIGER, C. A. *et al.* Diversity of conotoxin types from *Conus californicus* reflects a diversity of prey types and a novel evolutionary history. **Toxicon**, 2011. v. 57, n. 2, p. 311–322. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2010.12.008>>.
76. ELLISON, A. M. Managing mangroves with benthic biodiversity in mind: Moving beyond roving banditry. **Journal of Sea Research**, 2008. v. 59, n. 1–2, p. 2–15.
77. ESPIRITU, D. J. D. *et al.* Venomous cone snails: Molecular phylogeny and the generation of toxin diversity. **Toxicon**, 2001. v. 39, n. 12, p. 1899–1916.
78. FA, D. A. Effects of tidal amplitude on intertidal resource availability and dispersal

- pressure in prehistoric human coastal populations: the Mediterranean-Atlantic transition. **Quaternary Science Reviews**, 2008. v. 27, n. 23–24, p. 2194–2209. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2008.07.015>>.
79. FASSIO, G. *et al.* An Antarctic flock under the Thorson's rule: Diversity and larval development of Antarctic Velutinidae (Mollusca: Gastropoda). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2019. v. 132, n. November 2018, p. 1–13.
80. FASSIO, G. *et al.* Becoming a limpet: An 'intermittent limpetization' process driven by host features in the kleptoparasitic gastropod family Capulidae. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2021. v. 155, n. November 2020, p. 107014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.107014>>.
81. FAULKNER, P. *et al.* Characterising marine mollusc exploitation in the eastern African Iron Age: Archaeomalacological evidence from Unguja Ukuu and Fukuchani, Zanzibar. **Quaternary International**, 2018. v. 471, p. 66–80. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.051>>.
82. FERNÁNDEZ-PÉREZ, Jenyfer *et al.* Genetic diversity and population genetic analysis of *Donax vittatus* (Mollusca: Bivalvia) and phylogeny of the genus with mitochondrial and nuclear markers. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2017. v. 197, p. 126–135.
83. FIGUERAS, A. *et al.* Genomics and immunity of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* in a changing environment. **Fish and Shellfish Immunology**, 2019. v. 90, n. April, p. 440–445. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.04.064>>.
84. FISHELSON, L. *et al.* The two sides of man-induced changes in littoral marine communities: Eastern Mediterranean and the Red Sea as an example. **Science of the Total Environment**, 2002. v. 296, n. 1–3, p. 139–151.
85. FOSTER, W. J.; SEBE, K. Recovery and diversification of marine communities following the late Permian mass extinction event in the western Palaeotethys. **Global and Planetary Change**, 2017. v. 155, n. February, p. 165–177. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.07.009>>.
86. FROUFE, E. *et al.* Phylogeny, phylogeography, and evolution in the Mediterranean region: News from a freshwater mussel (Potomida, Unionida). **Molecular**

- Phylogenetics and Evolution**, 2016. v. 100, p. 322–332.
87. FURFARO, G. *et al.* A multilocus view on Mediterranean aeolid nudibranchs (Mollusca): Systematics and cryptic diversity of Flabellinidae and Piseinotecidae. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2018. v. 118, n. March 2017, p. 13–22. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.09.001>>.
88. GAGLIOTI, M. *et al.* Habitat and benthic diversity in the bay of Bagnoli and surrounding areas (Gulf of Naples, Italy): A historical baseline for environmental restoration. **Marine environmental research**, 2020. v. 157, n. February, p. 104925.
89. GAJARDO, G.; CANCINO, J. M.; NAVARRO, J. M. Genetic variation and population structure in the marine snail *Chorus giganteus* (Gastropod: Muricidae), an overexploited endemic resource from Chile. **Fisheries Research**, 2002. v. 55, n. 1–3, p. 329–333.
90. GALLARDO, V. A. *et al.* Macrobenthic zonation caused by the oxygen minimum zone on the shelf and slope off central Chile. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2004. v. 51, n. 20–21, p. 2475–2490.
91. GALLO, A.; BONI, R.; TOSTI, E. Neurobiological activity of conotoxins via sodium channel modulation. **Toxicon**, 2020. v. 187, n. August, p. 47–56. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.08.019>>.
92. GALLON, R. K.; YSNEL, F.; FEUNTEUN, E. Optimization of an “in situ” subtidal rocky-shore sampling strategy for monitoring purposes. **Marine Pollution Bulletin**, 2013. v. 74, n. 1, p. 253–263. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.06.049>>.
93. GANDARA-MARTINS, A. L. *et al.* Effects of clam hand dredging on macrofauna: A field experimental approach in a sandy tidal flat at a Marine Extractive Reserve. **Regional Studies in Marine Science**, 2020. v. 34, p. 100987. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100987>>.
94. GARCÍA-RAMOS, D. A. *et al.* High dead-live mismatch in richness of molluscan assemblages from carbonate tidal flats in the Persian (Arabian) Gulf. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2016. v. 457, p. 98–108. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2016.06.006>>.

95. GE, B. M. *et al.* The trophic functional groups and trophic levels of the macrobenthic community at the east tidal flat of Lingkun Island. **Shengtai Xuebao/ ActaEcologica Sinica**, 2008. v. 28, n. 10, p. 4796–4804. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S1872-2032\(09\)60005-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1872-2032(09)60005-6)>.
96. GERDOL, M. *et al.* Big defensins and mytimacins, new AMP families of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis*. **Developmental and Comparative Immunology**, 2012. v. 36, n. 2, p. 390–399. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dci.2011.08.003>>.
97. GERDOL, M. *et al.* Diversity and evolution of TIR-domain-containing proteins in bivalves and Metazoa: New insights from comparative genomics. **Developmental and Comparative Immunology**, 2017. v. 70, p. 145–164. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dci.2017.01.014>>.
98. GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, M. *et al.* Genetic signature of a recent invasion: The ragged sea hare *Bursatella leachii* in Mar Menor (SE Spain). **Biochemical Systematics and Ecology**, 2014. v. 54, p. 123–129. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2014.01.008>>.
99. GOODAY, A. J. *et al.* Faunal responses to oxygen gradients on the Pakistan margin: A comparison of foraminiferans, macrofauna and megafauna. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2009. v. 56, n. 6–7, p. 488–502. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2008.10.003>>.
100. GRALL, J. *et al.* Community structure and food web based on stable isotopes ($\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$) analysis of a North Eastern Atlantic maerl bed. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2006. v. 338, n. 1, p. 1–15.
101. GRIFFITHS, H. J.; LINSE, K.; CRAME, J. A. Sombase - Southern Ocean Mollusc Database: A tool for biogeographic analysis in diversity and ecology. **Organisms Diversity and Evolution**, 2003. v. 3, n. 3, p. 207–213.
102. GUERRA-GARCÍA, J. M.; GARCÍA-GÓMEZ, J. C. Recolonization of macrofauna in unpolluted sands placed in a polluted yachting harbour: A field approach using experimental trays. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2009. v. 81, n. 1, p. 49–58.
103. GUERRA-GARCÍA, José M.; GARCÍA-GÓMEZ, J. Carlos. Soft bottom

- mollusc assemblages and pollution in a harbour with two opposing entrances. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2004. v. 60, n. 2, p. 273–283.
104. GÜNDOĞDU, S.; ÇEVIK, C.; KARACA, S. Fouling assemblage of benthic plastic debris collected from Mersin Bay, NE Levantine coast of Turkey. **Marine Pollution Bulletin**, 2017. v. 124, n. 1, p. 147–154.
105. GUO, X. *et al.* Immune and stress responses in oysters with insights on adaptation. **Fish and Shellfish Immunology**, 2015. v. 46, n. 1, p. 107–119. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fsi.2015.05.018>>.
106. HÁJEK, M. *et al.* Contrasting Holocene environmental histories may explain patterns of species richness and rarity in a Central European landscape. **Quaternary Science Reviews**, 2016. v. 133, p. 48–61.
107. HALLAS, J. M.; GOSLINER, T. M. Family matters: The first molecular phylogeny of the Onchidorididae Gray, 1827 (Mollusca, Gastropoda, Nudibranchia). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2015. v. 88, p. 16–27. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2015.03.015>>.
108. HAN, Y. H. *et al.* Sequence diversity of T-superfamily conotoxins from *Conus marmoreus*. **Toxicon**, 2005. v. 45, n. 4, p. 481–487.
109. HANSEN, T. A.; KELLEY, P. H.; HAASL, D. M. Paleoecological patterns in molluscan extinctions and recoveries: comparison of the Cretaceous–Paleogene and Eocene–Oligocene extinctions in North America. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2004. v. 214, n. 3, p. 233–242.
110. HEINDEL, K. *et al.* The sediment composition and predictive mapping of facies on the Propeller Mound-A cold-water coral mound (Porcupine Seabight, NE Atlantic). **Continental Shelf Research**, 2010. v. 30, n. 17, p. 1814–1829.
111. HENDY, A. J. W.; KAMP, P. J. J.; VONK, A. J. Late Miocene turnover of molluscan faunas, New Zealand: Taxonomic and ecological reassessment of diversity changes at multiple spatial and temporal scales. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2009. v. 280, n. 3–4, p. 275–290. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2009.06.010>>.
112. HERNÁNDEZ-MIRANDA, E. *et al.* Response of the epibenthic macrofaunal

- community to a strong upwelling-driven hypoxic event in a shallow bay of the southern Humboldt Current System. **Marine Environmental Research**, 2012. v. 79, p. 16–28.
113. HERPIN, A. *et al.* Molecular characterization of a new leucine-rich repeat-containing G protein-coupled receptor from a bivalve mollusc: Evolutionary implications. **Biochimica et Biophysica Acta - Gene Structure and Expression**, 2004. v. 1680, n. 3, p. 137–144. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bbaexp.2004.09.003>>.
114. HMIDA, L. *et al.* Genetic characterization of the razor clam *Solen marginatus* (Mollusca: Bivalvia: Solenidae) in Tunisian coasts based on isozyme markers. **Biochemical Systematics and Ecology**, 2012. v. 40, p. 146–155. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2011.10.016>>.
115. HOCHNER, B.; GLANZMAN, D. L. Evolution of highly diverse forms of behavior in molluscs. **Current Biology**, 2016. v. 26, n. 20, p. R965–R971. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.08.047>>.
116. HOOPER, S. L.; HOBBS, K. H.; THUMA, J. B. Invertebrate muscles: Thin and thick filament structure; molecular basis of contraction and its regulation, catch and asynchronous muscle. **Progress in Neurobiology**, 2008. v. 86, n. 2, p. 72–127.
117. HU, Z. *et al.* Transcriptome analysis of shell color-related genes in the hard clam *Mercenaria mercenaria*. **Comparative Biochemistry and Physiology - Part D: Genomics and Proteomics**, 2019. v. 31, n. May, p. 100598. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.cbd.2019.100598>>.
118. HUAN, P. *et al.* Multiple ferritin subunit genes of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* and their distinct expression patterns during early development. **Gene**, 2014. v. 546, n. 1, p. 80–88. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2014.05.027>>.
119. HUANG, B. *et al.* Highly diverse fibrinogen-related proteins in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. **Fish and Shellfish Immunology**, 2015. v. 43, n. 2, p. 485–490.
120. HUANG, L. *et al.* The status of the ecological environment and a proposed protection strategy in Sanya Bay, Hainan Island, China. **Marine Pollution Bulletin**, 2003. v. 47, n. 1–6, p. 180–186.

121. IMPERIAL, J. S. *et al.* A family of excitatory peptide toxins from venomous crassispirine snails: Using Constellation Pharmacology to assess bioactivity. **Toxicon**, 2014. v. 89, p. 45–54. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2014.06.014>>.
122. INGOLE, B. *et al.* Ecotoxicological effect of grounded MV River Princess on the intertidal benthic organisms off Goa. **Environment International**, 2006. v. 32, n. 2, p. 284–291.
123. JACKSON, D. J.; DEGNAN, B. M. The importance of evo-devo to an integrated understanding of molluscan biomineralisation. **Journal of Structural Biology**, 2016. v. 196, n. 2, p. 67–74. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsb.2016.01.005>>.
124. JENNY, M. J. *et al.* Regulation of metallothionein genes in the American oyster (*Crassostrea virginica*): Ontogeny and differential expression in response to different stressors. **Gene**, 2006. v. 379, n. 1–2, p. 156–165.
125. JOHNSON, K. G.; CURRY, G. B. Regional biotic turnover dynamics in the Plio-Pleistocene molluscan fauna of the Wanganui Basin, New Zealand. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2001. v. 172, n. 1–2, p. 39–51.
126. JOHNSON, K. M.; HOFMANN, G. E. A transcriptome resource for the Antarctic pteropod *Limacina helicina antarctica*. **Marine Genomics**, 2016. v. 28, p. 25–28. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.margen.2016.04.002>>.
127. JÖRGER, K. M. *et al.* A glimpse into the deep of the Antarctic Polar Front - Diversity and abundance of abyssal molluscs. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2014. v. 108, p. 93–100. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2014.08.003>>.
128. JOSHUA, T. J. *et al.* Macro-benthic invertebrate assemblages in the Betty's Bay Marine Protected Area (Kogelberg region South Africa). **Regional Studies in Marine Science**, 2018. v. 22, p. 1–8. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.04.001>>.
129. JOUET, D. *et al.* Molecular diversity of *Trichobilharzia franki* in two intermediate hosts (*Radix auricularia* and *Radix peregra*): A complex of species.

- Infection, Genetics and Evolution**, 2010. v. 10, n. 8, p. 1218–1227.
130. JOYDAS, T. V. *et al.* Macrobenthic community structure in the deep waters of the Red Sea. **Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, 2018. v. 137, n. May, p. 38–56.
131. JURÍČKOVÁ, L. *et al.* Holocene succession and biogeographical importance of mollusc fauna in the Western Sudetes (Czech Republic). **Quaternary International**, 2014. v. 353, p. 210–224.
132. KAMENEV, G. M. Bivalve molluscs of the abyssal zone of the Sea of Okhotsk: Species composition, taxonomic remarks, and comparison with the abyssal fauna of the Pacific Ocean. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2018. v. 154, n. October 2017, p. 230–248. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.10.006>>.
133. KANG, D. W. *et al.* Diversity of Intertidal Benthic Invertebrate of Dokdo and Ulleung-do Island from Korea. **Journal of Asia-Pacific Biodiversity**, 2013. v. 6, n. 1, p. 157–164. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7229/jkn.2013.6.1.157>>.
134. KANTHARAJAN, G. *et al.* Molluscan diversity in the mangrove ecosystem of Mumbai, west coast of India. **Regional Studies in Marine Science**, 2017. v. 14, p. 102–111.
135. KARIOTOGLOU, D. M.; MASTRONICOLIS, S. K. Sphingophosphonolipid molecular species from edible mollusks and a jellyfish. **Comparative Biochemistry and Physiology - B Biochemistry and Molecular Biology**, 2003. v. 136, n. 1, p. 27–44.
136. KERSKEN, D. *et al.* The infauna of three widely distributed sponge species (Hexactinellida and Demospongiae) from the deep Ekström Shelf in the Weddell Sea, Antarctica. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2014. v. 108, p. 101–112. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2014.06.005>>.
137. KEUNING, R. *et al.* Ecology of twelve species of Thyasiridae (Mollusca: Bivalvia). **Marine Pollution Bulletin**, 2011. v. 62, n. 4, p. 786–791. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.01.004>>.
138. KISS, T. Diversity and abundance: The basic properties of neuropeptide action

- in molluscs. **General and Comparative Endocrinology**, 2011. v. 172, n. 1, p. 10–14. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ygcen.2011.02.016>>.
139. KITAMURA, A. Effects of seasonality, forced by orbital-insolation cycles, on offshore molluscan faunal change during rapid warming in the Sea of Japan. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2004. v. 203, n. 1–2, p. 169–178.
140. KOBAYASHI, I.; SAMATA, T. Bivalve shell structure and organic matrix. **Materials Science and Engineering C**, 2006. v. 26, n. 4, p. 692–698.
141. KORPINEN, S.; JORMALAINEN, V.; PETTAY, E. Nutrient availability modifies species abundance and community structure of *Fucus*-associated littoral benthic fauna. **Marine Environmental Research**, 2010. v. 70, n. 3–4, p. 283–292. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2010.05.010>>.
142. KRZYSTYN, L. *et al.* A unique Permian-Triassic boundary section from the Neotethyan Hawasina Basin, Central Oman Mountains. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2003. v. 191, n. 3–4, p. 329–344.
143. LAKSHMANAN, R. *et al.* Destruction of non-edible biota due to bottom trawling: The ecological and conservation issues in a global context. **Ocean and Coastal Management**, 2021. v. 201, n. September, p. 105420. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105420>>.
144. LANDAU, B. M. *et al.* Lower Pliocene gastropod assemblages from northwestern France: Palaeoceanographic and palaeobiogeographic implications. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2020. v. 538, n. September 2019, p. 109387. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.109387>>.
145. LEE, H. *et al.* Incorporation of deep-sea and small-sized species provides new insights into gastropods phylogeny. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2019. v. 135, n. 1, p. 136–147. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.03.003>>.
146. LEMER, S. *et al.* First molecular phylogeny of the circumtropical bivalve family Pinnidae (Mollusca, Bivalvia): Evidence for high levels of cryptic species diversity. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2014. v. 75, n. 1, p. 11–23. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2014.02.008>>.

147. LESHNO, Y. *et al.* Molluscan live and dead assemblages in an anthropogenically stressed shallow-shelf: Levantine margin of Israel. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2015. v. 433, p. 49–59. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2015.05.008>>.
148. LEVIN, Lisa A. *et al.* Macrobenthic community structure within and beneath the oxygen minimum zone, NW Arabian Sea. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2000. v. 47, n. 1–2, p. 189–226.
149. LI, J. *et al.* Genetic diversity and population structure of *Sepiella japonica* (Mollusca: Cephalopoda: Decapoda) inferred by mitochondrial DNA (COI) variations. **Biochemical Systematics and Ecology**, 2014. v. 56, p. 8–15. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2014.04.011>>.
150. LIN, Z. *et al.* A bacterial source for mollusk pyrone polyketides. **Chemistry and Biology**, 2013. v. 20, n. 1, p. 73–81. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.chembiol.2012.10.019>>.
151. LINDAUER, S. *et al.* The local marine reservoir effect at Kalba (UAE) between the Neolithic and Bronze Age: An indicator of sea level and climate changes. **Quaternary Geochronology**, 2017. v. 42, p. 105–116. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.quageo.2017.09.003>>.
152. LINDEN, P. VAN DER *et al.* Functional changes in polychaete and mollusc communities in two tropical estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2017. v. 187, p. 62–73.
153. LINDGREN, A. R. Molecular inference of phylogenetic relationships among Decapodiformes (Mollusca: Cephalopoda) with special focus on the squid Order Oegopsida. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2010. v. 56, n. 1, p. 77–90. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2010.03.025>>.
154. LINDGREN, A.R. & ANDERSON, F. E. Assessing the utility of transcriptome data for inferring phylogenetic relationships among coleoid cephalopods. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2018. v. 118, n. October 2017, p. 330–342. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.10.004>>.
155. LINSE, K. *et al.* Biodiversity and biogeography of Antarctic and sub-Antarctic mollusca. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2006. v.

- 53, n. 8–10, p. 985–1008.
156. LINSE, K. & SCHWABE, E. Diversity of macrofaunal Mollusca of the abyssal Vema Fracture Zone and hadal Puerto Rico Trench, Tropical North Atlantic. **Deep- Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2018. v. 148, n. February 2017, p. 45–53. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.02.001>>.
157. LIU, S. *et al.* Genome-wide identification and expression profiling of the Wnt gene family in three bivalve molluscs. **Comparative Biochemistry and Physiology -Part D: Genomics and Proteomics**, 2019. v. 29, n. December 2018, p. 299–307.
158. LODEIROS, C. J. *et al.* Venezuela. 2006. p. 1315–1335.
159. LOLAS, A.; ANTONIADOU, C.; VAFIDIS, D. Spatial variation of molluscan fauna associated with *Cystoseira* assemblages from a semi-enclosed gulf in the Aegean Sea. **Regional Studies in Marine Science**, 2018. v. 19, p. 17–24. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.03.003>>.
160. LORION, J. *et al.* New insights into diversity and evolution of deep-sea Mytilidae (Mollusca: Bivalvia). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2010. v. 57, n. 1, p. 71–83. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2010.05.027>>.
161. MACINTOSH, D. J.; ASHTON, E. C.; HAVANON, S. Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: A study in the Ranong mangrove ecosystem, Thailand. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2002. v. 55, n. 3, p. 331–345.
162. MANDIC, O.; STEININGER, F. F. Computer-based mollusc stratigraphy - A case study from the Eggenburgian (Lower Miocene) type region (NE Austria). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2003. v. 197, n. 3–4, p. 263–291.
163. MANZO, E. *et al.* Chemo-enzymatic preparation of α -6-sulfoquinovosyl-1,2- O-diacylglycerols. **Tetrahedron**, 2012. v. 68, n. 49, p. 10169–10175. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tet.2012.09.100>>.
164. MARIN, F. Mollusc shellomes: Past, present and future. **Journal of Structural Biology**, 2020. v. 212, n. 1.
165. MARTÍMUS, M. A hyolithid with preserved soft parts from the Ordovician Fezouata Konservat-Lagerstätte of Morocco. **Palaeogeography, Palaeoclimatology,**

- Palaeoecology**, 2016. v. 460, p. 122–129. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2016.04.048>>.
166. MARTINELLI, J. C.; MADIN, J. S.; KOSNIK, M. A. Dead shell assemblages faithfully record living molluscan assemblages at One Tree Reef. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2016. v. 457, p. 158–169. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2016.06.002>>.
167. MARTINEZ-URTAZA, J.; LIEBANA, E. Use of pulsed-field gel electrophoresis to characterize the genetic diversity and clonal persistence of *Salmonella senftenberg* in mussel processing facilities. **International Journal of Food Microbiology**, 2005. v. 105, n. 2, p. 153–163.
168. MARTINS, R. *et al.* Diversity, distribution and ecology of benthic molluscan communities on the Portuguese continental shelf. **Journal of Sea Research**, 2014. v. 93, p. 75–89. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2013.11.006>>.
169. MATTHEWS-CASCON, H. *et al.* Marine benthic communities affected by the Doce River (southwestern Atlantic): Baseline before a mining disaster. **Marine Pollution Bulletin**, 2018. v. 135, n. June, p. 1000–1006. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.020>>.
170. MCCLELLAN-GREEN, P.; ROMANO, J.; OBERDÖRSTER, E. Does gender really matter in contaminant exposure? A case study using invertebrate models. **Environmental Research**, 2007. v. 104, n. 1, p. 183–191.
171. MELO-MERINO, S. M.; REYES-BONILLA, H.; LIRA-NORIEGA, A. Ecological niche models and species distribution models in marine environments: A literature review and spatial analysis of evidence. **Ecological Modelling**, 2020. v. 415, n. September 2019, p. 108837. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108837>>.
172. MENDES, C. L. T.; TAVARES, M.; SOARES-GOMES, A. Taxonomic sufficiency for soft-bottom sublittoral mollusks assemblages in a tropical estuary, Guanabara Bay, Southeast Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, 2007. v. 54, n. 4, p. 377–384.
173. MINCHIN, D. *et al.* Rapid assessment of target species: Byssate bivalves in a large tropical port. **Marine Pollution Bulletin**, 2016. v. 112, n. 1–2, p. 177–182.

- Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.08.023>>.
174. MIRABDULLAYEV, I. M. *et al.* Succession of the ecosystems of the Aral Sea during its transition from oligohaline to polyhaline water body. **Journal of Marine Systems**, 2004. v. 47, n. 1–4, p. 101–107.
175. MITTA, G.; VANDENBULCKE, F.; ROCH, P. Original involvement of antimicrobial peptides in mussel innate immunity. **FEBS Letters**, 2000. v. 486, n. 3, p. 185–190.
176. MOHAMMED-GEBA, K. *et al.* Molecular and morphological signatures for extreme environmental adaptability of the invasive mussel *Brachidontes pharaonis* (Fischer, 1870). **Molecular and Cellular Probes**, 2020. v. 53, n. March, p. 101594. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.mcp.2020.101594>>.
177. MOLES, J.; GIRIBET, G. A polyvalent and universal tool for genomic studies in gastropod molluscs (Heterobranchia). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2021. v. 155, n. April 2020.
178. MONEGATTI, P.; RAFFI, S. Taxonomic diversity and stratigraphic distribution of Mediterranean Pliocene bivalves. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2001. v. 165, n. 3–4, p. 171–193.
179. MONROY-VELÁZQUEZ, L. V. *et al.* Motile macrofauna associated with pelagic Sargassum in a Mexican reef lagoon. **Journal of Environmental Management**, 2019. v. 252, n. September.
180. MOREIRA, A. A.; TOMÁS, A. R. G.; HILSDORF, A. W. S. Evidence for genetic differentiation of *Octopus vulgaris* (Mollusca, Cephalopoda) fishery populations from the southern coast of Brazil as revealed by microsatellites. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2011. v. 407, n. 1, p. 34–40. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2011.06.029>>.
181. MORRISON, A. E.; COCHRANE, E. E. Investigating shellfish deposition and landscape history at the Natia Beach site, Fiji. **Journal of Archaeological Science**, 2008. v. 35, n. 8, p. 2387–2399.
182. MOSBAHI, N. *et al.* Response of benthic macrofauna to multiple anthropogenic pressures in the shallow coastal zone south of Sfax (Tunisia, central

- Mediterranean Sea). **Environmental Pollution**, 2019. v. 253, p. 474–487. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.06.080>>.
183. MOULTON, D. E.; GORIELY, A.; CHIRAT, R. The morpho-mechanical basis of ammonite form. **Journal of Theoretical Biology**, 2015. v. 364, p. 220–230. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtbi.2014.09.021>>.
184. NANTÓN, A. *et al.* Microsatellite variation in *Donax trunculus* from the Iberian Peninsula, with particular attention to Galician estuaries (NW Spain). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2017. v. 197, p. 27–34.
185. NEGRI, M. Pietro *et al.* Comparison of live and dead molluscan assemblages suggests recent human-driven decline in benthic diversity in Phetchaburi (NW Gulf of Thailand). **Continental Shelf Research**, 2015. v. 111, p. 9–30.
186. NUDELMAN, F. Nacre biomineralisation: A review on the mechanisms of crystal nucleation. **Seminars in Cell and Developmental Biology**, 2015. v. 46, p. 2–10. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.semcd.2015.07.004>>.
187. OKUDA, T. *et al.* Contribution of environmental and spatial processes to rocky intertidal metacommunity structure. **Acta Oecologica**, 2010. v. 36, n. 4, p. 413–422. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.actao.2010.04.002>>.
188. OLIVERO, E. B. Sedimentary cycles, ammonite diversity and palaeoenvironmental changes in the Upper Cretaceous Marambio Group, Antarctica. **Cretaceous Research**, 2012. v. 34, p. 348–366. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cretres.2011.11.015>>.
189. PABIC, C. LE *et al.* Physiological perturbations in juvenile cuttlefish *Sepia officinalis* induced by subchronic exposure to dissolved zinc. **Marine Pollution Bulletin**, 2015. v. 95, n. 2, p. 678–687. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.02.018>>.
190. LE PABIC, C. *et al.* First proteomic analyses of the dorsal and ventral parts of the *Sepia officinalis* cuttlebone. **Journal of Proteomics**, 2017. v. 150, p. 63–73. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jprot.2016.08.015>>.
191. PADULA, V. *et al.* A test of color-based taxonomy in nudibranchs: Molecular phylogeny and species delimitation of the *Felimida clenchi* (Mollusca:

- Chromodorididae) species complex. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2016. v. 103, p. 215–229. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2016.07.019>>.
192. PARISI, M. G. *et al.* Polymorphism of mytilin B mRNA is not translated into mature peptide. **Molecular Immunology**, 2009. v. 46, n. 3, p. 384–392.
193. PARK, J. M.; HUH, S. H. Epibenthic invertebrate fauna in the southern coast of the East Sea, Korea. **Journal of Asia-Pacific Biodiversity**, 2018. v. 11, n. 2, p. 217–222. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.japb.2018.03.006>>.
194. PARK, T. S. *et al.* A Checklist of Marine Invertebrates (Polychaetes, Amphipods, Decapods and Molluscs) of Goseong-gun Gangwon-do Area. **Journal of Korean Nature**, 2011. v. 4, n. 4, p. 229–253. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7229/jkn.2011.4.4.229>>.
195. PARR, T. D. *et al.* A descriptive account of benthic macrofauna and sediment from an area of planned petroleum exploration in the southern Caspian Sea. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2007. v. 71, n. 1–2, p. 170–180.
196. PECKMANN, J. *et al.* Worm tube fossils from the Hollard Mound hydrocarbon-seep deposit, Middle Devonian, Morocco: Palaeozoic seep-related vestimentiferans? **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2005. v. 227, n. 1–3, p. 242–257.
197. PENG, C. *et al.* Identification of a novel class of conotoxins defined as V-conotoxins with a unique cysteine pattern and signal peptide sequence. **Peptides**, 2008. v. 29, n. 6, p. 985–991.
198. PETROVIĆ, V.; PLOHL, M. Sequence divergence and conservation in organizationally distinct subfamilies of *Donax trunculus* satellite DNA. **Gene**, 2005. v. 362, n. 1–2, p. 37–43.
199. PILA, E. A. *et al.* Haematopoiesis in molluscs: A review of haemocyte development and function in gastropods, cephalopods and bivalves. **Developmental and Comparative Immunology**, 2016. v. 58, p. 119–128.
200. PIÑEIRA, J. *et al.* Genetic impact of the Prestige oil spill in wild populations of a poor dispersal marine snail from intertidal rocky shores. **Marine Pollution Bulletin**, 2008. v. 56, n. 2, p. 270–281.

201. PITACCO, V. *et al.* The Mediterranean stony coral *Cladocora caespitosa* (Linnaeus, 1767) as habitat provider for molluscs: colony size effect. **Journal of Sea Research**, 2017. v. 129, n. December 2016, p. 1–11.
202. POURSANIDIS, D.; KOUTSOUBAS, D. A computerized database(CorMol) on the molluscan fauna from the Mediterranean reef ecosystems: Part I, the coralligenous formations. **Quaternary International**, 2015. v. 390, p. 29–43.
203. PUILLANDRE, N. *et al.* Molecular phylogeny and evolution of the cone snails (Gastropoda, Conoidea). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2014. v. 78, n. 1, p. 290–303. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2014.05.023>>.
204. QUÉRÉ, H. LE *et al.* Structural and functional characterizations of an Activin type II receptor orthologue from the pacific oyster *Crassostrea gigas*. **Gene**, 2009. v. 436, n. 1–2, p. 101–107. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2009.01.010>>.
205. RANGE, P.; CHAPMAN, M. G.; UNDERWOOD, A. J. Field experiments with “cageless” methods to manipulate grazing gastropods on intertidal rocky shores. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2008. v. 365, n. 1, p.23–30.
206. REHITHA, T. V. *et al.* Impact of maintenance dredging on macrobenthic community structure of a tropical estuary. **Ocean and Coastal Management**, 2017. v. 144, p. 71–82. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.04.020>>.
207. RÉVEILLON, D. *et al.* Systematic detection of BMAA(β -N-methylamino-l-alanine) and DAB (2,4-diaminobutyric acid) in mollusks collected in shellfish production areas along the French coasts. **Toxicon**, 2016. v. 110, p. 35–46.
208. RIBEIRO, Â. M. *et al.* Population genomic footprints of environmental pollution pressure in natural populations of the Mediterranean mussel. **Marine Genomics**, 2019. v. 45, n. October 2018, p. 11–15. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.margen.2018.10.009>>.
209. RIBEIRO, S. M.; OMENA, E. P.; MURICY, G. Macrofauna associated to *Mycale microsigmatosa* (Porifera, Demospongiae) in Rio de Janeiro State, SE Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2003. v. 57, n. 5–6, p. 951–959.
210. RIESGO, A.; TABOADA, S.; AVILA, C. Evolutionary patterns in Antarctic

- marine invertebrates: An update on molecular studies. **Marine Genomics**, 2015. v. 23, p. 1–13. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.margen.2015.07.005>>.
211. RIGAUD, S. *et al.* A short-term, task-specific site: Epipalaeolithic settlement patterns inferred from marine shells found at Praileaitz I (Basque Country, Spain). **Journal of Archaeological Science**, 2014. v. 41, p. 666–678. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.10.009>>.
212. RIQUET, F. *et al.* In silico mining and characterization of 12 EST-SSRs for the invasive slipper limpet *Crepidula fornicata*. **Marine Genomics**, 2011. v. 4, n. 4, p. 291–295. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.margen.2011.08.001>>.
213. RIVERA-PÉREZ, C.; VALENZUELA-QUIÑONEZ, F.; CARAVEO-PATIÑO, J. Comparative and functional analysis of desaturase FADS1 ($\Delta 5$) and FADS2 ($\Delta 6$) orthologues of marine organisms. **Comparative Biochemistry and Physiology - Part D: Genomics and Proteomics**, 2020. v. 35, n. February, p. 100704. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.cbd.2020.100704>>.
214. ROBINSON, S. D. *et al.* Hormone-like peptides in the venoms of marine cone snails. **General and Comparative Endocrinology**, 2017. v. 244, p. 11–18. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ygcen.2015.07.012>>.
215. ROMANENKO, L. A. *et al.* Isolation, phylogenetic analysis and screening of marine mollusc-associated bacteria for antimicrobial, hemolytic and surface activities. **Microbiological Research**, 2008. v. 163, n. 6, p. 633–644.
216. RUBAL, M. *et al.* Mollusc diversity associated with the non-indigenous macroalga *Asparagopsis armata* Harvey, 1855 along the Atlantic coast of the Iberian Peninsula. **Marine Environmental Research**, 2018. v. 136, n. October 2017, p. 1–7. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.02.025>>.
217. RUBIO-POLANIA, J. C. *et al.* Megafauna benthic of outer margins of the continental shelf of Yucatan Peninsula. **Regional Studies in Marine Science**, 2018. v. 24, p. 184–195. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.08.014>>.
218. RUEDA, Jose L.; SALAS, Carmen. Seasonal variation of a molluscan assemblage living in a *Caulerpa prolifera* meadow within the inner Bay of Cádiz (SW Spain). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2003. v. 57, n. 5–6, p. 909–918.

219. RUEDA, J.L. & SALAS, C. Molluscs associated with a subtidal *Zostera marina* L. bed in southern Spain: Linking seasonal changes of fauna and environmental variables. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2008. v. 79, n. 1, p. 157–167.
220. SAEEDI, H.; SIMÕES, M.; BRANDT, A. Endemicity and community composition of marine species along the NW Pacific and the adjacent Arctic Ocean. **Progress in Oceanography**, 2019. v. 178, n. September, p. 102199. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102199>>.
221. SAKALAUSKAITE, J. *et al.* The shell matrix of the european thorny oyster, *Spondylus gaederopus*: microstructural and molecular characterization. **Journal of Structural Biology**, 2020. v. 211, n. 1, p. 107497. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jsb.2020.107497>>.
222. SANDOVAL-CASTELLANOS, E.; URIBE-ALCOCER, M.; DÍAZ-JAIMES, P. Population genetic structure of the Humboldt squid (*Dosidicus gigas* d'Orbigny, 1835) inferred by mitochondrial DNA analysis. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2010. v. 385, n. 1–2, p. 73–78. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2009.12.015>>.
223. SANTOS, E. P. DOS *et al.* Effects of erosion-accretion processes on a community dominated by *Brachidontes rodriguezii* (Mollusca: Mytilidae) on a rocky outcrop of the South Atlantic coast. **Journal of Marine Systems**, 2018. v. 187, n. January, p. 146–155. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2018.07.006>>.
224. SASSA, S.; YANG, S. Role of geoenvironmental dynamics in the biodiversity of sandy beaches and sandflats: The ecohabitat chart and its ecological implications. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2019. v. 219, n. December 2018, p. 278–290. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.02.002>>.
225. SAWYER, J. A.; ZUSCHIN, Martin. Intensities of drilling predation of molluscan assemblages along a transect through the northern Gulf of Trieste (Adriatic Sea). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2010. v. 285, n. 3–4, p. 152–173. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2009.11.007>>.
226. SCHERHOLZ, M. *et al.* Aplacophoran Mollusks Evolved from Ancestors with Polyplacophoran-like Features. **Current Biology**, 2013. v. 23, n. 21, p. 2130–2134.

- Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2013.08.056>>.
227. SCHONBERG, S. V.; CLARKE, J. T.; DUNTON, K. H. Distribution, abundance, biomass and diversity of benthic infauna in the Northeast Chukchi Sea, Alaska: Relation to environmental variables and marine mammals. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2014. v. 102, p. 144–163. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.11.004>>.
228. SCHRÖDL, M. *et al.* Abundance, diversity, and latitudinal gradients of southeastern Atlantic and Antarctic abyssal gastropods. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2011. v. 58, n. 1–2, p.49–57.
229. SCHULTZ, J. H.; ADEMA, C. M. Comparative immunogenomics of molluscs. **Developmental and Comparative Immunology**, 2017. v. 75, p. 3–15. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dci.2017.03.013>>.
230. SCHUTTER, M. *et al.* Oil and gas platforms as artificial substrates for epibenthic North Sea fauna: Effects of location and depth. **Journal of Sea Research**, 2019. v. 153, n. October 2018, p. 101782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.seares.2019.101782>>.
231. SCHWABE, Enrico *et al.* Rich and rare-First insights into species diversity and abundance of Antarctic abyssal Gastropoda (Mollusca). **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2007. v. 54, n. 16–17, p.1831–1847.
232. SCHWABE, E. *et al.* Wood-associated fauna collected during the KuramBio expedition in the North West Pacific. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2015. v. 111, p. 376–388.
233. SHANTHARAM, A. K.; BACO, A. R. Biogeographic and bathymetric patterns of benthic molluscs in the Gulf of Mexico. **Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, 2020. v. 155, n. May 2019, p. 103167. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr.2019.103167>>.
234. SHIMODA, Y. *et al.* Delineation of the role of nutrient variability and dreissenids (Mollusca, Bivalvia) on phytoplankton dynamics in the Bay of Quinte, Ontario, Canada. **Harmful Algae**, 2016. v. 55, p. 121–136. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.hal.2016.02.005>>.

235. SIBAJA-CORDERO, J. A. *et al.* Biodiversity and density of subtidal benthos of an oceanic tropical island (a comparison within the Pacific Ocean). **Journal of Sea Research**, 2016. v. 115, p. 47–58. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2016.07.004>>.
236. SIBAJA- CORDERO, J. *et al.* Ecological patterns of macrofaunain sandy beaches of Costa Rica: A Pacific-Caribbean comparison. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2019. v. 223, n. April, p. 94–104.
237. SIGWART, J. D.; CAREY, N.; ORR, P. J. How subtle are the biases thatshape the fidelity of the fossil record? A test using marine molluscs. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2014. v. 403, p. 119–127. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2014.02.025>>.
238. SKILLETER, G. A.; WARREN, S. Effects of habitat modification in mangroves on the structure of mollusc and crab assemblages. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2000. v. 244, n. 1, p. 107–129.
239. SMITH, S. D. A. Interpreting molluscan death assemblages on rocky shores: Are they representative of the regional fauna? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2008. v. 366, n. 1–2, p. 151–159. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2008.07.019>>.
240. SOLIS-WEISS, V. *et al.* Effects of industrial and urban pollution on the benthic macrofauna in the Bay of Muggia (industrial port of Trieste, Italy). **Science of the Total Environment**, 2004. v. 328, n. 1–3, p. 247–263.
241. SONG, K. *et al.* Genetic and evolutionary patterns of innate immune genes in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. **Developmental and Comparative Immunology**, 2017. v. 77, p. 17–22.
242. SONG, S. J. *et al.* Biodiversity hotspot for marine invertebrates around the Dokdo, East Sea, Korea: Ecological checklist revisited. **Marine Pollution Bulletin**, 2017. v. 119, n. 2, p. 162–170. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.03.068>>.
243. SØRENSEN, A. M.; SURLYK, F. Rocky shore taphonomy-A comparative study of modern and Late Cretaceous analogues. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2015. v. 423, p. 44–52. Disponível em:

- <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2015.01.026>>.
244. SOUZA, D. S. M. *et al.* Presence of enteric viruses, bioaccumulation and stability in *Anomalocardia brasiliensis* clams (Gmelin, 1791). **International Journal of Food Microbiology**, 2018. v. 266, n. May 2017, p. 363–371. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.08.004>>.
245. STEWART, J. R. *et al.* Biotically constrained palaeoenvironmental conditions of a mid-Holocene intertidal lagoon on the southern shore of the Arabian Gulf: Evidence associated with a whale skeleton at Musaffah, Abu Dhabi, UAE. **Quaternary Science Reviews**, 2011. v. 30, n. 25–26, p. 3675–3690. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2011.09.004>>.
246. STILWELL, J. D. Patterns of biodiversity and faunal rebound following the K- T boundary extinction event in Austral Palaeocene molluscan faunas. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2003. v. 195, n. 3–4, p. 319– 356.
247. STRAND, J.; ASMUND, G. Tributyltin accumulation and effects in marine molluscs from West Greenland. **Environmental Pollution**, 2003. v. 123, n. 1, p. 31– 37.
248. SUN, H. *et al.* Skeletal faunas of the lower Cambrian Yu'anshan Formation, eastern Yunnan, China: Metazoan diversity and community structure during the Cambrian Age 3. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2020. v. 542, n. December 2019, p. 109580. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.109580>>.
249. SURATISSA, D. M.; RATHNAYAKE, U. Effect of pollution on diversity of marine gastropods and its role in trophic structure at Nasese Shore, Suva, Fiji Islands. **Journal of Asia-Pacific Biodiversity**, 2017. v. 10, n. 2, p. 192–198. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.japb.2017.02.001>>.
250. TACKETT, L. S.; TINTORI, A. Low drilling frequency in Norian benthic assemblages from the southern Italian Alps and the role of specialized durophages during the Late Triassic. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2019. v. 513, n. March 2017, p. 25–34. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.06.034>>.

251. TLIG-ZOUARI, S. *et al.* Spatial diversity of rocky midlittoral macro- invertebrates associated with the endangered species *Patella ferruginea* (Mollusca: Gastropoda) of Tunisian coastline. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2010. v. 87, n. 2, p. 275–283. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2009.12.007>>.
252. TOUBIANA, M. *et al.* Toll signal transduction pathway in bivalves: Complete cds of intermediate elements and related gene transcription levels in hemocytes of immune stimulated *Mytilus galloprovincialis*. **Developmental and Comparative Immunology**, 2014. v. 45, n. 2, p. 300–312.
253. TRANNUM, H. C. *et al.* Soft bottom benthos and responses to climate variation and eutrophication in Skagerrak. **Journal of Sea Research**, 2018. v. 141, n. June, p. 83–98.
254. TRIGG, C.; MOORE, C. G. Recovery of the biogenic nest habitat of *Limaria hians* (Mollusca: Limacea) following anthropogenic disturbance. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2009. v. 82, n. 2, p. 351–356. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2009.01.016>>.
255. URIBE, J. E. *et al.* Phylogenetic relationships among superfamilies of Neritimorpha (Mollusca: Gastropoda). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2016. v. 104, p. 21–31. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2016.07.021>>.
256. URIBE, J.E. ; PULLANDRE, N.; ZARDOYA, R. Beyond Conus: Phylogenetic relationships of Conidae based on complete mitochondrial genomes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2017. v. 107, p. 142–151. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2016.10.008>>.
257. URRÁ, J. *et al.* Seasonal variation of molluscan assemblages in different strata of photophilous algae in the Alboran Sea (western Mediterranean). **Journal of Sea Research**, 2013. v. 83, p. 83–93. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2013.05.016>>.
258. URRÁ, Javier *et al.* Highly diverse molluscan assemblages of *Posidonia oceanica* meadows in northwestern Alboran Sea (W Mediterranean): Seasonal dynamics and environmental drivers. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2013. v. 117, p. 136–147. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2012.11.005>>.

259. VEIGA, P. *et al.* Mollusc assemblages associated with invasive and native Sargassum species. **Continental Shelf Research**, 2018. v. 161, n. April, p. 12–19. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.04.011>>.
260. VELDE, S. VAN DE *et al.* Mollusc biodiversity in late Holocene nearshore environments of the Caspian Sea: A baseline for the current biodiversity crisis. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2019. v. 535, n. September, p. 109364. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.109364>>.
261. VERDÚN-CASTELLÓ, E.; CASABÓ I BERNAD, J. Shellfish consumption in the Early Upper Palaeolithic on the Mediterranean coast of the Iberian Peninsula: The example of Foradada Cave. **Journal of Archaeological Science: Reports**, 2020. v. 29, n. September 2019, p. 102035. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.102035>>.
262. ISAGGI, C. C.; KELLEY, P. H. Equatorward increase in naticid gastropod drilling predation on infaunal bivalves from Brazil with paleontological implications. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2015. v. 438, p. 285–299. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2015.07.045>>.
263. VOULTSIADOU ELENI, E. Therapeutic properties and uses of marine invertebrates in the ancient Greek world and early Byzantium. **Journal of Ethnopharmacology**, 2010. v. 130, n. 2, p. 237–247.
264. WÄGELE, H.; JOHNSEN, G. Observations on the histology and photosynthetic performance of “solar-powered” opisthobranchs (mollusca, gastropoda, opisthobranchia) containing symbiotic chloroplasts or zooxanthellae. **Organisms Diversity and Evolution**, 2001. v. 1, n. 3, p. 193–210.
265. WANG, Jing *et al.* Genomic and transcriptomic landscapes and evolutionary dynamics of molluscan glycoside hydrolase families with implications for algae-feeding biology. **Computational and Structural Biotechnology Journal**, 2020. v. 18, p. 2744–2756. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.csbj.2020.09.021>>.
266. WANG, Qing *et al.* Molecular diversity and evolution of defensins in the manila clam *Ruditapes philippinarum*. **Fish and Shellfish Immunology**, 2015. v. 47, n. 1, p. 302–312. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fsi.2015.09.008>>.
267. WEBER, K.; ZUSCHIN, Martin. Delta-associated molluscan life and death

- assemblages in the northern Adriatic Sea: Implications for paleoecology, regional diversity and conservation. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 2013. v. 370, p. 77–91. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2012.11.021>>.
268. WEI, M. *et al.* Chromosome-Level Clam Genome Helps Elucidate the Molecular Basis of Adaptation to a Buried Lifestyle. **iScience**, 2020. v. 23, n. 6, p. 101148. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101148>>.
269. WHALEN, K. E. *et al.* Proteomic identification, cDNA cloning and enzymatic activity of glutathione S-transferases from the generalist marine gastropod, *Cyphoma gibbosum*. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, 2008. v. 478, n. 1, p. 7–17.
270. WILLIAMS, A. *et al.* Characterising the invertebratemegafaunal assemblages of a deep-sea (200–3000 m) frontier region for oil and gas exploration: the Great Australian Bight, Australia. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2018. v. 157–158, n. October 2017, p. 78–91. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.07.015>>.
271. WILTSHIRE, K. H. *et al.* Predicting environmental suitability for key benthic species in an ecologically and economically important deep-sea environment. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2018. v. 157–158, n. June, p. 121–133. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.06.011>>.
272. XU, Y. *et al.* Spatial pattern of benthic macroinvertebrate communities and their relationship with environmental variables on the East China Sea shelf. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2019. v. 169–170, n. August, p. 104633. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2019.07.021>>.
273. YANG, H. Y. *et al.* Molluscs of an intertidal soft-sediment area in China: Does overfishing explain a high density but low diversity community that benefits staging shorebirds? **Journal of Sea Research**, 2016. v. 109, p. 20–28. Disponible em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2016.01.006>>.
274. YANG, Y. *et al.* Comparative mitogenomic analysis reveals cryptic species in *Reticunassa festiva* (Neogastropoda: Nassariidae). **Gene**, 2018. v. 662, n. March, p. 88–96.
275. YANINA, T. A. Biostratigraphy of the Middle and Upper Pleistocene of the

- Caspian Region. **Quaternary International**, 2013. v. 284, p. 85–97. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2012.02.008>>.
276. YILDIZ, T. *et al.* Community structure of demersal assemblages in the southwestern Black Sea. **Regional Studies in Marine Science**, 2019. v. 32.
277. YUAN, Y.; KANNO, M.; KIJIMA, A. Genetic diversity of wild populations of *Chlamys farreri* in Japan and their genetic relationship with cultured stocks in China. **Aquaculture**, 2012. v. 370–371, p. 109–122. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.10.010>>.
278. YURCHENKO, A. A. *et al.* Transcriptome of the bivalve *Limecola balthica* L. from Western Pacific: A new resource for studies of European populations. **Marine Genomics**, 2018. v. 40, n. March, p. 58–63. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.margen.2018.03.007>>.
279. ZANETTE, J. *et al.* Identification of CYP genes in *Mytilus* (mussel) and *Crassostrea* (oyster) species: First approach to the full complement of cytochrome P450 genes in bivalves. **Marine Environmental Research**, 2010. v. 69, n. SUPPL. 1, p. S1–S3. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2009.10.013>>.
280. ZAPATA-HERNÁNDEZ, G. *et al.* Community structure and trophic ecology of megabenthic fauna from the deep basins in the Interior Sea of Chiloé, Chile (41–43° S). **Continental Shelf Research**, 2016. v. 130, n. April, p. 47–67. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2016.10.002>>.
281. ZHANG, W. *et al.* Terpenoid metabolites of the nudibranch *Hexabranhus sanguineus* from the South China Sea. **Tetrahedron**, 2007. v. 63, n. 22, p. 4725–4729.
282. ZHOU, H. X.; LIU, J. E.; QIN, P. Impacts of an alien species (*Spartina alterniflora*) on the macrobenthos community of Jiangsu coastal inter-tidal ecosystem. **Ecological Engineering**, 2009. v. 35, n. 4, p. 521–528.
283. ROMANENKO, L. A. *et al.* Isolation, phylogenetic analysis and screening of marine mollusc-associated bacteria for antimicrobial, hemolytic and surface activities. **Microbiological Research**, 2008. v. 163, n. 6, p. 633–644.
284. MINCHIN, D. *et al.* Rapid assessment of target species: Byssate bivalves in a large tropical port. **Marine Pollution Bulletin**, 2016. v. 112, n. 1–2, p. 177–182. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.08.023>>.

285. LINSE, K. *et al.* Biodiversity and biogeography of Antarctic and sub-Antarctic mollusca. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2006. v. 53, n. 8–10, p. 985–1008.
286. BERNT, M. *et al.* A comprehensive analysis of bilaterian mitochondrial genomes and phylogeny. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2013. v. 69, n. 2, p. 352–364. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2013.05.002>>.
287. DAUPHIN, Y.; DENIS, A. Structure and composition of the aragonitic crossed lamellar layers in six species of Bivalvia and Gastropoda. **Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology**, 2000. v. 126, n. 3, p. 367–377.
288. LIU, S. *et al.* Genome-wide identification and expression profiling of the Wnt gene family in three bivalve molluscs. **Comparative Biochemistry and Physiology - Part D: Genomics and Proteomics**, 2019. v. 29, n. December 2018, p. 299–307.
289. ROBINSON, S. D. *et al.* Hormone-like peptides in the venoms of marine cone snails. **General and Comparative Endocrinology**, 2017. v. 244, p. 11–18. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ygcen.2015.07.012>>.
290. RUBAL, M. *et al.* Mollusc diversity associated with the non-indigenous macroalga *Asparagopsis armata* Harvey, 1855 along the Atlantic coast of the Iberian Peninsula. **Marine Environmental Research**, 2018. v. 136, n. October 2017, p. 1–7. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.02.025>>.
291. DREYER, H.; STEINER, G. The complete sequence and gene organization of the mitochondrial genome of the gadilid scaphopod *Siphonodontalium lobatum* (Mollusca). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2004. v. 31, n. 2, p. 605–617.
292. ESPIRITU, D. J. D. *et al.* Venomous cone snails: Molecular phylogeny and the generation of toxin diversity. **Toxicon**, 2001. v. 39, n. 12, p. 1899–1916.
293. MOHAMMED-GEBA, K. *et al.* Molecular and morphological signatures for extreme environmental adaptability of the invasive mussel *Brachidontes pharaonis* (Fischer, 1870). **Molecular and Cellular Probes**, 2020. v. 53, n. March, p. 101594. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.mcp.2020.101594>>.
294. COBO, M. C.; KOCOT, K. M. *Micromenia amphiatlantica* sp. nov.: First solenogaster (Mollusca, Aplacophora) with an amphi-Atlantic distribution and insight into abyssal solenogaster diversity. **Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, 2020. v. 157, n. December 2019, p. 103189. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr.2019.103189>>.

295. PABIC, C. LE *et al.* Physiological perturbations in juvenile cuttlefish *Sepia officinalis* induced by subchronic exposure to dissolved zinc. **Marine Pollution Bulletin**, 2015. v. 95, n. 2, p. 678–687. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.02.018>>.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD EL-WAKEIL, K. F.; AL-TISAN, I. A.; DAILI, M. A.; GREEN, T. N.; DALVI, A. G. I.; JAVEED, M. A. Community structure of molluscans in river Nile and its branches in Assiut governorate, Egypt. **Egyptian Journal of Aquatic Research**, 2013. v. 39, n. 3, p. 193–198. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejar.2013.09.002>>.

ABSALÃO, R. S.; CAETANO, C. H. S.; PIMENTA, A. D. Novas ocorrências de gastrópodes e bivalves marinhos no Brasil (Mollusca). **Revista Brasileira de Zoologia**, 2003. v. 20, n. 2, p. 323–328.

ANTIT, M.; DAOULATLI, A.; URRA, J.; RUEDA, J. L.; GOFAS, S.; SALAS, C. Seasonality and trophic diversity in molluscan assemblages from the Bay of Tunis (southern Mediterranean Sea). **Mediterranean Marine Science**, 2016. v. 17, n. 3, p. 692–707.

BANDEIRA, Ê. V. P. Malacofauna associada a Rodólitos da Plataforma Continental na Costa Oeste do Estado do Ceará, Brasil. 2019.

BARBOSA, N. P. U.; SILVA, F. A.; DE OLIVEIRA, M. D.; DOS SANTOS NETO, M. A.; DE CARVALHO, M. D.; CARDOSO, A. V. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) first record in the São Francisco River basin, Brazil. **Check list**, 2016. v. 12, n. 5, p. 1–6.

BORJA, Á.; RODRÍGUEZ, J. G.; BLACK, K.; BODOY, A.; EMBLOW, C.; FERNANDES, T. F.; ANGEL, D. Assessing the suitability of a range of benthic indices in the evaluation of environmental impact of fin and shellfish aquaculture located in sites across Europe. **Aquaculture**, 2009. v. 293, n. 3–4, p. 231–240. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.04.037>>.

CARMEL, Y.; KENT, R.; BAR-MASSADA, A.; BLANK, L.; LIBERZON, J.; NEZER, O.; FEDERMAN, R. Trends in Ecological Research during the Last Three Decades - A Systematic Review. **PLoS ONE**, 2013. v. 8, n. 4.

CASTILLO-RODRÍGUEZ, Z. G. Biodiversidad de moluscos marinos en México. **Revista**

Mexicana de Biodiversidad, 2014a. v. 85, n. SUPPL., p. 419–430. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.7550/rmb.33003>>.

_____. Biodiversity of marine mollusks in Mexico. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 2014b. v. 85, n. SUPPL., p. 419–430. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.7550/rmb.33003>>.

COLLADO, L.; JARA, R.; VÁSQUEZ, N.; TELSANT, C. Antimicrobial resistance and virulence genes of *Arcobacter* isolates recovered from edible bivalve molluscs. **Food Control**, 2014. v. 46, p. 508–512. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.06.013>>.

COLLEY, E. Moluscos terrestres e a malacologia paranaense: histórico e importância no cenário nacional. **Estudos de Biologia**, 2012. v. 34, n. 82.

SIMONE, L. R. L.; SILVA, J. De L. E. Uma viagem pela história da Malacologia. **Estudos de Biologia**, 2012. v. 34, n. 83, p. 175–190.

DONNARUMMA, L.; SANDULLI, R.; APPOLLONI, L.; RUSSO, G. F. Assessing molluscs functional diversity within different coastal habitats of Mediterranean marine protected areas. **Ecological Questions**, 2018. v. 29, n. 3, p. 35–51.

DUPONT, C. Could occupation duration be related to the diversity of faunal remains in Mesolithic shell middens along the European Atlantic seaboard? **Quaternary International**, 2016. v. 407, p. 145–153. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.039>>.

ELLINGSEN, K. E.; BRANDT, A.; EBBE, B.; LINSE, K. Diversity and species distribution of polychaetes, isopods and bivalves in the Atlantic sector of the deep Southern Ocean. **Polar Biology**, 2007. v. 30, n. 10, p. 1265–1273.

FAULKNER, P.; HARRIS, M., ALI, A. K., HAJI, O., CROWTHER, A., HORTON, M. C., & BOIVIN, N. L. Characterising marine mollusc exploitation in the eastern African Iron Age: Archaeomalacological evidence from Unguja Ukuu and Fukuchani, Zanzibar. **Quaternary International**, 2018. v. 471, p. 66–80. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.051>>.

GLADSTONE, W. The potential value of indicator groups in the selection of marine reserves. **Biological Conservation**, 2002.

GUSMAO, J. B.; BRAUKO, K. M.; ERIKSSON, B. K.; LANA, P. C. Functional diversity of macrobenthic assemblages decreases in response to sewage discharges. **Ecological**

Indicators, 2016. v. 66, p. 65–75. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.003>>.

JEFFREYS, J. G. Malacologia del Mar Rosso. **Nature**, 1870. v. 2, n. 31.

LIMA, M. K. S.; FREITAS, R.M.; VASCONCELOS FILHO, J.I.F.; FEITOSA, C.V. Pesca Fantasma: Uma Síntese Das Causas E Consequências Nos Últimos 15 Anos. **Arquivos de Ciências do Mar**, 2020. v. 52, n. 2, p. 98–114.

LIN, Z. *et al.* A bacterial source for mollusk pyrone polyketides. **Chemistry and Biology**, 2013. v. 20, n. 1, p. 73–81. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.chembiol.2012.10.019>>.

LIQUETE, C.; PIRODDI, C.; DRAKOU, E. G.; GURNEY, L.; KATSANEVAKIS, S.; CHAREF, A.; EGOH, B. Current Status and Future Prospects for the Assessment of Marine and Coastal Ecosystem Services: A Systematic Review. **PLoS ONE**, 2013. v. 8, n. 7.

LORTIE, C. J. Formalized synthesis opportunities for ecology: Systematic reviews and meta-analyses. **Oikos**, 2014. v. 123, n. 8, p. 897–902.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **PLoS Medicine**, 2009. v. 6, n. 7, p. 1–7.

OKUDA, T.; NODA, T.; YAMAMOTO, T.; HORI, M.; NAKAOKA, M. Contribution of environmental and spatial processes to rocky intertidal metacommunity structure. **Acta Oecologica**, 2010. v. 36, n. 4, p. 413–422. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.actao.2010.04.002>>.

PETUCH, E. J.; MYERS, R. F. **Molluscan Communities of the Florida Keys and Adjacent Areas**. [S.l.]: [s.n.], 2014.

PORRO, C. **Malacologia terrestre e fluviale della provincia Comasca, di Carlo Porro**.

[S.l.]: [s.n.], 2011.

PULLIN, A. S.; STEWART, G. B. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. **Conservation Biology**, 2006. v. 20, n. 6, p. 1647–1656.

QUÉRÉ, H. LE *et al.* Structural and functional characterizations of an Activin type II receptor orthologue from the pacific oyster *Crassostrea gigas*. **Gene**, 2009. v. 436, n. 1–2, p. 101–107.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2009.01.010>>.

R.F. SAMPAIO; M.C. MANCINI. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese

critériora da evidéncia científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 2007. v. 11, n. 1413–3555, p. 83–89.

ROMERO FERREIRA DE OLIVEIRA, C.; HELENA CYSNEIROS MATOS, C.; MÁRCIA CAVALCANTI DA ROCHA, C. Microgastrópodes Caecidae associados às macroalgas *Padina gymnospora* (Kuetzing) Sonder e *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux na praia de Candeias (Jaboatão dos Guararapes, PE). **Revista Brasileira de Zociências**, 2003. v. 5, n. 2, p. 213–223.

RUBAL, M. ; COSTA-GARCIA, R.; BESTEIRO, C.; SOUSA-PINTO, I.; VEIGA, P. Seasonal patterns of tidepool macroalgal assemblages in the North of Portugal. Consistence between species and functional group approaches. **Journal of Sea Research**, 2011. v. 66, n. 3, p. 187–194. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2011.07.003>>.

RUEDA, J. L.; GOFAS, S.; URRÁ, J.; SALAS, C. Una comunidad altamente diversa de moluscos asociados a praderas de *Zostera marina* del mar de Alborán: Preferencias de microhábitat, grupos tróficos y distribución biogeográfica. **Scientia Marina**, 2009b. v. 73, n. 4.

RUMI, A.; GUTIÉRREZ GREGORIC, D. E.; NÚÑEZ, V.; DARRIGRAN, G. A. Malacología Latinoamericana. Moluscos de agua dulce de Argentina. **Revista de Biología Tropical**, 2008. v. 56, n. 1.

SANDOVAL-CASTELLANOS, E.; URIBE-ALCOCER, M.; DÍAZ-JAIMES, P. Population genetic structure of the Humboldt squid (*Dosidicus gigas* d'Orbigny, 1835) inferred by mitochondrial DNA analysis. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2010. v. 385, n. 1–2, p. 73–78. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2009.12.015>>.

SILVA, Marcos Vieira. BRIOZOÁRIOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO CEARÁ. 2020. p. 139.

SIMONE, L. R. L.; GONÇALVES, E. P. Anatomical study on *Myoforceps aristatus*, an invasive boring bivalve in S.E. Brazilian coast (Mytilidae). **Papeis Avulsos de Zoologia**, 2006. v. 46, n. 6, p. 57–65.

TAPPARONE CANEFRI, C. **Zoologia del viaggio intorno al globo della regia fregata Magenta durante gli anni 1865-68. Malacologia (gasteropodi, acefali e brachiopodi)**. [S.l.]: [s.n.], 2011.

TARIGAN, P. B. Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota. **Journal of Chemical Information and Modeling**, 2013. v. 53, n. 9, p. 1689–1699.

UNDERWOOD, A. J.; CHAPMAN, M. G.; CONNELL, S. D. To make progress on processes

without understanding the patterns. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 2000. v. 250, n. 2000, p. 97–115.

WANNINGER, A.; WOLLESEN, T. The evolution of molluscs. **Biological Reviews**, 2019. v. 94, n. 1.

WEINSCHÜTZ, L. C.; CASTRO, J. C. DE. SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS DA FORMAÇÃO TACIBA (GRUPO ITARARÉ, NEOCARBONÍFERO A EOPERMIANO) NA REGIÃO DE MAFRA (SC), BACIA DO PARANÁ. **Revista Brasileira de Geociências**, 2006.

WIGGERS, F.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. Gastrópodes atuais da plataforma continental externa e talude continental ao largo de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. 2003. p. 55–60.

WILLIAMS, A.; ALTHAUS, F.; MACINTOSH, H.; LOO, M.; GOWLETT-HOLMES, K.; TANNER, J. E.; GREEN, M. Characterising the invertebrate megafaunal assemblages of a deep-sea (200–3000 m) frontier region for oil and gas exploration: the Great Australian Bight, Australia. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2018. v. 157–158, p. 78–91. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.07.015>>.

PEREIRA, D. Bivalves límnicos na América do Sul: subsídios para a conservação de espécies nativas e para o controle do bivalve invasor *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857). **UFRGS**. 2014.

CAZNOK, B. M. Revisão sistemática de citogenética da família cyrenidae: inferências em população de "*corbicula aff fluminea*" (bivalvia: venerida) do rio Tibagi-Paraná, Brasil. **UEPG**. 2021.

CAPÍTULO II:
**CARACTERIZAÇÃO DA ASSEMBLÉIA DE MOLUSCOS ASSOCIADA
A UM PALEOVALE SUBMERSO DA PLATAFORMA CONTINENTAL
NA COSTA OESTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL**

Este capítulo teve por finalidade realizar a caracterização da malacofauna bentônica encontrada na plataforma continental de Camocim-CE.

**CARACTERIZAÇÃO DA ASSEMBLÉIA DE MOLUSCOS ASSOCIADA A UM
PALEOVALE SUBMERSO DA PLATAFORMA CONTINENTAL NA COSTA
OESTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL**

**MARIANNY KELLEN SILVA LIMA^{1,2}; SHAYANNA MITRI AMORIM DA ROCHA
SOUZA^{1,3}; HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2,3}**

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará- LIMCE, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Bloco 909, Pici, Fortaleza- 60455760, Brasil;

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca – PPGEP, Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Pici, Fortaleza – 60455760, Brasil;

³Programa de Pós – Graduação em Ciências Marinhas Tropicais- PPGCMT, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, 3207, Meireles, Fortaleza- 60165081, Brasil.

Resumo:

A maior parte dos trabalhos realizados em paleovales submersos são associados a geomorfologia, já os trabalhos de cunho biológico vêm ganhando espaço, mas ainda são insuficientes. Esse estudo teve como finalidade caracterizar a assembleia de moluscos associada a um paleovale submerso na plataforma continental na costa oeste do estado do Ceará, Brasil. A atividade de campo foi realizada com uma draga de Van Veen, em uma malha amostral de 58 estações. Foram identificados a diversidade taxonômica e funcional de malacofauna. A assembleia de moluscos da área foi caracterizada pelos índices de diversidade ecológicos (abundância, riqueza de espécies, uniformidade de pielou e diversidade) e pelo índice de diversidade trófica. Como resultado, identificamos 53 espécies de moluscos distribuídos nas

classes Bivalvia, Gastropoda e Polyplacophora. O paleovale foi subdividido em quatro regiões, sendo elas: paleovale não confinado, paleovale confinado, margem leste e oeste. As espécies mais abundantes foram *Semele proficua*, *Tivela fulminata*, *Caryocorbula swiftiana*, *Crassinella lunulata* e *Caecum brasilicum*. Para cada espécie de molusco foi atribuída uma guilda de alimentação. Foram utilizadas cinco categorias: micro e macro raspadores (MR); detritívoros (D); alimentadores de suspensão (AS); predadores (P); não identificado (NI) e ectoparasitas (E). A Análise de Redundância (RDA) apontou que as variáveis ambientais influenciaram na assembleia de moluscos e que a principal variável que corrobora essa afirmação foi a profundidade. Apesar da baixa abundância, o número de espécies foi considerado alto, mostrando uma relação inversa de riqueza x abundância, possivelmente concordando com efeito de heterogeneidade do ambiente.

Palavra-chave: Diversidade funcional. Taxonomia. Assembleia. Mollusca

Abstract

Most of the research conducted in submerged paleovals are associated with themes related to geomorphology. The biological ones have been gaining ground, but they are still insufficient. This study aimed to characterize the molluscs assemblage associated with a submerged paleovale on the continental shelf in the west coast of the state of Ceará, Brazil. The field activity was made with a Van Veen dredger, in a sampling grid of 58 stations. The taxonomic and functional diversity of the malacofauna was identified. The mollusc assemblage in the area was characterized by ecological diversity indices (abundance, species richness, piou uniformity and diversity) and by the trophic diversity index. As a result, we identified 53 species of molluscs distributed in the classes Bivalvia, Gastropoda and Polyplacophora. The paleovale was subdivided into four regions: unconfined paleovale, confined paleovale, east and west margins. The most abundant species were *Semele proficua*, *Tivela fulminata*, *Caryocorbula swiftiana*, *Crassinella lunulata* and *Caecum brasilicum*. For each species of mollusc a feeding guild was assigned. Five categories were used: micro and macro scrapers (MR); detritivores (D); suspension feeders (AS); predators (P); unidentified (NI) and ectoparasites (E). The Redundancy Analysis (RDA) pointed out that the environmental variables influenced the assemblage of molluscs and that the main variable that corroborates this statement was depth. Despite the low abundance, the number of species was considered high, showing an inverse

relationship of richness x abundance, possibly in agreement with the effect of environmental heterogeneity.

Keyword: Functional diversity. Taxonomy. Assembly. Mollusca

INTRODUÇÃO

O conhecimento da estrutura e da composição das comunidades bentônicas é importante para entender processos dos ecossistemas e suas dinâmicas, sendo possível identificar ou prever distúrbios agravados pela atividade humana ou mudanças climáticas (TÖRNROOS et al., 2015). Para isso é necessário o investimento em estudos exploratórios com foco em regiões ainda desconhecidas ou pouco exploradas pelos pesquisadores, como, por exemplo, o programa “Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva” – REVIZEE, que teve como principal objetivo conhecer os recursos potencialmente pesqueiros presentes na Zona Econômica Exclusiva (ZEE), e o Projeto de Apoio aos Núcleos de Excelência – PRONEX I e II – que tiveram como propósito mapear diferentes localidades no sistema praia-plataforma do Ceará, principalmente no litoral oeste.

No estado do Ceará, a plataforma continental é caracterizada, segundo Morais e Freire (2003), como tendo uma largura média de 63 quilômetros, com um máximo de 100 km em Camocim e mínimo de 41 km em Icapuí. Possui uma quebra variando de 0-15 metros, com predominância da isóbata de 10 metros (MORAIS & FREIRE, 2003). A sua cobertura é composta, predominantemente, por sedimentos de origem siliciclásticos (origem terrígena) e bioclásticas (origem biogênica) (COUTINHO & MORAIS, 1968; MORAIS, 1998; CAVALCANTI, 2011).

No município de Camocim-ce, a plataforma continental defronte apresenta, segundo Farrapeira Neto (2013), sedimentos variando de areia muito fina a areia muito grossa. Porém, com teores elevados de carbonato de cálcio (CaCO_3) oriundos de algas calcárias, conchas e carapaças de invertebrados marinhos. Os maiores percentuais de CaCO_3 são encontrados em vale inciso.

Um vale inciso (ou paleovale) é um sistema comumente associado à erosão fluvial, topografia baixa e alongada, sendo um importante indicador de mudanças do nível de base em plataformas continentais (MATTHEUS & RODRIGUEZ, 2011; WESCHENFELDER *et al.*,

2014). Os vales incisivos podem ter dezenas de metros de profundidade e milhares de metros de largura (WESCHENFELDER *et al.*, 2014) e seu assoreamento dependerá do suprimento de sedimentos, acomodação, fisiografia e a hidrodinâmica (VITAL *et al.*, 2010; TJALLINGII *et al.*, 2010). A estrutura do vale pode ser configurada pelas modificações do nível do mar junto com o controle de substrato rochoso, principalmente, determinando a largura do vale (confinado ou não-confinado) (GOMES *et al.*, 2016).

A maior parte dos trabalhos realizados em paleovales ou vales incisivos são associados à temática do sedimento, de cunho geomorfológico ou perfis estratigráficos (COUTINHO, 1981, BURONE *et al.*, 2019; WEINSCHÜTZ; CASTRO, 2006). Em relação a trabalhos de cunho biológico, os estudos da macrofauna vem sendo cada vez mais explorados (ABDUL AZIS *et al.*, 2003; BELAL; DAR, 2020; DONNARUMMA *et al.*, 2018; SCHRÖDL *et al.*, 2011; WILLIAMS *et al.*, 2018). Entretanto, quando comparado com a região de Entremaré, o conhecimento sobre a biodiversidade em ambientes marinhos submersos no hemisfério sul ainda é incipiente (LIMA, 2021). No Nordeste, mesmo com uma plataforma continental dinamicamente rica e de extrema importância ecológica, social, ambiental e econômica, poucos estudos de cunho biológico foram realizados nessa área. Essa quantidade reduzida de estudos se deve ao alto custo e a dificuldade na logística de projetos que demandem o uso de embarcações. As consequências são as lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade da plataforma continental, tanto sobre os processos estruturadores como sobre a composição das espécies de invertebrados marinhos.

Entre os invertebrados marinhos, o filo Mollusca é considerado o mais rico, depois de artrópodes e anelídeos, e duas de suas classes, Bivalvia e Gastropoda, especialmente, desempenharam um papel fundamental como grupo modelo (SCHRÖDL *et al.*, 2011). Essas classes vem sendo utilizadas para diversos objetivos de trabalhos, sendo alguns deles: compreender os gradientes de diversidade horizontal e vertical (ELLINGSEN *et al.*, 2007; STEWART, J. R. *et al.*, 2011), projetar padrões e processos que influenciam a abundância da malacofauna de profundidade e explicar a diversidade (CASTILLO-RODRÍGUEZ, 2014; LINSE *et al.*, 2006).

A assembleia de moluscos também podem ser utilizadas na avaliação da qualidade ambiental (GLADSTONE, 2002) através da avaliação da estrutura e da diversidade funcional (DONNARUMMA *et al.*, 2018). A diversidade funcional pode ser explicada através da análise de grupos funcionais e de guildas tróficas ou alimentares (DONNARUMMA *et al.*, 2018; GUSMAO *et al.*, 2016). O conceito de guilda alimentar foi proposto originalmente por Root (1967), que o definiu como um grupo de espécies, indiferente da afiliação taxonômica, que

exploram a mesma classe de recursos alimentares de uma maneira similar.

Dessa forma, esse estudo teve como objetivo caracterizar a assembleia de moluscos associados a um paleovale de Coreaú, de forma estrutural e funcional, utilizando guildas alimentares para categorizar a malacofauna.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Camocim está localizado no litoral oeste do estado do Ceará, a aproximadamente 360 km de Fortaleza. Limita-se com o Oceano Atlântico ao Norte, Granja ao Sul, Barroquinha e Jijoca de Jericoacoara a Oeste e Bela Cruz a Leste (IPECE, 2017). Camocim apresenta clima Tropical Quente Semiárido Brando, com temperaturas médias de 26° a 28°C, com período chuvoso no primeiro semestre, nos meses de janeiro a abril e está situado na bacia hidrográfica de Coreaú, com pluviosidade média de 1.032,3 mm (IPECE, 2017).

Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência - PRONEX

Esse estudo faz parte de uma iniciativa do Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência – PRONEX, com o intuito de gerar conhecimento a respeito da geodiversidade, interações e impactos socioambientais no sistema praia-plataforma da costa oeste do estado do Ceará.

As campanhas do PRONEX ocorreram em cinco fases. Nas duas primeiras fases foi realizada a caracterização geomorfológica da plataforma do estado. A terceira fase foi destinada para exploração por método de mergulho. Nas duas últimas, feitas por uma equipe multidisciplinar, foram obtidos dados bióticos por meio de amostras sedimentológicas.

A última campanha, conhecida como PRONEX-CAMOCIM, ocorreu nos dias 22, 23 e 24 de maio de 2018, sendo realizado no paleovale de Coreaú (Figura 1), onde foram coletados os dados do presente estudo, localizado na plataforma continental rasa da costa oeste do estado do Ceará.

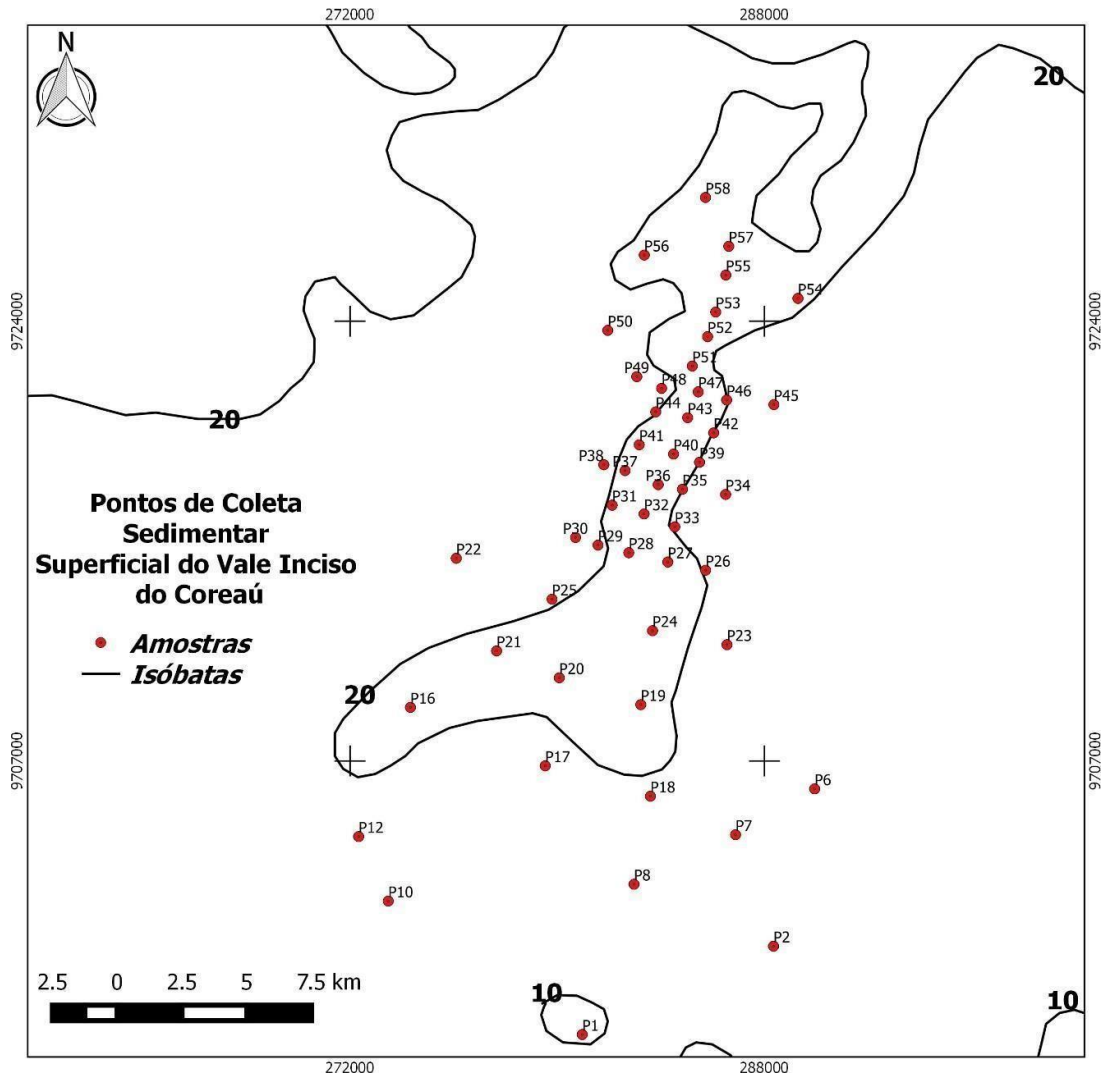


Figura 1. Malha dos pontos de coleta de sedimento no Paleovale do Coreaú.

Atividade de campo

Para caracterização da malacofauna no vale, foi realizada uma coleta, através do uso de draga Van Veen com um volume aproximado de 3,5 l (Figura 2), sendo coletado tanto material biológico como sedimento. Foi realizado uma malha amostral de 58 estações (Figura 3), sem réplicas, na região do paleovale de Coreaú. O material coletado foi lavado em uma malha de 500 μ m e acondicionado em recipientes identificados com data da coleta, estação amostrada, mecanismo de coleta, georreferenciamento e profundidade. Posteriormente, o material foi conservado em álcool etílico 70%.

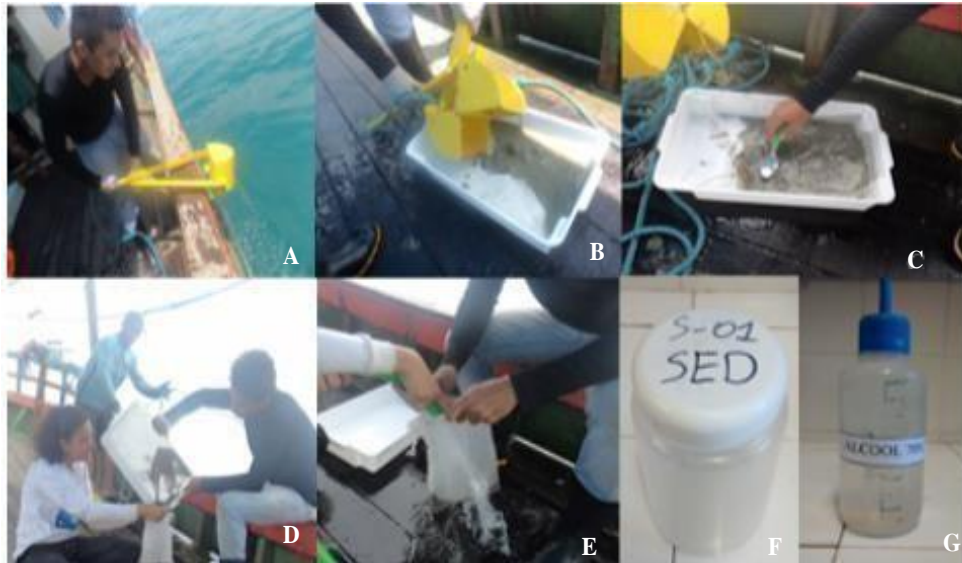


Figura 2. Procedimento de coleta e armazenamento do sedimento em campo. **A:** Coleta do material utilizando a Draga Van Veen; **B:** Retirada do material da Draga Van Veen; **C:** Separação do material biológico de grande porte; **D e E:** Lavagem do material utilizando à malha de 500 µm; **F:** Recipiente utilizado no acondicionamento **G:**Elemento usado na conservação, álcool 70%.

Atividade de laboratório

O material coletado passou por uma nova lavagem utilizando uma malha de abertura de 500 µm. O material aprisionado na malha foi triado com o auxílio do microscópio estereoscópio e a malacofauna encontrada foi identificada até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de bibliografia especializada (RIOS, 1994, 2009). Dados de sedimentos foram fornecidos pelo Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da Universidade Estadual do Ceará.

Análise estatística

As assembleias de moluscos foram analisadas utilizando índices ecológicos, como abundância total de indivíduos (N), riqueza de espécies (S), uniformidade de Pielou (J) e diversidade de espécies de Shannon-Weaver (H'). Também foram calculadas as dominâncias quantitativas (%DN) e qualitativas (%DQ). A análise de Componentes Principais (PCA) foi realizada com o conjunto de variáveis ambientais para descrever a relação entre profundidade e a composição do sedimento (lama, areia e cascalho) do paleovale. As variáveis abióticas e bióticas foram relacionadas utilizando um método de ordenação restrita à Análise de

Redundância (RDA) e foram utilizados o software R versão 4.0.4 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2021) e o software PAST versão 4.03 (HAMMER, O. *et.al.* 2001).

Para cada espécie de molusco foi atribuída uma guilda de alimentação obtida a partir de dados secundários (BARROSO; RABAY; MATTHEWS CASCON, 2018; DONNARUMMA *et al.*, 2018; RUEDA *et al.*, 2009; TARIGAN, 2013). Foram consideradas seis categorias: Micro e Macro Raspadores (MR), com hábito alimentar de microalgas e/ou algas; Detritivos (D), com hábito alimentar de partículas orgânicas do sedimento; Alimentadores de Suspensão (AS), alimentam-se das partículas suspensas na água; Predadores (P), alimentam-se de animais vágéis e sésseis; Não Identificada (NI), não foi possível estabelecer qual era seu hábito alimentar e Ectoparasitas (E), alimentam-se de outros animais de forma parasita (ARRUDA; DOMANESCHI; AMARAL, 2003; BARROSO; RABAY; MATTHEWS CASCON, 2018; DONNARUMMA *et al.*, 2018; RUEDA *et al.*, 2009; TARIGAN, 2013).

Seguindo Heip (1985, 1998), para a diversidade funcional da assembleia foi proposto a utilização do Índice de Diversidade Trófica (IDT), usando as guildas alimentares como categorias, ao qual tem uma métrica de 0 a 1 (alta e baixa diversidade trófica, respectivamente), tendo como sua equação:

$$= \sum^2$$

onde, q é a contribuição relativa do número de indivíduos de cada grupo trófico (i) para o número total de indivíduos. De acordo com a versão modificada aplicada aos moluscos (ANTIT *et al.*, 2016), o ITD foi calculado como $1-ITD$ para ter a maior diversidade trófica com maior peso.

RESULTADOS

Dados sedimentológicos

O sedimento do Paleovale de Coreaú foi caracterizado como: areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e silte. As Margens Leste e Oeste tiveram predomínio do sedimento do tipo areia muito grossa, porém a Margem Oeste também apresentou outros dois tipos de sedimento (areia média e silte). O Paleovale Confinado teve o predomínio do sedimento do tipo silte e o Paleovale não Confinado apresentou o sedimento areia fina. A profundidade mínima observada na região foi de 2 metros (localizada na sub-região do Paleovale não Confinado) e a máxima foi de 34,6 metros (localizada na sub-região do Paleovale Confinado) (Tabela 1).

Tabela 1. Pontos de coleta, evidenciando amostras, profundidade do ponto, características do sedimento, latitude e longitude. Pontos coletados onde obtivemos malacofauna associada ao sedimento da plataforma continental do Ceará.

Localidade	Estações	Profundidade e (m)	Característica do sedimento	Latitude	Longitude
Margem Leste	23	18,1	Areia muito grossa	-2.608693	-40.919770
Margem Leste	26	16,7	Areia muito grossa	-2.582644	-40.927154
Margem Leste	34	13,7	Areia muito grossa	-2.556185	-40.920180
Margem Leste	42	27,4	Areia média	-2.534648	-40.924283
Margem Oeste	25	26,5	Silte	-2.592694	-40.980483
Margem Oeste	29	25,4	Areia média	-2.573824	-40.964484
Margem Oeste	38	21,1	Areia muito grossa	-2.545724	-40.962433
Margem Oeste	48	22,1	Areia muito grossa	-2.519060	-40.942332
Paleovale Confinado	16	22,3	Areia muito fina	-2.630435	-41.029709
Paleovale Confinado	19	26	Silte	-2.629614	-40.949716
Paleovale Confinado	21	24,6	Silte	-2.610744	-40.999763
Paleovale Confinado	28	34,2	Silte	-2.576491	-40.953819
Paleovale Confinado	37	25,1	Areia fina	-2.547775	-40.955049
Paleovale Confinado	40	34	Silte	-2.542032	-40.938230

Paleovale Confinado	53	33,5	Silte	-2.492395	-40.923513
Paleovale Confinado	55	34,6	Silte	-2.479473	-40.919975
Paleovale Confinado	56	23,6	Areia muito grossa	-2.472448	-40.948281
Paleovale Confinado	58	29,1	Areia fina	-2.452347	-40.927000
Paleovale não confinado	1	10	Areia grossa	-2.744887	-40.970227
Paleovale não confinado	2	14	Areia média	-2.714120	-40.903772
Paleovale não confinado	6	16,1	Areia grossa	-2.659150	-40.889414
Paleovale não confinado	7	2	Areia muito fina	-2.675149	-40.916899
Paleovale não confinado	8	20,2	Areia fina	-2.692382	-40.952183
Paleovale não confinado	10	21	Areia fina	-2.698121	-41.037504
Paleovale não confinado	12	16,4	Areia fina	-2.675559	-41.047759
Paleovale não confinado	17	22,3	Areia média	-2.650946	-40.982944

Na PCA realizada com as variáveis ambientais das regiões do Paleovale do Coreaú, os dois primeiros eixos explicaram 93,96 % da variância (Figura 3). As variáveis profundidade e lama (%) foram as que tiveram maior contribuição para os resultados obtidos. Além disso, ambos os vetores estão correlacionados positivamente entre si, indicando que quanto maior a profundidade maior o percentual de lama no sedimento.

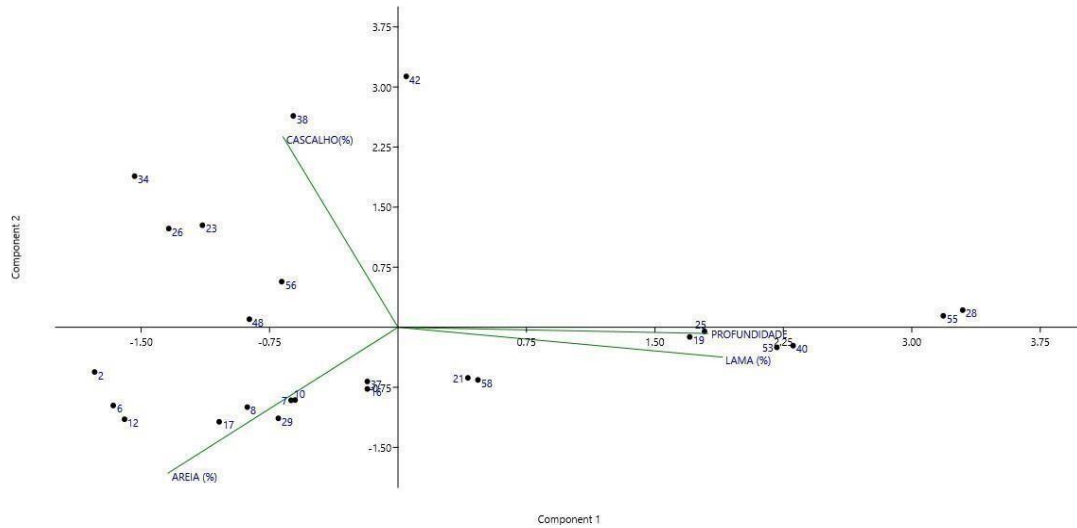


Figura 3. Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis ambientais do Paleovale do Coreaú. Os dois primeiros eixos explicaram 93,96% da variância. Legenda vetores: Profundidade, Areia (%), Cascalho (%) e Lama (%).

Composição da malacofauna

Foi encontrado um total de 100 indivíduos na malha amostrada no Paleovale do Coreaú (Figura 4). Foram identificadas 53 espécies de moluscos distribuídas em 3 classes e 30 famílias (Tabelas 2 e 3). Das espécies encontradas, 3 foram identificadas a nível de classe, 2 a nível de família, 6 a nível de gênero e as demais a nível de espécie. Alguns indivíduos não foram identificados a nível de espécie por se tratar de formas muito jovens, recém eclodidas, e não terem as características dos adultos.

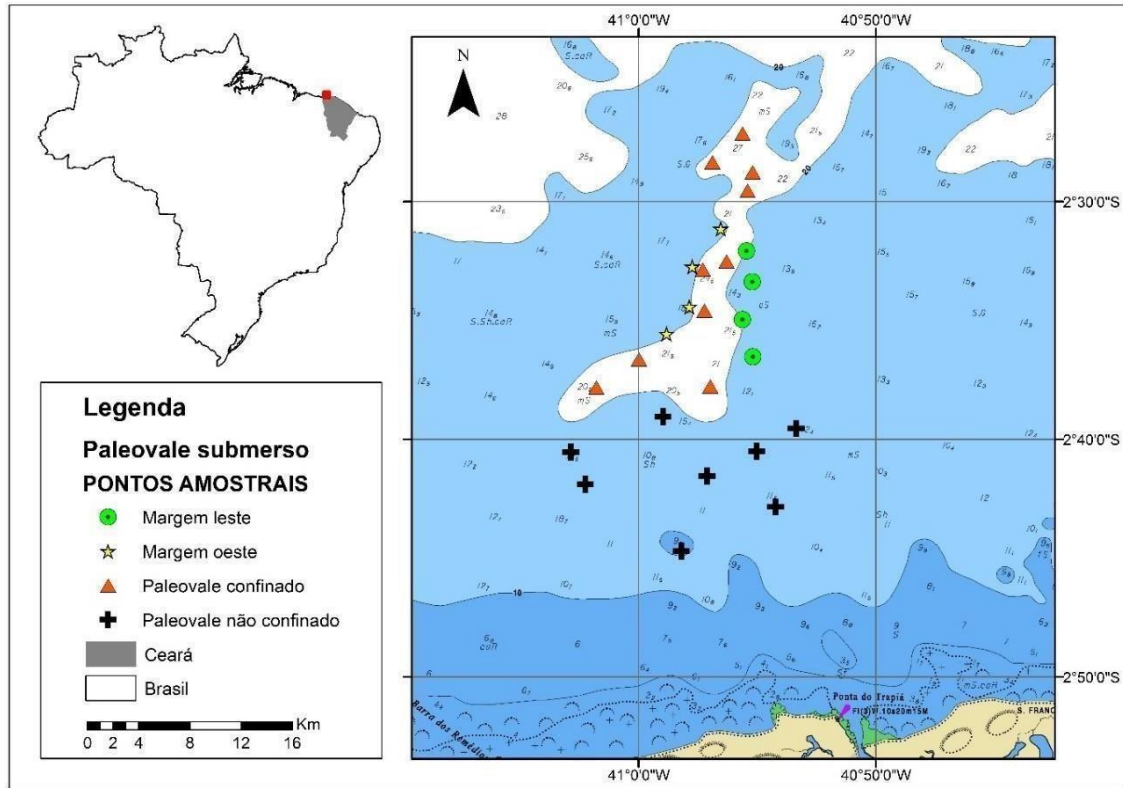


Figura 4. Mapa mostrando as sub-regiões do Paleovale de Coreaú. Estações que apresentaram malacofauna nas diferentes sub-regiões descritos na legenda.

Tabela 2. Lista taxonômica das espécies de moluscos associados ao paleovale, mostrando a abundância total das espécies. Sendo **ML**: Margem leste; **MO**: Margem Oeste; **PNC**: Paleovale não confinado e **PC**: Paleovale confinado.

Classe Família Espécies	Locais			
	ML	MO	PNC	PC
Bivalvia				
Bivalvia sp1				2
Bivalvia sp2		1		
Bivalvia sp3			1	
Arcidae				
<i>Arca imbricata</i> Bruguière, 1789			1	
Carditidae				
<i>Warrana besnardi</i> (Klappenbach, 1963)			1	
Chamidae				
<i>Chama sinuosa</i> Broderio, 1835			2	
Corbulidae				
<i>Corbula</i> sp. Bruguière, 1797				2
<i>Carycorbula contracta</i> (Say, 1822)				2

<i>Caryocorbula swiftiana</i> (C.B. Adams, 1852)			4
Crassatellidae			
<i>Crassinella lunulata</i> (Conrad, 1834902536)	1	1	4
Glycymerididae			
<i>Glycymeris longior</i> (G.B. Sowerby I, 1833)		1	
Lucinidae			
<i>Lucinisca centrifuga</i> (Dall, 1901)			1
<i>Parvilucina pectinella</i> (C.B. Adams, 1852)	1		
Margaritidae			
<i>Pinctada imbricata</i> Röding, 1798		1	
Mytilidae			
<i>Crenella</i> sp.			1
<i>Musculus lateralis</i> (Say, 1822)			1
Naticidae			
<i>Euspira catena</i> (da Costa, 1778)			1
Nuculanidae			
<i>Nuculana acuta</i> (Conrad, 1831)		1	2
<i>Saccula acuta</i> (Conrad, 1831)		1	
Nuculidae			
<i>Nucula brasiliiana</i> Esteves, 1984		3	
Semelidae			
<i>Ervilia concentrica</i> (Holmes, 1860)			1
<i>Ervilia nitens</i> (Montagu, 1808)	1		2
<i>Semele proficua</i> (Pulteney, 1799)		4	1
Tellinidae			
<i>Austromacoma constricta</i> (Bruguère, 1792)			1
<i>Tellina</i> sp.	3	3	
Ungulinidae			
<i>Diplodonta nucleiformes</i> (Wagner, 1838)			1
Veneridae			3
<i>Callpita eucymata</i> (Dall, 1890)		1	
<i>Chione subrostrata</i> (Lamarck, 1818)			1
<i>Gouldia cerina</i> (C.B. Adams, 1845)	1	1	1
<i>Globivenus strigillina</i> (Dall, 1902)			1
<i>Pitar palmeri</i> Fischer-Piette & Testud, 1987			1
<i>Tivela fulminata</i> (Bory de Saint-Vincent, 1827)	1	4	
Gastropoda			
Caecidae			
<i>Caecum brasilicum</i> de Folin, 1874	4		1
<i>Caecum strigosum</i> de Folin, 1868			1
Cardiidae			
<i>Dallocardia quadragenaria</i> (Conrad, 1837)			1
Cerithiidae			
<i>Bittium varium</i> (Pfeiffer, 1840)		1	3
<i>Cerithium atratum</i> (Born, 1778)			
<i>Cerithium eburneum</i> Bruguère, 1792		1	

Columbellidae		
<i>Anachis catenata</i> (G. B. Sowerby, 1844)		
<i>Astyris lunata</i> (Say, 1826)		1
Marginellidae		
<i>Marginella</i> sp.		1
<i>Volvarina brasiliiana</i> Boyer, 2000	1	
Naticidae		
<i>Euspira catena</i> (da Costa, 1778)		1
Nassariidae		
<i>Phrontis alba</i> (Say, 1826)		1
Olividae		
<i>Oliva fulgurator</i> (Röding, 1798)		1
Pyramidellidae		
<i>Turbonilla</i> sp.	1	
<i>Turbonilla interrupta</i> (Totten, 1835)		1
Thiphoridae		
<i>Cosmotriphora ornata</i> (Deshayes, 1832)		1
<i>Nototriphora decorata</i> (C. B. Adams, 1850)	1	
Turbinidae		
<i>Turbo canaliculatus</i> Hermann, 1781		1
Turritellidae		
<i>Turritella exoleta</i> (Linnaeus, 1758)		2
Polyplacophora		
Ischnochitonidae		
<i>Ischnochiton striolatus</i> (Gray, 1828)		1

Os bivalves foram o grupo taxonômico dominante no estudo (Figura 5). Houve predominância de exemplares de pequeno porte.

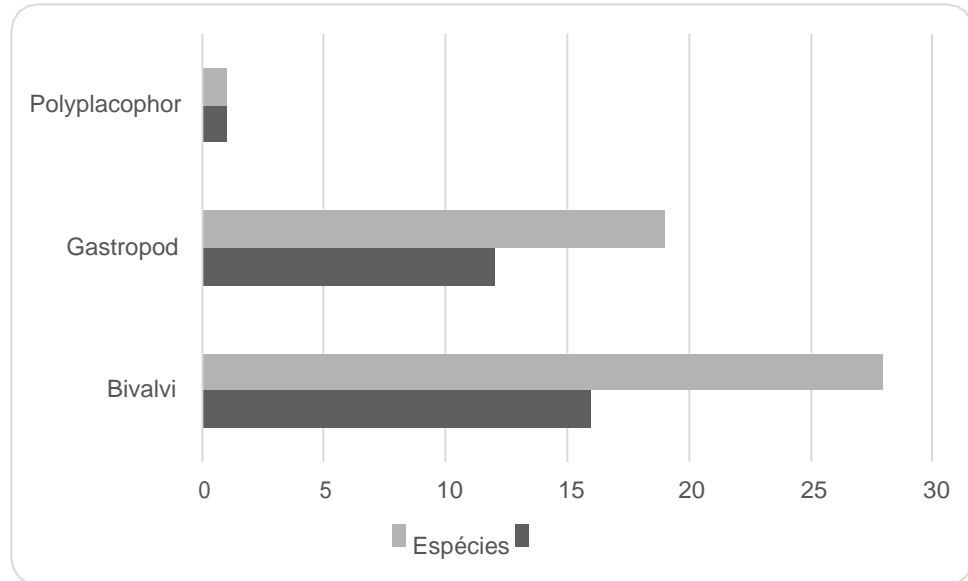


Figura 5. Gráfico mostrando a dominância qualitativa das classes identificadas no Paleovale do Coreaú.

Na Margem Leste (ML) a classe Gastropoda foi dominante na abundância (DN 66,6%, 9 indivíduos) e na riqueza de espécies (DQ 50%, 5 espécies), seguida pela classe Bivalvia (DN 33,3%, 5 indivíduos.; DQ 50%, 5 espécies.) (Figura 6). A espécie mais abundante foi o gastrópode *Caecum brasilium* (4 indivíduos).

Na Margem Oeste (MO) os gastrópodes foram a classe dominante na riqueza de espécies (DQ 66,6%, 5 espécies), e na abundância (DN 50%, 6 indivíduos), seguidos pelos bivalves (DN 50%, 6 indivíduos; DQ 33,3%, 3 espécies) (Figura 6). A espécie mais abundante foi o bivalve *Semele proficua* (4 indivíduos), seguida pelo gastrópode *Turritella exoleta* (2 indivíduos).

No Paleovale não confinado (PNC) foi a única sub-região em que ocorreram as três classes (Bivalvia, Gastropoda e Polyplacophora) taxonômicas registradas nesse estudo (Figura 6). A classe Bivalvia foi dominante tanto na riqueza como na abundância de espécies (DN:60%, 21 indivíduos; DQ: 58,3%, 14 espécies). A espécie mais abundante foi o bivalve *Tivela fulminata* (4 indivíduos).

No Paleovale confinado (PC) a classe Bivalvia foi dominante na abundância e na riqueza (DN: 96,7%, 31 indivíduos; DQ:94,7%,18 espécies). As espécies mais abundantes foram *Caryocorbula swiftiana* (4 indivíduos) e *Crassinella lunulata* (4 indivíduos).

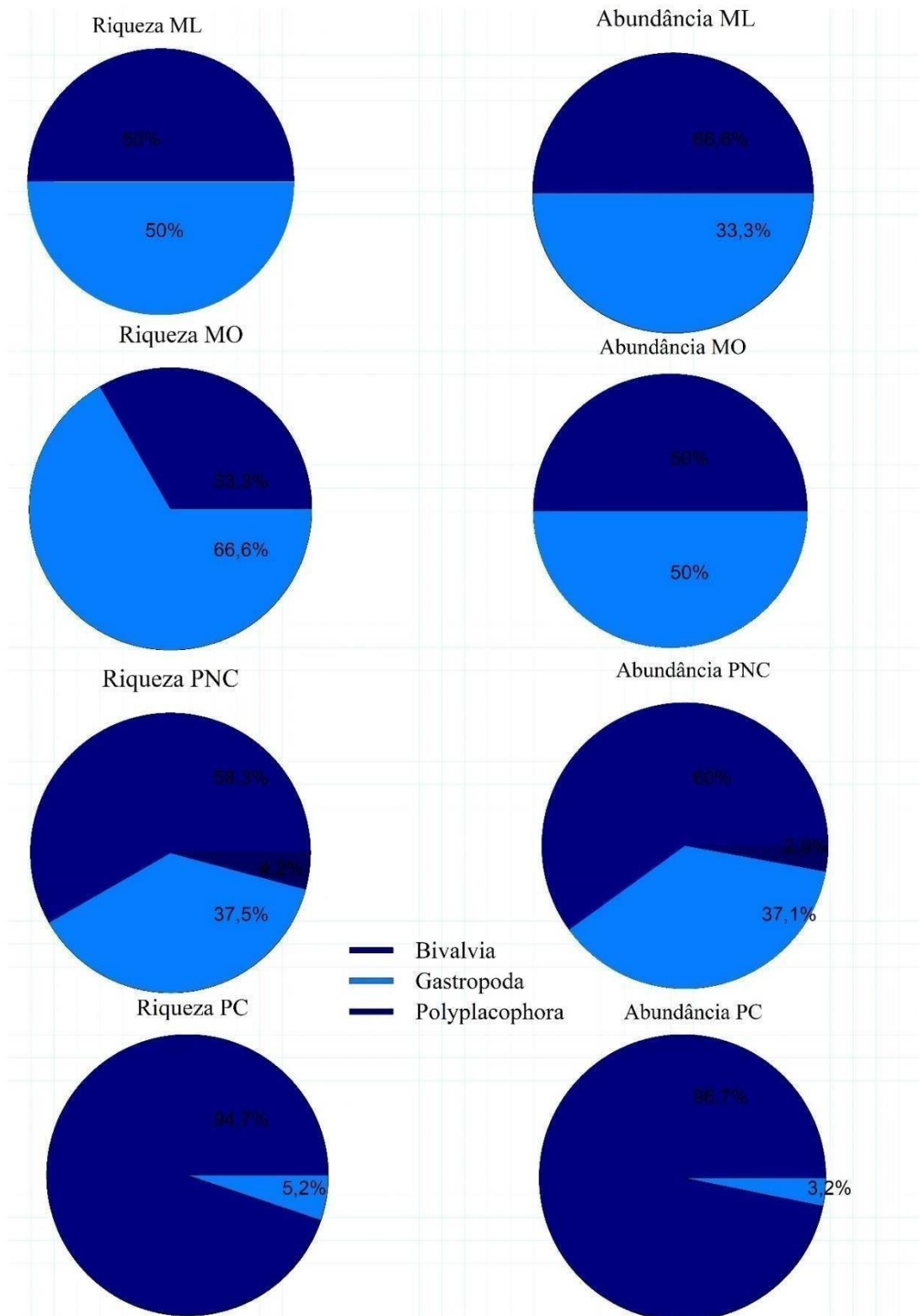


Figura 6. Riqueza e abundância das espécies de moluscos nas sub-regiões do Paleovale de Coreaú. **ML:** Margem leste; **MO:** Margem oeste; **PNC:** Paleovale não confinado e **PC:** Paleovale confinado.

Diversidade trófica

As espécies encontradas foram classificadas, segundo o seu hábito alimentar, seguindo referências apropriadas (Tabela 3). Nas quatro sub-regiões do Paleovale de Coreaú, 6 guildas de alimentação foram identificadas (Figura 7). Apenas duas guildas ocorreram em todas as sub-regiões do paleovale: alimentadores de suspensão (AS) e predadores (P). Porém, as maiores dominâncias foram registradas nas guildas alimentadores de suspensão (AS) (DQ 36,8%; DN 25,7%) e micro e macro raspadores (MR) (DQ 50%; DN 66,6).

Tabela 3. Lista taxonômica das espécies de moluscos com suas guildas alimenta (**GA:** **MR:** Micro e Macro-raspador, **D:** Destritivos, **E:** Ectoparasita, **AS:** Alimentadores por suspensão, **P:** Predadores).

GF	CLASSE/ESPÉCIE	GF	CLASSE/ESPÉCIE
	Bivalvia		Gastropoda
AS	<i>Parvilucina pectinella</i>	AS	<i>Dallocardia quadragenaria</i>
NI	Bivalvia sp1	MR	<i>Bittiolium varium</i>
NI	Bivalvia sp2	MR	<i>Cerithium atratum</i>
NI	Bivalvia sp3	MR	<i>Cerithium eburneum</i>
AS	<i>Arca imbricata</i>	P	<i>Anachis catenata</i>
AS	<i>Warrana besnardi</i>	P	<i>Astyris lunata</i>
AS	<i>Chama sinuosa</i>	MR	<i>Volvarina brasiliana</i>
MR	<i>Corbula</i> sp.	D	<i>Phrontis alba</i>
MR	<i>Caryocorbula contracta</i>	P	<i>Oliva fulgurator</i>
MR	<i>Caryocorbula swiftiana</i>	E	<i>Turbonilla</i> sp.
MR	<i>Crassinella lunulata</i>	E	<i>Turbonilla interrupta</i>
MR	<i>Tellina</i> sp.	AS	<i>Turritella exoleta</i>
AS	<i>Glycymeris longior</i>	D	<i>Euspira catena</i>
AS	<i>Lucinisca centrifuga</i>	D	<i>Austromacoma constricta</i>
AS	<i>Pinctada imbricata</i>	MR	<i>Caecum brasiliicum</i>
AS	<i>Crenella</i> sp.	MR	<i>Caecum strigosum</i>
AS	<i>Musculus lateralis</i>	P	<i>Nototriphora decorata</i>
MR	<i>Tellina</i> sp.	MR	<i>Turbo canaliculatus</i>
D	<i>Nuculana acuta</i>		
D	<i>Saccella acuta</i>		
D	<i>Nucula brasiliana</i>		Polyplacophora
MR	<i>Ervilia concentrica</i>	MR	<i>Ischnochiton striolatus</i>
MR	<i>Ervilia nitens</i>		
MR	<i>Semele proficua</i>		
AS	<i>Diplodonta nucleiformes</i>		

AS	<i>Veneridae</i>
AS	<i>Callpita eucymata</i>
AS	<i>Chione subrostrata</i>
AS	<i>Gouldia cerina</i>
P	<i>Globivenus strigillina</i>
AS	<i>Pitar palmeri</i>
P	<i>Tivelafulminata</i>

A análise do Índice de Diversidade Trófica mostrou que apenas a categoria guilda alimentador de suspensão (AS) tem uma diversidade trófica considerada alta, tendo em vista que o seu coeficiente foi de 0.23, ressaltando que pela fórmula modificada utilizada para molusco, esse valor tem uma maior diversidade trófica com um peso elevado. Porém, o IDT não se mostrou significativo (P:0.9) ao ser relacionado com os índices ecológicos (abundância total de indivíduos (N), riqueza de espécies (S), uniformidade de Pielou (J) e diversidade de espécies de Shannon-Weaver (H')) (Tabela 4).

Tabela 4. Índices ecológicos correlacionados ao índice de Diversidade Trófica com base nas categorias de guilda de alimentação.

	Índices				
	Ecológicos	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon-Weaver (H)	Pielou (J)
ML		10	15	1,819	0,7898
MO		8	12	1,616	0,7769
PNC		24	35	2,707	0,8517
PC		18	28	2,435	0,8423

Na Margem Leste (ML) a guilda alimentar micro e macro raspadores apresentaram maior dominância qualitativa (DQ 50%). Na Margem Oeste (MO) as guildas alimentadores de suspensão (AS), micro e macro raspadores (MR) e predadores (P) apresentaram a mesma riqueza de espécie (DQ 25%).

No Paleovale não confinado (PNC), as guildas micro e macro raspadores (MR) e alimentadores de suspensão (AS) foram as mais abundantes (DN 40%, 14 indivíduos. e DN 25,7% 9 indivíduos., respectivamente). No Paleovale confinado (PC) a guilda alimentadores de suspensão (AS) apresentou maior riqueza (DQ 36,8%), porém a maior abundância foi registrada na guilda micro e macro raspadores (MR) (DN 50%) (Figura 7).

A guilda alimentar detritívoro (D) apareceu apenas em duas sub-regiões, paleovale não confinado (PNC) e paleovale confinado (PC). Essa guilda foi representada pelas espécies *Nuculana acuta* e *Nucula brasiliana*, ambas com três indivíduos.

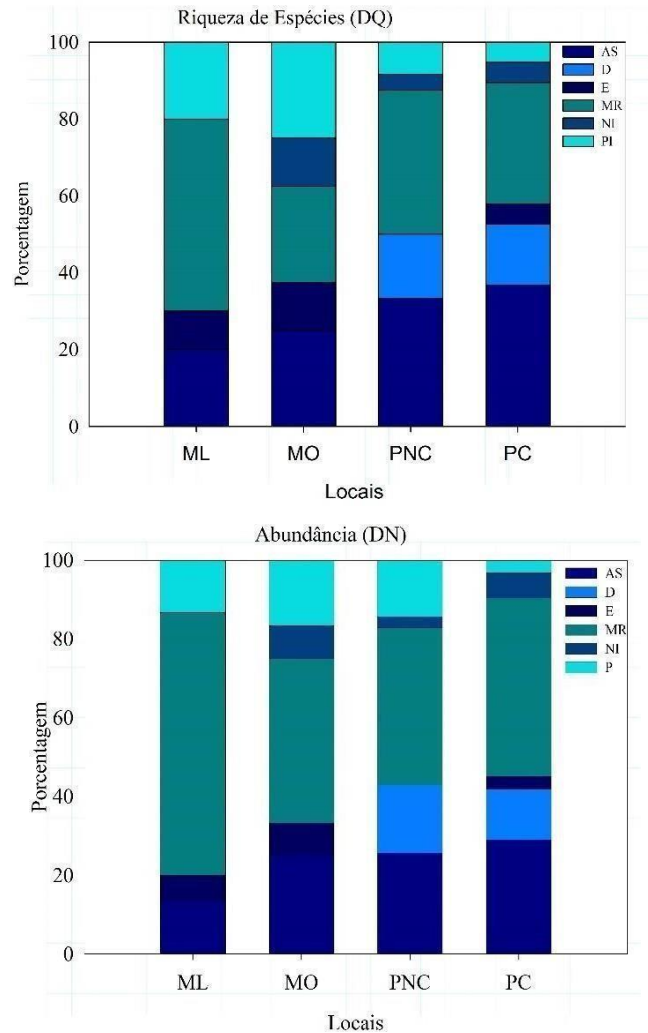


Figura 7. Guildas de alimentação (**AS:** Alimentadores de Suspensão; **D:** Detritivos; **E:** Ectoparasita; **MR:** Micro e Macro Raspadores, **NI:** Não identificado e **P:** Predadores) e as respectivas contribuições para as dominâncias qualitativa (DQ) e quantitativa (DN) de cada sub-região (**ML:** Margem Leste; **MO:** Margem Oeste; **PNC:** Paleovale Não Confinado; **PC:** Paleovale Confinado).

A análise de redundância (RDA) foi importante para responder dois questionamentos: “O quanto as variáveis ambientais (profundidade, sub-região e sedimento) explicam a abundância das espécies?” e “Qual variável ambiental é mais importante nessa explicação?”. O resultado da análise mostrou que apenas 0.094% da composição de espécies de moluscos é explicada pelas variáveis ambientais investigadas ($p= 0.04$), sendo que a profundidade é mais importante para essa explicação.

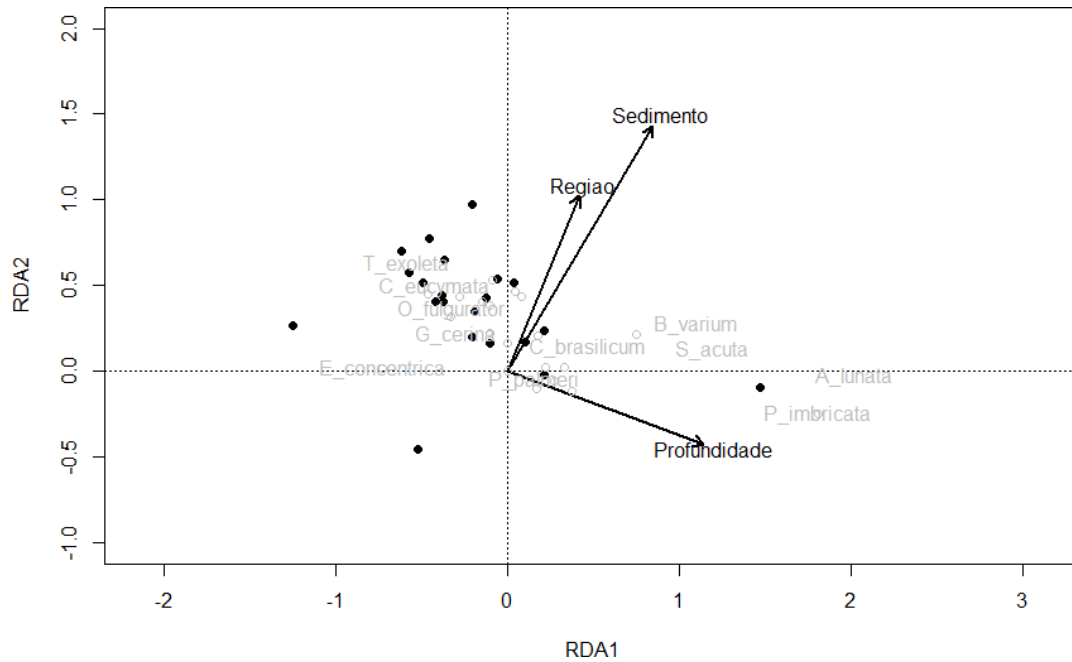


Figura 8. Análise de redundância (RDA) relacionando as espécies de moluscos associadas as variáveis ambientais do Paleovale do Coreaú. Análise evidenciou, após ajuste, um percentual de 0.09384, com 99 permutações e $p=0.04$, mostrando que profundidade é a variável mais importante para essa explicação $p=0.040$.

DISCUSSÃO

No Paleovale de Coreaú foram consideradas quatro sub-regiões identificadas como: paleovale confinado, paleovale não confinado, margem oeste e leste, representados principalmente por concentrações de areia, cascalho e lama. Os resultados revelaram diferenças sutis nas assembleias de moluscos entre os habitats localizados na plataforma continental de Camocim. Apesar das sub-regiões serem consideradas diferentes, com composição do sedimento e profundidade distintos, uma variação espacial nas assembleias de moluscos não foi evidente.

De acordo com a RDA, as variáveis ambientais investigadas (região, composição do sedimento e profundidade) explicam menos de 1% da variação da assembleia de moluscos do paleovale. Apesar do baixo percentual explicativo, a profundidade foi apontada como a variável mais importante para essa explicação. A sub-região paleovale confinado, contradizendo a hipótese que as regiões mais profundas apresentam menores riqueza de espécies, teve uma riqueza superior as sub-regiões margem leste (ML) e margem oeste (MO), a qual tem uma profundidade menor.

As margens lestes (ML) e oeste (MO) são predominantemente formadas por fragmentos de algas calcárias, carapaças de foraminíferos e conchas, fornecendo excelente substrato para microalgas e refúgios. Nessa sub-região, espécies das categorias macro e micro raspadores (MR) e alimentadores de suspensão (AS) dominaram, estando como principais representantes os gastrópodes *Turritella exoleta*, *Caecum brasiliicum*, *Bittiolium varium* e os bivalves *Semele profícua*, *Callpita eucymata*. Essa riqueza em espécies raspadoras pode ser explicada por diferentes fontes de alimentos disponível, tendo em vista que diferentes microalgas com estruturas variadas, podem influenciar a assembleia de moluscos ali assentada (CHEMELLO & MILAZZO, 2002).

A maior riqueza de espécies foi observada na sub região paleovale não confinado (PNC), que por sua vez apresentou uma diversidade trófica menor considerando outras sub regiões. Em contrapartida, o paleovale confinado apresentou uma diversidade maior, tendo uma riqueza de espécies menor. Considerando as quatro regiões do paleovale, existe uma relação inversa entre riqueza e abundância, essa relação é considerada frequente em sistemas ecológicos dinâmicos (ANTIT *et al.*, 2016; ARRUDA; DOMANESCHI; AMARAL, 2003; DONNARUMMA *et al.*, 2018; RUEDA *et al.*, 2009; SCHRÖDL *et al.*, 2011; TARIGAN, 2013). A partição de recursos pode ser a hipótese mais aceita, já que com um número de

espécies maior, a abundância das populações tende a diminuir para que não ocorra um esgotamento de recursos para sobrevivência (MURPHY; NAGORSKAYA; SMITH, 2011).

As espécies mais abundantes foram *Caecum brasilicum*; *Carycorbula swiftiana*; *Semele proficua*; *Crassinela lunulata* e *Tivela fulminata*. As duas primeiras espécies pertencentes a categoria micro e macro raspadores (MR), a terceira a categoria de alimentadores de suspensão (AS) e quarta espécie a categoria de Predadores (P). A presença de variadas guildas na região do paleovale, pode ser explicado devido ao efeito de heterogeneidade do habitat (TEWS *et al.*, 2004).

O *Caecum brasilicum*, da família Caecidae é formada por um grupo de micro molusco que pode ser encontrado tanto em ambiente consolidados como inconsolidados, associados a diversos habitats, como algas, rodolitos, sedimentos calcários e areno-lamosos (OLIVEIRA *et al.*, 2003). O bivalve *Semele proficua* ocorre em ambientes inconsolidados (RIOS, 2009) e tem hábito alimentar proveniente de partículas em suspensão. A espécie *Crassinela lunulata* apresenta hábito infaunal, ocorrendo tipicamente em ambientes inconsolidados.

A espécie *Ischochiton striolatus* foi a única representante da classe Polyplacophora no estudo. A espécie ocorreu na sub-região Paleovale não confinado (PNC), habitando um fragmento de alga calcária. Levando em consideração que a *I. striolatus* é um representante da categoria micro e macro raspadores (MR), a possível explicação para o seu aparecimento pode ser a ampla superfície para raspagem fornecida pelas algas calcárias. Além disso, os quítons evitam substratos com teor alto de lama e areia (BANDEIRA, 2019).

A maior riqueza e abundância de espécies pertencem as categorias micro e macro raspadores (MR). A espécie representante dessa categoria foi *Caecum brasilicum* que pode ser encontrada tanto em ambientes consolidado como inconsolidado, associados a sedimentos calcários e areno-lamosos (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Eles fazem parte de um grupo de micromoluscos que têm como hábito alimentar o consumo de microalgas e/ou algas. Esta categoria teve uma abundância de 51 indivíduos. A categoria de alimentadores de suspensão (AS) apareceu em segundo, com a espécies representante *Semele proficua*, que é um organismo filtrador comumente encontrada próximo de acídias acumuladoras de sedimentos, sendo isso um fator que facilita sua alimentação por partículas suspensas na água (METRI & ROCHA, 2008). Para esse grupo, foram encontrados 17 representantes, com uma abundância de 23 indivíduos.

Ambas as categorias estiverem presentes nas 4 sub-regiões. Em contrapartida a categoria detritívoro (D), que consequentemente possui o hábito de se alimentar de partículas

orgânicas do sedimento apareceram apenas em duas sub-regiões (PNC e PC), possivelmente devido ao alto teor de lama (acima de 45%) e maior média de profundidade (aproximadamente 30 metros).

Por fim, também identificamos a categoria de ectoparasita, que foi encontrada em duas sub-regiões (MO e ML) com o maior teor de cascalho e areia, sendo representada pela família Pyramidellidae. Representantes dessa família são encontrados alimentando-se principalmente de outros moluscos, tunicados e poliquetas (BARROS, 2003). O modo de vida parasitária dessa família tem se tornando objeto de estudo em ligação com cultivo de bivalves, como por exemplo da *Crassostrea* (BARROS, 2003).

Quando comparado ao número de espécies de molusco conhecidas para outros habitats no Nordeste do Brasil, a riqueza de moluscos encontrados no presente trabalho não teve uma variação significativa. No Ceará, foram realizados estudos com malacofauna marinha que tiveram como resultados 45 espécies de moluscos associados a um banco de rodolitos (BANDEIRA, 2019), 42 espécies de moluscos associados ao um estuário no rio Paraíba (BARBOSA-LIMA *et al.*, 2017). Muitas espécies, como por exemplo: *Caecum brasilium*, *Semele proficua*, *Chama sinuosa*, *Pinctada imbricata*, presentes nesses trabalhos foram encontradas no presente estudo, o que refletem que essas espécies apresentam uma larga distribuição para o oeste.

Tendo em vista a escassez de trabalhos biológicos em paleovales na plataforma cearense, este estudo torna-se relevante pra aumentar o conhecimento acerca da malacofauna associada a esse ecossistema (BURONE *et al.*, 2019; WEINSCHÜTZ & CASTRO, 2006). Trabalhos de levantamento são importantes para a geração de conhecimento, sendo a descrição da comunidade bentônica e suas dinâmicas aspectos fundamentais para auxiliar na tomada de decisões para a conservação ambiental.

CONCLUSÃO

As variáveis ambientais tiveram influência na composição e estrutura da assembleia de moluscos associados às diferentes sub-regiões do Paleovale de Coreaú. Entre as variáveis investigadas, a profundidade foi a principal responsável por explicar a variação das espécies.

Apesar da baixa abundância, o número de espécies foi considerado alto, mostrando

uma relação inversa de riqueza x abundância, possivelmente concordando com efeito de heterogeneidade do ambiente e com a hipótese da partição de recursos.

REFERÊNCIAS

- ABDUL AZIS, P. K. *et al.* Chlorophyll and plankton of the Gulf coastal waters of Saudi Arabia bordering a desalination plant. **Desalination**, 2003. v. 154, n. 3, p. 291–302.
- ANTIT, M. *et al.* Seasonality and trophic diversity in molluscan assemblages from the Bay of Tunis (southern Mediterranean Sea). **Mediterranean Marine Science**, 2016. v. 17, n. 3, p. 692–707.
- ARRUDA, E. P.; DOMANESCHI, O.; AMARAL, A. C. Z. Mollusc feeding guilds on sandy beaches in São Paulo State, Brazil. **Marine Biology**, 2003. v. 143, n. 4, p. 691–701.
- BANDEIRA, Ê. V. P. Malacofauna Associada a Rodolitos Da Plataforma Continental Na Costa Oeste Do Estado Do Ceará, Brasil. 2019.
- BARBOSA-LIMA, S. F. *et al.* Inventory of mollusks from the estuary of the Paraíba River in northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 2017. v. 17, n. 1, p. 1–12.
- BARBOSA, N. P. U. *et al.* *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) first record in the São Francisco River basin, Brazil. **Check list**, 2016. v. 12, n. 5, p. 1–6.
- BARROSO, C. X.; RABAY, S. G.; MATTHEWS CASCON, H. Mollusks on Recruitment Panels Placed in an Offshore Harbor in Tropical Northeastern Brazil. **Arquivos de Ciências do Mar**, 2018. v. 51, n. 1, p. 65.
- BELAL, A. A. M.; DAR, M. A. Distribution and biodiversity of macro-benthic fauna in relation to some heavy metals at the Great Bitter Lakes, Suez Canal, Egypt. **Egyptian Journal of Aquatic Research**, 2020. v. 46, n. 1, p. 49–56. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejar>. Acesso:05 de fevereiro de 2020.
- BORJA, Á. *et al.* Assessing the suitability of a range of benthic indices in the evaluation of environmental impact of fin and shellfish aquaculture located in sites across Europe. **Aquaculture**, 2009. v. 293, n. 3–4, p. 231–240. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture>. Acesso em : 03 de abril de 2020.
- BURONE, L. *et al.* THE IMPRINT OF THE GEOLOGICAL INHERITANCE AND PRESENT DYNAMICS ON URUGUAYAN INNER SHELF SEDIMENTS (SOUTH-WESTERN ATLANTIC). **Journal of Sedimentary Environments**, 2019.
- CASTILLO-RODRÍGUEZ, Z. G. Biodiversidad de moluscos marinos en México. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 2014. v. 85, n. SUPPL., p. 419–430. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.33003> Acesso em: 03 de março de 2020.
- DONNARUMMA, L. *et al.* Assessing molluscs functional diversity within different coastal habitats of Mediterranean marine protected areas. **Ecological Questions**, 2018. v. 29, n. 3, p. 35–51.
- DUPONT, C. Could occupation duration be related to the diversity of faunal remains in Mesolithic shell middens along the European Atlantic seaboard? **Quaternary International**, 2016. v. 407, p. 145–153. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.039>. Acesso em 04 de abril de 2020.

- ELLINGSEN, K. E. *et al.* Diversity and species distribution of polychaetes, isopods and bivalves in the Atlantic sector of the deep Southern Ocean. **Polar Biology**, 2007. v. 30, n. 10, p. 1265–1273.
- FAULKNER, P. *et al.* Characterising marine mollusc exploitation in the eastern African Iron Age: Archaeomalacological evidence from Unguja Ukuu and Fukuchani, Zanzibar. **Quaternary International**, 2018. v. 471, p. 66–80. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.051>. Acesso em : 05 de fevereiro de 2020.
- GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. D. **The Invertebrate Tree of Life**. [S.l.]: [s.n.], 2020.
- GLADSTONE, W. The potential value of indicator groups in the selection of marine reserves. **Biological Conservation**, 2002.
- GUSMAO, J. B. *et al.* Functional diversity of macrobenthic assemblages decreases in response to sewage discharges. **Ecological Indicators**, 2016. v. 66, p. 65–75. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.003>. Acesso em 05 de fevereiro de 2020.
- HELP, C. H. R. .; HERMAN, P. M. J. .; SOETAERT, K. Indices of diversity and evenness*. **Oceanis**, 1998. v. supplement, n. 3, p. 61–88.
- LIN, Z. *et al.* A bacterial source for mollusk pyrone polyketides. **Chemistry and Biology**, 2013. v. 20, n. 1, p. 73–81. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chembiol.2012.10.019>. Acesso em :20 de maio de 2020.
- LINSE, K. *et al.* Biodiversity and biogeography of Antarctic and sub-Antarctic mollusca. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2006. v. 53, n. 8–10, p. 985–1008.
- LIQUETE, C. *et al.* Current Status and Future Prospects for the Assessment of Marine and Coastal Ecosystem Services: A Systematic Review. **PLoS ONE**, 2013. v. 8, n. 7.
- MURPHY, J. F.; NAGORSKAYA, L. L.; SMITH, J. T. Abundance and diversity of aquatic macroinvertebrate communities in lakes exposed to Chernobyl-derived ionising radiation. **Journal of Environmental Radioactivity**, 2011.
- PETUCH, E. J.; MYERS, R. F. **Molluscan Communities of the Florida Keys and Adjacent Areas**. [S.l.]: [s.n.], 2014.
- PULLIN, A. S.; STEWART, G. B. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. **Conservation Biology**, 2006. v. 20, n. 6, p. 1647–1656.
- R.F. SAMPAIO; M.C. MANCINI. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 2007. v. 11, n. 1413–3555, p. 83–89.
- ROMERO FERREIRA DE OLIVEIRA, C.; HELENA CYSNEIROS MATOS, C.; MÁRCIA CAVALCANTI DA ROCHA, C. Microgastrópodes Caecidae associados às macroalgas *Padina gymnospora* (Kuetzing) Sonder e *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux na praia de Candeias (Jaboatão dos Guararapes, PE). **Revista Brasileira de Zoociências**, 2003. v. 5, n. 2, p. 213–223.

RUBAL, M. *et al.* Seasonal patterns of tidepool macroalgal assemblages in the North of Portugal. Consistence between species and functional group approaches. **Journal of Sea Research**, 2011. v. 66, n. 3, p. 187–194. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2011.07.003>. Acesso em 20 de junho de 2020.

RUEDA, José L. *et al.* Una comunidad altamente diversa de moluscos asociados a praderas de *Zostera marina* del mar de Alborán: Preferencias de micro-hábitat, grupos tróficos y distribución biogeográfica. **Scientia Marina**, 2009a. v. 73, n. 4, p. 679–700.

SCHRÖDL, M. *et al.* Abundance, diversity, and latitudinal gradients of southeastern Atlantic and Antarctic abyssal gastropods. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2011. v. 58, n. 1–2, p. 49–57.

STEWART, J. R. *et al.* Biotically constrained palaeoenvironmental conditions of a mid-Holocene intertidal lagoon on the southern shore of the Arabian Gulf: Evidence associated with a whale skeleton at Musaffah, Abu Dhabi, UAE. **Quaternary Science Reviews**, 2011. v. 30, n. 25–26, p. 3675–3690. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2011.09.004>. Acesso em : 05 de marco de 2021.

TARIGAN, P. B. Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota. **Journal of Chemical Information and Modeling**, 2013. v. 53, n. 9, p. 1689–1699.

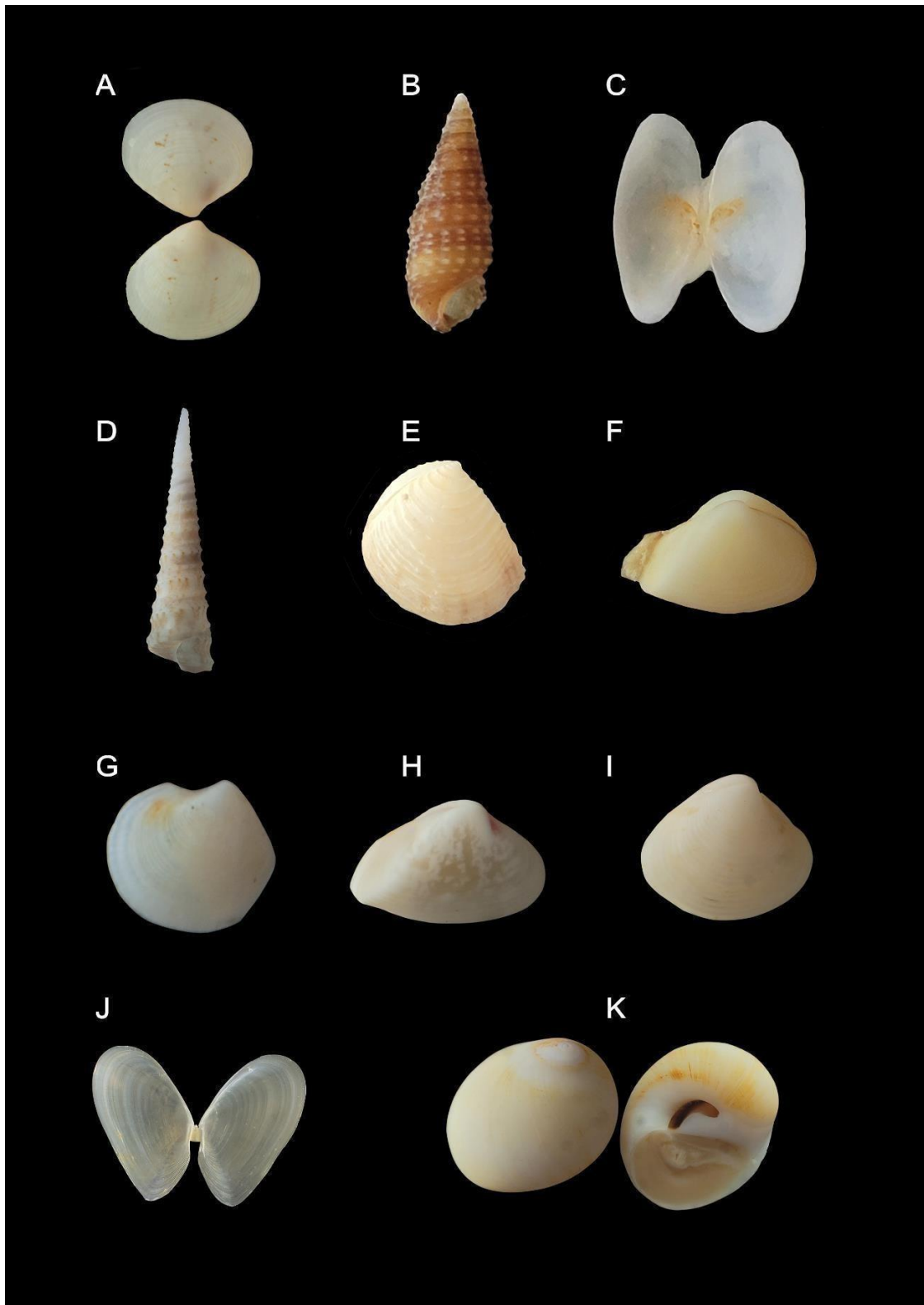
TEWS, J. *et al.* Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: The importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**, 2004. v. 31, n. 1, p. 79–92.

WANNINGER, A.; WOLLESEN, T. The evolution of molluscs. **Biological Reviews**, 2019. v. 94, n. 1.

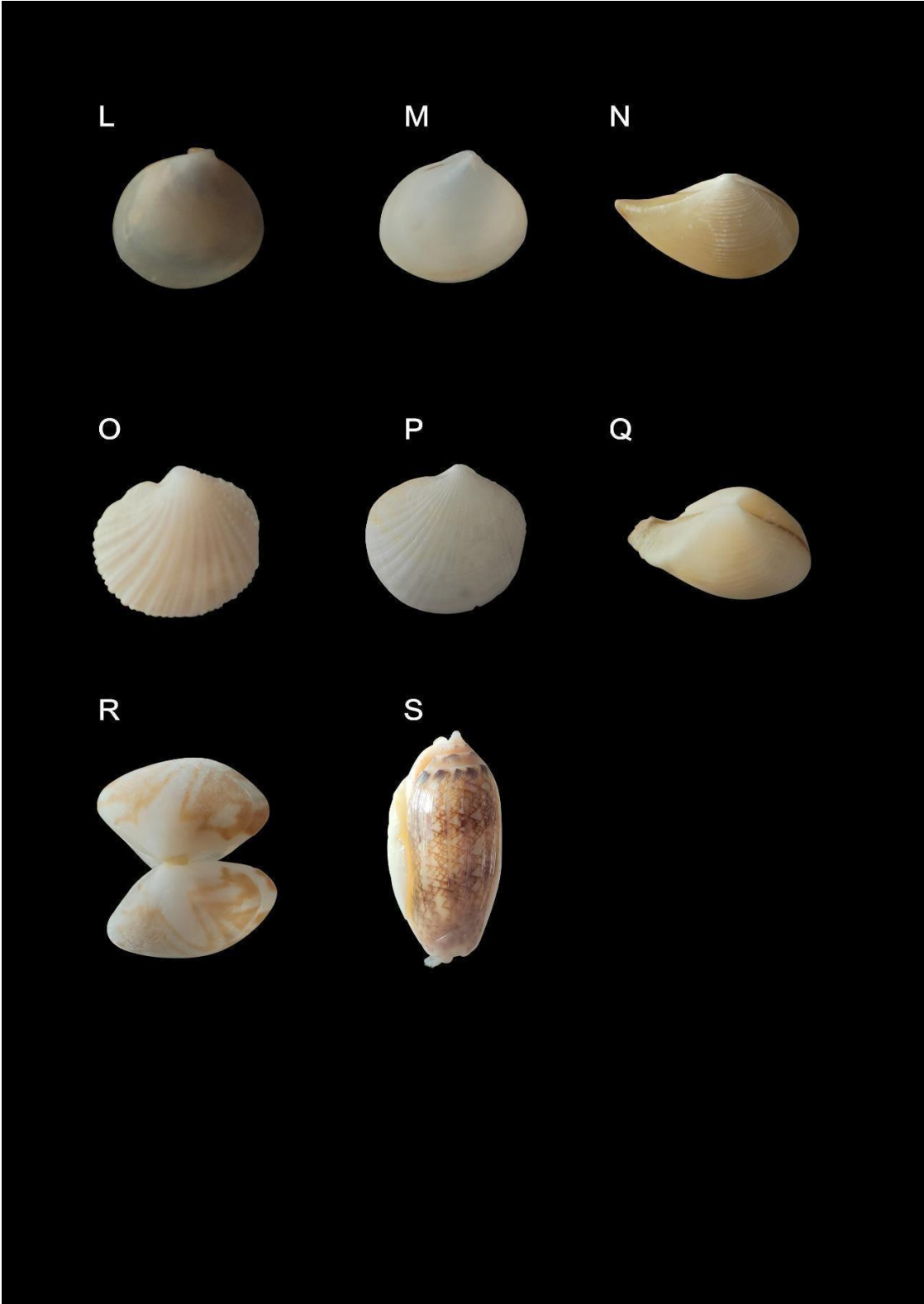
WEINSCHÜTZ, L. C.; CASTRO, J. C. DE. SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS DA FORMAÇÃO TACIBA (GRUPO ITARARÉ, NEOCARBONÍFERO A EOPERMIANO) NA REGIÃO DE MAFRA (SC), BACIA DO PARANÁ. **Revista Brasileira de Geociências**, 2006.

WILLIAMS, A. *et al.* Characterising the invertebrate megafaunal assemblages of a deep-sea (200–3000 m) frontier region for oil and gas exploration: the Great Australian Bight, Australia. **Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, 2018. v. 157–158, p. 78–91. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.07.015>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2021.

APÊNDICE A- PRANCHA DE FOTOS DAS ESPECIES COLETADAS



A. *Venerioidae* B. *Bittium varium* C. *Ervilia concentrica* D. *Turritella exolete* E. *Crassinella lunulate* F. *Carucorbula contracta* G. *Corbula olietiana* H. *Globivenus strigillina* I. *Pitar palmeri* J. *Tellina* sp. K. *Naticarius canrena*



L. Ervilia nitens M. *Bivalvia* sp1. N. *Nucuana oeuata* O. *Lucinisca centrifuga* P. *Parvilucina pectinella* R. *Gouldia cerina* S. *Oliva fulgurator*

APÊNDICE B- LISTA DE FIGURAS

➤ Capítulo I:

Figura 1	Fluxograma demonstrando a metodologia utilizada na revisão sistemática, de acordo com PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews).....	23
Figura 2	– Gráfico mostrando os artigos publicados de malacofauna ao longo dos últimos vinte anos.....	26
Figura 3	– Gráfico das regiões dentro do ambiente marinho.....	27
Figura 4	– Gráficos dos Índices Ecológicos com base na análise das publicações selecionadas.....	27
Figura 5	– Gráfico do Domínio Ecológico com base na análise das publicações selecionadas.....	28
Figura 6	– Mapa representando as publicações análise de acordo com seus países de origem da pesquisa.....	28

➤ Capítulo II:

Figura 1	Malha dos pontos de coleta de sedimento no Paleovale do Coreaú.	42
Figura 2	Procedimento de coleta e armazenamento do sedimento em campo.	43
Figura 3	Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis ambientais do Paleovale do Coreaú.	48
Figura 4	Mapa mostrando as sub-regiões do Paleovale de Coreaú.	48
Figura 5	Gráfico mostrando a dominância qualitativa das classes identificadas no Paleovale do Coreaú.	51
Figura 6	Riqueza e abundâncias das espécies de moluscos nas sub-regiões do Paleovale de Coreaú.	52
Figura 7	As guildas de alimentação (AS: Alimentadores de Suspensão; D: Detritivos; E: Ectoparasita; MR: Micro e Macro Raspadores, NI: Não identificado e P: Predadores	

contribuem para os domínios quantitativo (DI) e qualitativo (DQ) de cada sub-região (ML: Margem Leste; MO: Margem Oeste; PNC: Paleovale Não Confinado; PC: Paleovale Confinado)55

Figura 8 Análise de redundância (RDA) relacionando as espécies de moluscos associadas as variáveis ambientais do Paleovale do Coreaú. Análise evidenciou, após ajuste, um percentual de 0.09384, com 99 permutações e $P=0.04$. mostrando que profundidade é a variável mais importante para essa explicação $p=0.040$ 58