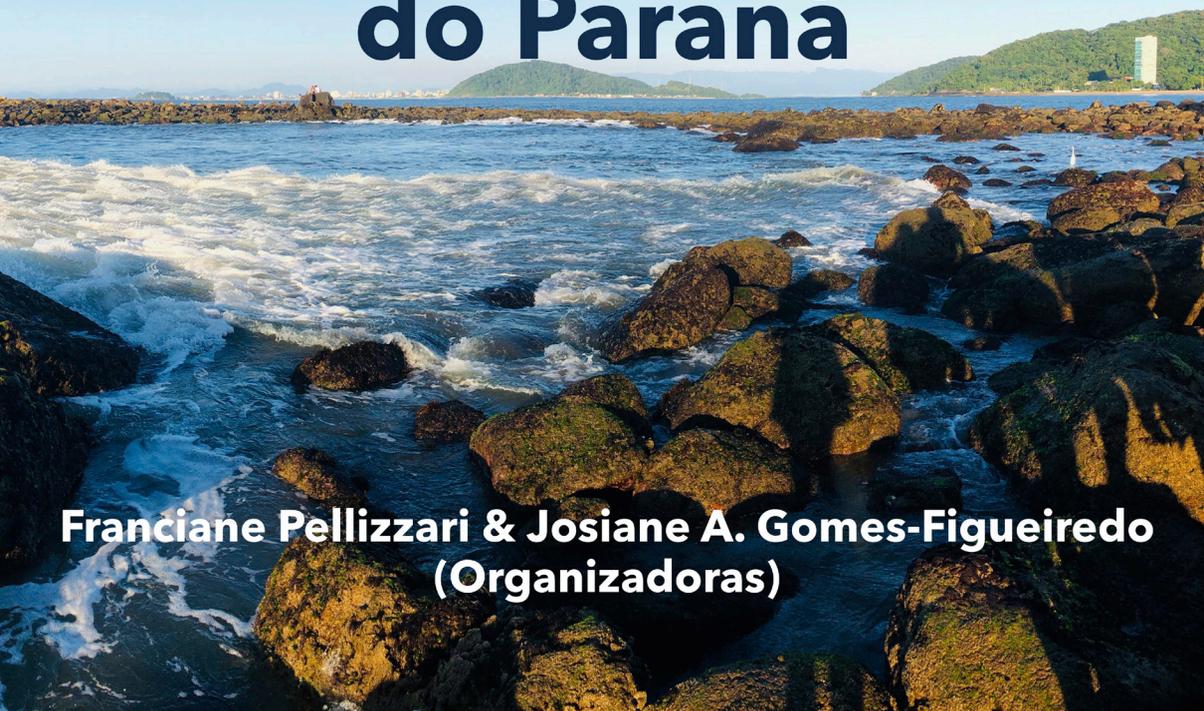


Atena
Editora
Ano 2021

O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná

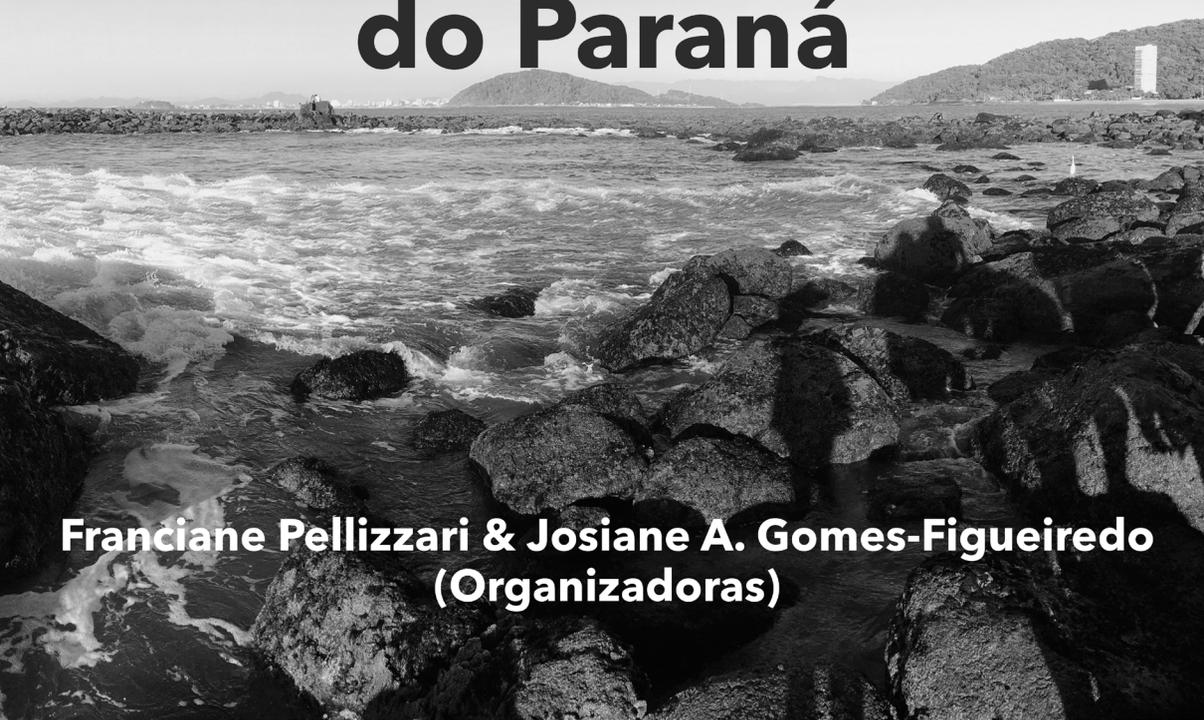
**Franciane Pellizzari & Josiane A. Gomes-Figueiredo
(Organizadoras)**



Atena
Editora
Ano 2021

O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná

**Franciane Pellizzari & Josiane A. Gomes-Figueiredo
(Organizadoras)**



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaió – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

O meio ambiente litorâneo e insular do Paraná

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizadoras: Franciane Pellizzari
Josiane Aparecida Gomes-Figueiredo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 O meio ambiente litorâneo e insular do Paraná /
Organizadoras Franciane Pellizzari, Josiane Aparecida
Gomes-Figueiredo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-275-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.750210507>

1. Meio ambiente. 2. Litoral do Paraná. 3.
Ecossistemas. I. Pellizzari, Franciane (Organizadora). II.
Gomes-Figueiredo, Josiane Aparecida (Organizadora). III.
Título.

CDD 577.98162

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou permite a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

O litoral do Paraná, com aproximadamente 90 km de costa, fica localizado no sul do Brasil entre as coordenadas 25°20'S-25°35'S // 48°17'W-48°42'W). Embora seja o segundo menor litoral do país, a costa paranaense é permeada por baías, apresentando assim mais de 1000 km de litoral estuarino interior, e cerca de 300km² de manguezais. O litoral sul do país, inserido na zona climática subtropical, é influenciado pela Corrente do Brasil e pela Corrente Sul Atlântica, limite sul do Giro Subtropical do Oceano Atlântico Sul, resultando em variação nos processos de transferência termo-halina, que por sua vez determinam os processos atmosféricos do clima regional.

A vulnerabilidade territorial do Paraná justifica a presença de 68 Unidades de Conservação (UC) estaduais, estando 12 no litoral, perfazendo 18% das UCs do Estado (www.iap.pr.gov.br). Seis delas ainda são UCs Federais (APA de Guaraqueçaba, ARIE de Pinheiro e Pinheirinho, Estação Ecológica de Guaraqueçaba, Parque Nacional do Superagui, Parque Nacional Saint Hilaire-Lange e Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais). O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) faz parte do complexo Paranaguá-Iguape-Cananéia que integra o Mosaico Lagamar, um trecho costeiro de terras inundáveis que conecta o litoral norte paranaense ao sul paulista. Considerado o terceiro de maior importância no país, o CEP é circundado pela Serra do Mar e pela maior área de preservação de Mata Atlântica, Floresta Ombrófila Densa do país. A Planície Costeira abriga uma vasta diversidade de ecossistemas, como manguezais, marismas, costões rochosos, praias arenosas, ilhas costeiras e um arquipélago de plataforma. Por este motivo o CEP integra a Reserva da Biosfera Vale do Ribeira-Graciosa (UNESCO). A área é ainda reconhecida pela União Internacional para Conservação da Natureza como de relevante produtividade costeira no Atlântico Sul, uma vez que o Paraná e Santa Catarina estão em uma das áreas de maior variabilidade da Confluência Brasil-Malvinas, resultando em alta produtividade primária, e conseqüentemente abundância de recursos pesqueiros.

O litoral paranaense é conformado pelos municípios de Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, e suas principais atividades sócio-econômicas são: turismo (principalmente ecológico e histórico-cultural), pesca artesanal, agricultura (prioritariamente banana e palmito) e pecuária. Porém, a atividade de maior relevância econômica na integração dos sistemas produtivos, é o setor portuário. O CEP aloja o maior porto graneleiro e de fertilizantes da América Latina. O Porto de Paranaguá, com 85 anos de história, movimenta aproximadamente U\$ 31 bilhões / ano de mercadorias, correspondendo a cerca de 1/3 do PIB do Estado (aen.pr.gov.br). Nas últimas décadas o litoral paranaense tem sofrido grandes transformações, devido o aumento da população, especulação imobiliária e industrialização, os quais provocam impactos ambientais, e conflito no uso de recursos, principalmente com as populações tradicionais.

Ademais, estudos sobre mudanças climáticas, fruto de ações “homem vs natureza”, sugerem o aumento da frequência e intensidade de eventos severos meteorológicos e oceanográficos (ex. ciclones, ressacas, tremores de terra, secas, inundações, mudanças de temperatura e de regime pluviométrico abruptos, dentre outros extremos). Desta forma, o corpo docente e de pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Ambientes

Litorâneos e Insulares (PG-PALI - UNESPAR) - *Campus* de Paranaguá apresenta uma compilação de artigos científicos que visam esclarecer alguns dos aspectos supracitados em duas linhas temáticas: **1. Estrutura Ecológica e Funcionamento de Ecossistemas** e **2. Serviços Ecossistêmicos e Desenvolvimento Sustentável**. Esperamos que esta obra auxilie na formação de estudantes de graduação e de pós-graduação, e promova, aos técnicos e gestores de órgãos competentes, melhores tomadas de decisões conservacionistas no Estado do Paraná.

Franciane Pellizzari
Organizadora

SUMÁRIO

PARTE I - ESTRUTURA ECOLÓGICA E FUNCIONAMENTO DE ECOSISTEMAS

CAPÍTULO 1..... 1

COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ,
SUL DO BRASIL: SUBSÍDIOS AO MONITORAMENTO DE DRAGAGEM PORTUÁRIA

Franciane Pellizzari

Michelle Cristine Santos-Silva

Vanessa Sayuri Osaki

Estefan Monteiro da Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105071>

CAPÍTULO 2..... 21

DIVERSIDADE SAZONAL, BIOMASSA E NOVAS OCORRÊNCIAS DE MACROALGAS E
DE CIANOBACTÉRIAS FILAMENTOSAS DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ,
SUL DO BRASIL: UMA BASE DE DADOS FRENTE ÀS MUDANÇAS AMBIENTAIS
VIGENTES

Franciane Pellizzari

Fernanda Ribeiro de Freitas

João Miragaia Schmiegelow

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105072>

CAPÍTULO 3..... 41

PANORAMA DA PESCA ARTESANAL DE MOLUSCOS BIVALVES NO LITORAL DO
PARANÁ (2017-2019)

Yara Aparecida Garcia Tavares

Ana Carolina Pavão da Silva

Mayra Jankowsky

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105073>

CAPÍTULO 4..... 59

EQUINODERMATOFAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE ARRASTO DO “CAMARÃO
SETE-BARBAS” NO LITORAL DO PARANÁ

Yara Aparecida Garcia Tavares

Natalie Petrovna Semanovschi

Pablo Damian Borges Guilherme

Carlos Alberto Borzone

Claudio Dybas Natividade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105074>

CAPÍTULO 5..... 77

A REGIÃO CONTROLADORA DO DNA MITOCONDRIAL COMO POTENCIAL MARCADOR
PARA ESTUDO DE POPULAÇÕES DE SETE ESPÉCIES DE CARANGUEJOS
PARANAENSES

José Francisco de Oliveira Neto

Anna Laura Bontorin Chaves
Tháís Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105075>

CAPÍTULO 6..... 87

PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS NA NUTRIÇÃO EM ALEVINOS DE PEIXES

Kátia Kalko Schwarz
Tathiana do Carmo Pereira Scarpim
Wellington Luiz Ramos da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105076>

CAPÍTULO 7..... 103

AVALIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DE PESCARIAS ARTESANAIS DIRIGIDAS AO CAMARÃO-Branco (*LITOPENAEUS SCHIMITTI*) NA PLATAFORMA RASA DO LITORAL DO PARANÁ, SUL DO BRASIL E ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA

Robin Hilbert Loose

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105077>

CAPÍTULO 8..... 117

TUBARÕES: O MEDO DOS ANIMAIS, O CONSUMO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS E SEUS IMPACTOS PARA A CONSERVAÇÃO

Hugo Bornatowski
Robin Hilbert Loose
Cristina Bernardo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105078>

CAPÍTULO 9..... 128

BIOESTATÍSTICA APLICADA À ECOLOGIA DE ECOSSISTEMAS LITORÂNEOS E INSULARES

Michelle Cristine Santos-Silva
Inara Regina Wengratt Mendonça
Pablo Damian Borges Guilherme

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7502105079>

PARTE II - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CAPÍTULO 10..... 147

A ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSSISTEMAS NO LITORAL PARANAENSE

Rafael Metri
Leandro Angelo Pereira
Cassiana Baptista-Metri
Emerson Luis Tonetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050710>

CAPÍTULO 11	162
OS MANGUEZAIS DO PARANÁ: RESILIÊNCIA FRENTE AO COMPROMETIMENTO DE SUAS FUNÇÕES E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	
Sarah Charlier Sarubo Marília Cunha-Lignon	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050711	
CAPÍTULO 12	175
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO PARQUE ESTADUAL DO PALMITO NAS ESCOLAS DO SEU ENTORNO	
Tânia Zaleski Letícia de Oliveira Wassão Karoline Geraldo Cordeiro Josiane Aparecida Gomes-Figueiredo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050712	
CAPÍTULO 13	192
AGRICULTURA ORGÂNICA E A CERTIFICAÇÃO NO LITORAL DO PARANÁ	
Josiane Aparecida Gomes-Figueiredo João Roberto Navarro Petrucio de Souza Mareco Wanderley Hermenegildo Rayane Silva Bueno Scarlett Scarabotto Bertelli Mendes Pinto Emelyn Katiane de Vargas Luís Fernando Roveda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050713	
CAPÍTULO 14	207
COURO DE PEIXE	
Kátia Kalko Schwarz	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050714	
CAPÍTULO 15	224
PESCADORES COSTEIROS E INSULARES: BREVE PANORAMA DA PRODUÇÃO E COMÉRCIO DE PESCADOS NO LITORAL DO PARANÁ	
Adilson Anacleto Cassiana Baptista-Metri	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050715	
CAPÍTULO 16	244
ESTRUTURAÇÃO DE UM SISTEMA DE ATENDIMENTO À FAUNA OLEADA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ	
Paulo Rogerio Mangini Danyelle Stringari	

Thali Sampaio
Letícia Koproski
Euclides Selvino Grando Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050716>

CAPÍTULO 17..... 268

**BRIGADA VOLUNTÁRIA PARA ASSISTÊNCIA À FAUNA OLEADA - A INTEGRAÇÃO DA
COMUNIDADE FACE AOS COMPLEXOS RISCOS E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS
NAS ÁREAS PORTUÁRIAS DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ**

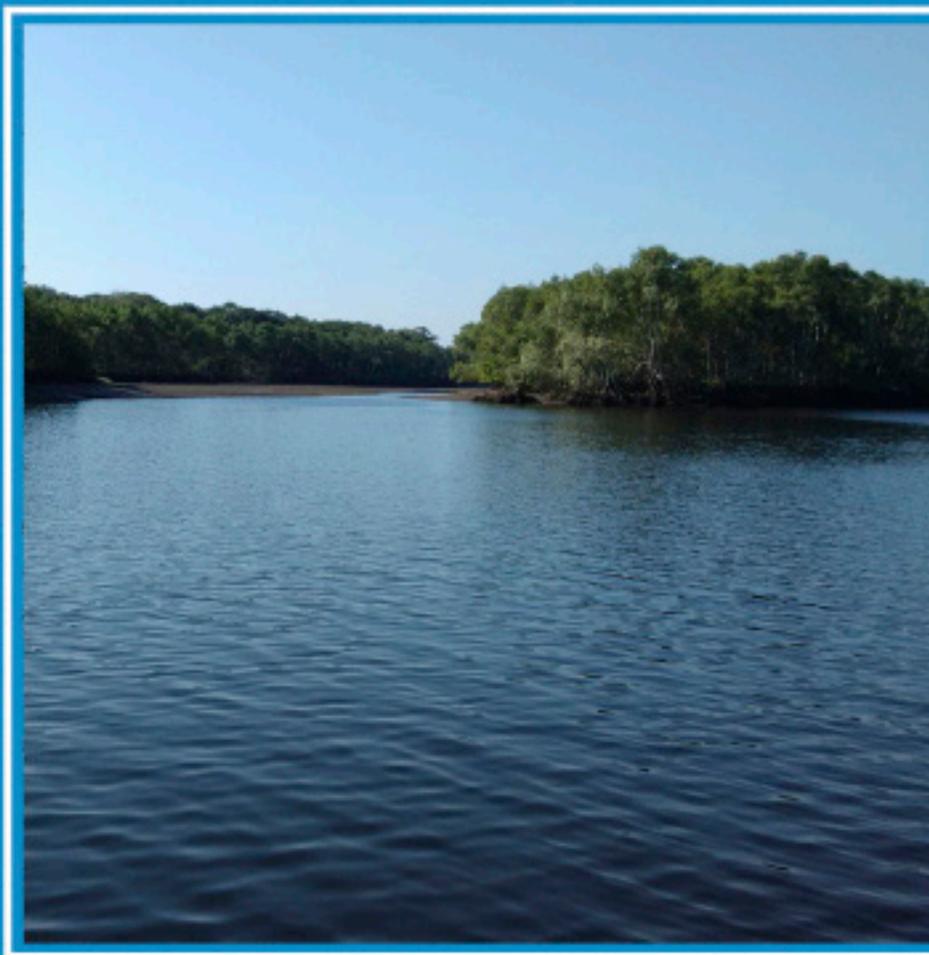
Danyelle Stringari
Letícia Koproski
Leonardo José Duda
Maíra Zacharias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050717>

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 288

Estrutura Ecológica

e



Funcionamento de Ecossistemas

EQUINODERMATOFAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE ARRASTO DO “CAMARÃO SETE-BARBAS” NO LITORAL DO PARANÁ

Data de aceite: 01/03/2021

Yara Aparecida Garcia Tavares

Universidade Estadual do Paraná *Campus*
Paranaguá, Colegiado de Ciências Biológicas
Paranaguá – PR
<http://lattes.cnpq.br/3178953616298297>

Natalie Petrovna Semanovschi

Universidade Estadual do Paraná *Campus*
Paranaguá, Curso de Ciências Biológicas.
Paranaguá – PR
<http://lattes.cnpq.br/9634618738715611>

Pablo Damian Borges Guilherme

Universidade Estadual do Paraná *Campus*
Paranaguá, Colegiado de Ciências Biológicas
Paranaguá – PR
<http://lattes.cnpq.br/2689507681780757>

Carlos Alberto Borzone

Universidade Federal do Paraná, Centro de
Estudos do Mar.
Pontal do PR – PR
<http://lattes.cnpq.br/2197966244886819>

Claudio Dybas Natividade

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba, Centro de Referência em
Pesca e Navegação Marítima
Cabedelo – PB
<http://lattes.cnpq.br/1779243886195105>

RESUMO: A fauna acompanhante (equinodermos) da pesca do camarão “sete-barbas” foi avaliada ao longo da plataforma interna rasa do Estado do Paraná. De agosto 2004 a julho 2005 foram realizados arrastos mensais (15’ de duração) em 5

setores (6, 9, 12 e 15m) com embarcações providas de redes de portas duplas. Os equinodermos foram triados do *bycatch*, fixados (formalina 10%), conservados a seco e identificados e então analisados a riqueza e constância de táxons, abundância total e específica, frequência relativa e distribuição espaço-temporal. Dos seis táxons de equinodermos registrados no *bycatch* a maioria das frequências de ocorrência não foram associadas a uma participação numérica relevante e apresentaram distinções espaciais e temporais. As exceções foram *Mellita quinquiesperforata* e *Astropecten marginatus* que predominaram particularmente nos setores centro-sul do litoral (início do verão e fim do inverno respectivamente) cujas abundâncias e *status* de vulnerabilidade foram bastante distintos.

PALAVRAS-CHAVE: Fauna acompanhante, invertebrados bentônicos, *Xiphopenaeus kroyeri*, espécies ameaçadas, recursos vivos

BYCATCH ECHINODERMS OF SEABOB SHRIMP TRAWL FISHERIES FROM PARANÁ STATE COASTLINE

ABSTRACT: Bycatch fauna of echinoderms of seabob shrimp fishery was evaluated along the internal shallow platform from the State of Paraná. From August 2004 to July 2005 monthly trawls were carried out (15’ period) in 5 radials perpendicular to the coast and in depths of 6, 9, 12 and 15m in each radial, with fishing vessels provided with doubled-ended trawl nets. The echinoderms were separated, sorted and identified. Subsequently the diversity and consistency of taxons were analyzed, as well as, the total and specific abundance, relative frequency and the temporal-spatial distribution. From the six taxons of echinoderms registered in the bycatch, most of the frequencies of occurrence were not associated to a relevant

numeric participation and presented temporal-spatial distinctions. The exceptions were *Mellita quinquesperforata* and *Astropecten marginatus* which predominated particularly in coastal central-southern sectors (beginning of summer and end of winter respectively) whose abundances and vulnerability status were rather distinct.

KEYWORDS: Bycatch, benthic invertebrates, *Xiphopenaeus kroyeri*, threatened species, living resources

1 | INTRODUÇÃO

O grupo Echinodermata e suas centenas de táxons viventes tem destaque junto às comunidades bênticas de ambientes costeiros e de mar profundo. Em regiões tropicais, temperadas e polares ocupam diversos nichos ecológicos, graças a sua dominância numérica, expressiva biomassa e produção secundária relevante (BLICHER *et al.*, 2007; Branco *et al.*, 2015; HAY, 1984; HENDLER *et al.*, 1995; REX *et al.*, 2006; TAVARES, 1996; TAVARES, 2004).

No entanto o conhecimento sobre o grupo como aspectos bioecológicos e fisiológicos, avaliações sobre a exploração comercial e demais ameaças junto aos estoques naturais ainda têm abrangência restrita, com baixa veiculação e extremamente pulverizados (LANA *et al.*, 1996; TAVARES *et al.*, no prelo).

Assim como outros invertebrados aquáticos os equinodermos compõem uma parcela significativa da biota mais vulnerável à ação antrópica. A pesca arrasteira de peneídeos (*Xiphopenaeus kroyeri*, *Litopenaeus schimitti*, *Penaeus paulensis* e *P. brasiliensis*) constitui uma ameaça preocupante, particularmente no ambiente nerítico bentônico, já que representa uma atividade de grande importância econômica em volume e valor (MMA, 2018). O caráter predatório se conFigura pela captura e rejeito de parte da fauna acompanhante, também conhecida como *bycatch*, afeta substancialmente a riqueza e a biomassa de distintos grupos zoológicos (Graça-Lopes *et al.*, 2002 a e b; NATIVIDADE, 2005; NATIVIDADE *et al.*, 2005; Robert *et al.*, 2007; PINHEIRO e MARTINS *et al.*, 2018)

Diversas abordagens sobre a fauna acompanhante de camarões enfatizam assembleias de peixes juvenis ou grupos de menor valor comercial como os realizados na costa nordestina (Santos, 2000; TISCHER e Santos, 2001; Santos *et al.*, 2008) e regiões sudeste (COELHO *et al.*, 1986; PAIVA-FILHO e SCHMIEGELow, 1986; Graça-Lopes *et al.*, 2002 a e b; PINHEIRO e MARTINS *et al.*, 2018) e sul brasileira (VIANNA e ALMEIDA, 2005; Branco e Verani, 2006; Gomes e Chaves, 2006; Schwarz *et al.*, 2007; BERNARDES *et al.*, 2011). Dentre os invertebrados os crustáceos são os mais comumente avaliados (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002; Graça-Lopes *et al.*, 2002 a e b; Branco e FRACASSO, 2004; KEUNECKE *et al.*, 2007; Robert *et al.*, 2007), bem como a malacofauna (VIANNA *et al.*, 1998; Graça-Lopes *et al.*, 2002b) e ainda a cnidofauna (NAGATA *et al.*, 2009), com raros dados disponíveis sobre os equinodermos (Graça-Lopes *et al.*, 2002b Branco *et al.*, 2015) (Fig. 1 A-D).



Figura 1. A pesca do camarão sete-barbas no litoral paranaense: embarcações arrasteiras de camarão durante pescaria (A-B); grupos zoológicos presentes na descarga da pesca (peneídeos e *bycatch*) (C) e equinodermos capturados no *bycatch* (D). Fotos: Cláudio Natividade.

No sul do país, especificamente para a região costeira do Paraná, a pesca de pequena escala tem sido importante fonte de renda da população residente. Há pelo menos dois séculos ela é voltada principalmente para o camarão sete-barbas (*X. kroyeri*) e em menor importância para o camarão branco (*L. schimitti*). A atividade é efetuada por meio de barcos providos de redes de arrasto que capturam também uma grande quantidade de organismos bentônicos (ANDRIGUETTO-FILHO, 2002; NATIVIDADE, 2005; NATIVIDADE *et al.*, 2005; ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2006; ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2016).

Com o objetivo de avaliar parte da macrofauna rejeitada nesta atividade artesanal, o presente trabalho buscou identificar, de modo inédito, a equinodermatofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas *X. kroyeri* ao longo da costa paranaense. Além disso são apresentadas informações sobre riqueza, constância, abundância total e específica, frequência relativa e distribuição espaço-temporal na área abrangida por estas pescarias.

2 | METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O litoral paranaense situa-se na porção oriental do Estado, a partir da Serra do

Mar, constituindo a região denominada planície costeira. Possui cerca de 107km de extensão com forma retilínea e orientação NNE-SSO, limitada ao norte, pelo Canal do Rio Varadouro – Vila Ararapira (25°12'30"S e 48°01'15"O) e ao sul, pela barra do Rio Saí-Guaçu (25°58'37"S e 48°35'26"O). No trecho ao norte, a linha de costa é recortada pela desembocadura da Baía de Paranaguá e ao sul pela Baía de Guaratuba. Os únicos trechos contínuos reduzem-se a três setores: a) ao norte da Baía de Paranaguá (Planície da Praia de Superagui); b) entre as baías (Planície de Praia de Leste); c) e ao sul da Baía de Guaratuba (Planície da Praia do Saí) (ANGULO e ARAÚJO, 1996; LANA, 2001).

O clima regional é quente e úmido (Cfa) e a temperatura média anual é de 21,1°C atingindo no mês mais quente uma média de 24,9°C e no mais frio 17,0°C (VANHONI e MENDONÇA, 2008; ALVARES *et al.*, 2013). A estação chuvosa típica ocorre entre a primavera e o final do verão, com precipitações três vezes maiores do que na estação seca (outono e inverno). O tipo de maré é semi-diurno, os ventos mais frequentes são os de NE (4m/s) com ventos de tempestades (SE) podendo chegar a 25m/s. O sistema de correntes marinhas é fortemente direcionado de S-N (ANGULO e ARAÚJO, 1996; ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2016).

A plataforma continental interna (área de abrangência da pesca de arrasto do camarão sete-barbas) é bastante homogênea quanto a seu ambiente físico. Sua feição estende-se da linha de praia até 40-50m de profundidade e é recoberta por areias finas quartzosas e bem selecionadas. Nas áreas mais rasas, os depósitos de sedimentos finos são oriundos dos estuários das baías de Paranaguá e Guaratuba. No setor central a presença do canal da Galheta divide o delta de desembocadura da Baía de Paranaguá no sentido L-O e age como uma barreira de sedimentos (LESSA *et al.*, 2000; NOERNBERG, 2001; ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2016; MIHÁLY e ANGULO, 2017).

2.2 Amostragens e Procedimentos

De agosto de 2004 a julho de 2005 foi avaliada a fauna de equinodermos presentes no descarte da pesca artesanal de *X. kroyeri* ao longo da plataforma continental rasa do estado do Paraná. Um trecho desta região (aproximadamente 60km²) foi amostrado a partir de 5 radiais ou transversais perpendiculares (setores) à linha de costa (A-E) distanciados 15km entre si. (Fig. 2)

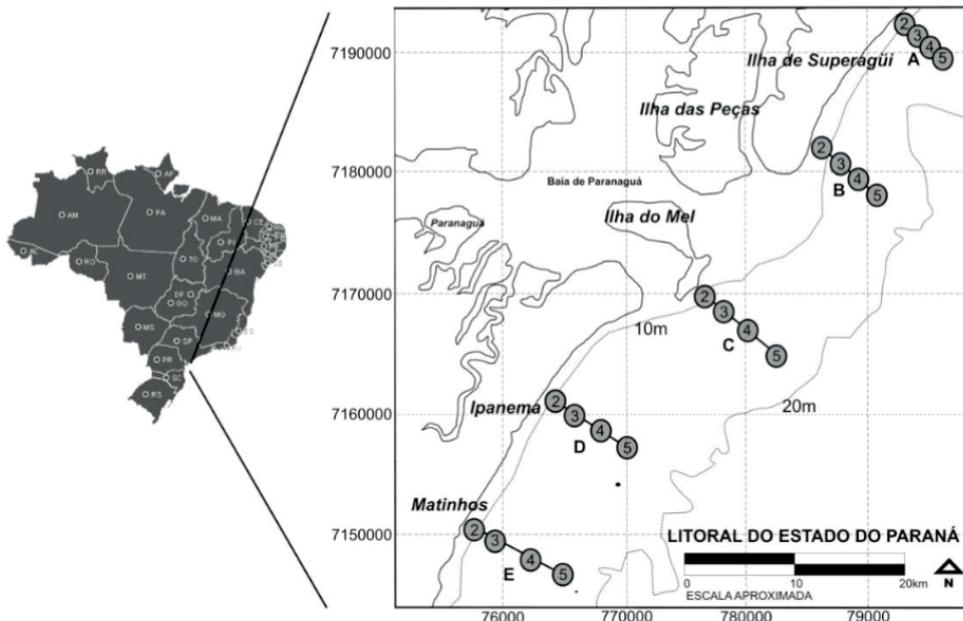


Figura 2. Representação do litoral paranaense com a indicação da área de estudo e respectivas siglas das radiais (2-5) e setores (A-E) dos pontos de amostragem junto à linha de costa. Fonte: Natividade *et al.* (2005).

As amostragens dos peneídeos e sua fauna acompanhante foram realizadas por arrastos de 15' de duração e em profundidades de 6, 9, 12 e 15m. As embarcações típicas da frota artesanal utilizam redes de fundo com portas tracionadas do tipo "bote" com 7m de comprimento, motor de 45 Hp, tangones e duas redes de portas (100cm x 60cm e 27kg cada) comercial e guincho. As redes, específicas para a captura do camarão sete-barbas possuíam cada uma 7m de abertura entre as mangas, 1,6m de boca, malha de 24 mm na manga e 20mm no ensacador (NATIVIDADE, 2005).

Todo o material biológico capturado foi acondicionado e conservado resfriado até seu processamento no laboratório de Ecologia de Praias Arenosas (Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná: CEM-UFPR). Os espécimes foram fixados (formalina 10%), conservados posteriormente a seco e identificados até o menor nível taxonômico possível (TOMMASI, 1966; TOMMASI, 1970; HENDLER *et al.*, 1995) e então contabilizados (Fig. 3 A-D)



Figura 3. Equinodermos presentes na costa paranaense: organismos secos após triagem do bycatch do camarão sete-barbas (A) e exemplares de *Mellita quinquesperforata* (B), *Astropecten marginatus* (C) e *Encope emarginata* (D). Fotos: Pablo Guilherme, Guilherme Silvério e Yara Tavares.

A riqueza simples foi expressa pelo número total de táxons. A abundância (número de indivíduos) e a biomassa (peso expresso em kg) da equinodermatofauna em relação à pesca do peneídeo e o total do rejeito foram avaliadas mensalmente. A frequência de ocorrência anual das espécies por setor amostrado foi categorizada segundo a escala de Dajoz (1983): *constantes*, quando presentes em mais de 50% das amostras; *acessórias*, entre 25 e 50% e *acidentais*, em menos de 25%. A frequência relativa e a abundância específica foram analisadas por setor e mês.

Possíveis padrões espaço-temporais da equinodermatofauna foram avaliados utilizando-se uma análise de variância por testes de permutação (PERMANOVA) baseado nos índices de dissimilaridade de Bray-Curtis e aplicada para testar semelhanças na posição centróide “nos grupos” e “entre os grupos” (espécies, setores, profundidade e mês). A seguir uma análise de coordenadas principais (PCOA) foi aplicada para reconhecer distinções entre fatores da PERMANOVA e representada graficamente com o pacote “ggplot2” utilizando as funções *adonis2* e *betadisper* (pacote “vegan” para a linguagem de programação R) (R Core Team, 2019). Os padrões temporais das espécies numericamente expressivas foram ajustadas a modelos lineares generalizados (GLM) para detecção de padrões de dispersão entre os setores e profundidades.

31 RESULTADOS

Ao longo de 12 meses foram capturados 318.699 peneídeos (793.121,0kg) e um rejeito total de 24.975 organismos (330.000,1kg) (detalhes em Natividade *et al.*, 2005). Deste foram contabilizados 13.152 espécimes (78.497,0kg) de equinodermos com uma riqueza total de seis táxons pertencentes as classes Asteroidea (*Astropecten brasiliensis*, *A. marginatus* e *Luidia senegalensis*), Echinoidea (*Encope emarginata* e *Mellita quinquesperforata*) e Holothuroidea (Holothuroidea indeterminado). O descarte representou 7,3% de todos os organismos pescados e 29,4% da biomassa. A equinodermatofauna por sua vez expressou numericamente 52,7% e 23,8% do peso deste rejeito (Fig.4 A-B).

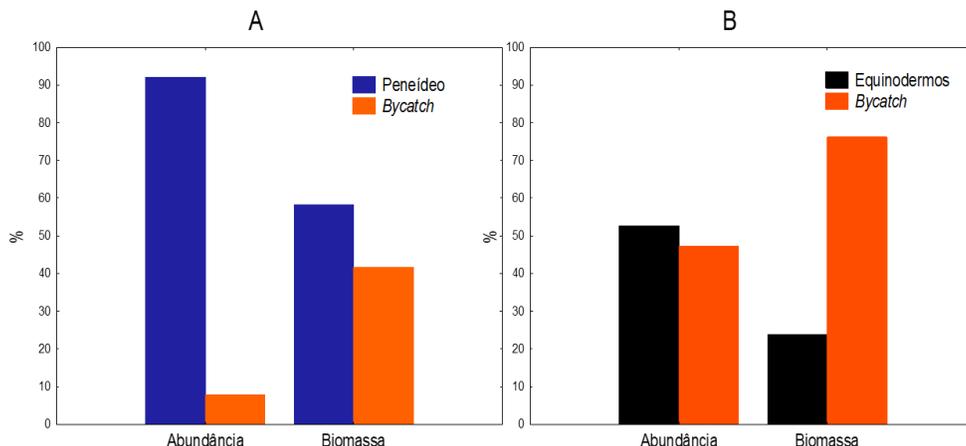


Figura 4. Frequência relativa da abundância e biomassa de peneídeos, *bycatch* e fauna de equinodermos provenientes da pesca de *Xyphopenaeus kroyeri* no litoral do Paraná (agosto de 2004 a julho de 2005). Comparações entre o total de peneídeos e *bycatch* (A) e entre *bycatch* e equinodermos (B).

A abundância de equinodermos oscilou entre 38 (abril 2004) e 5.135 (setembro 2004). A biomassa apresentou flutuações entre 381,8 (abril 2005) e 26.830,9Kg (setembro 2004) (Fig. 5 A-B).

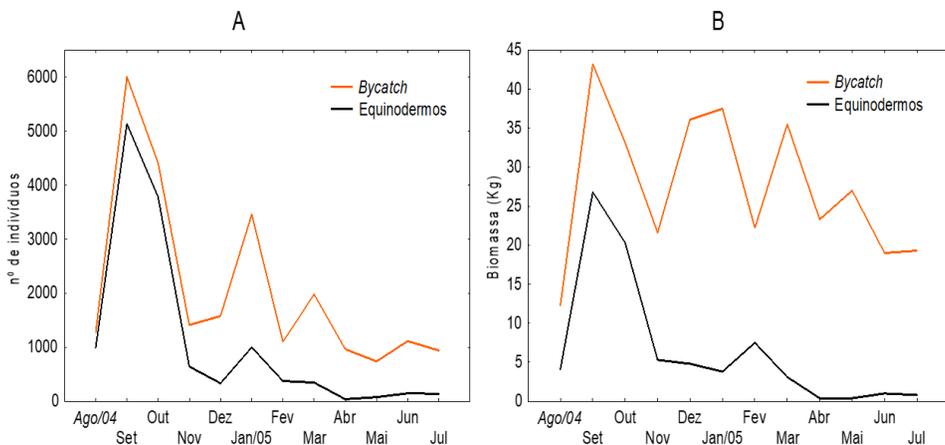


Figura 5. Oscilação mensal da fauna de equinodermos e o *bycatch* provenientes da pesca de *Xyphopenaeus kroyeri* no litoral do Paraná (agosto de 2004 a julho de 2005). Número total de indivíduos (A) e biomassa total (B).

De modo geral o rejeito destes organismos foi expressivo apenas nos meses de agosto e outubro 2004 e janeiro 2005 tanto em número (cerca de 10.500 indivíduos) quanto em biomassa (36.500kg) contribuindo com respectivamente 80% e 60% do total dessas capturas (Fig. 6 A-B).

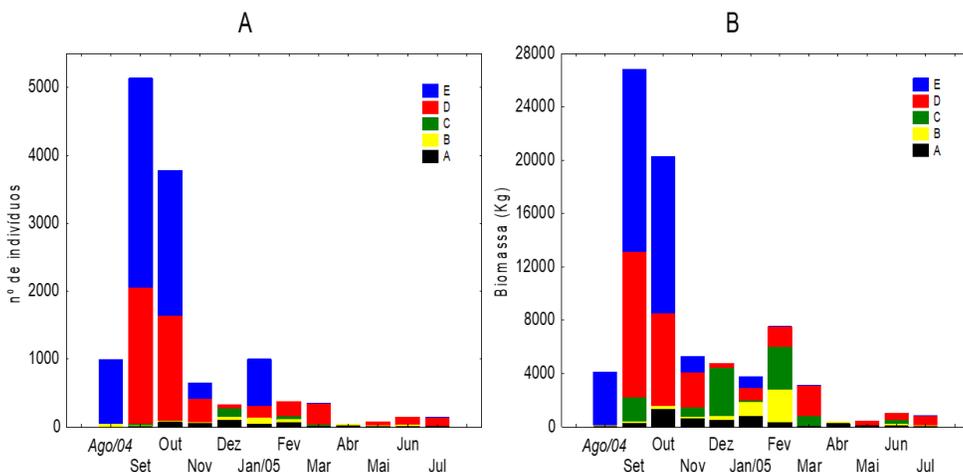


Figura 6. Oscilação mensal da fauna de equinodermos nos setores (A-E) amostrados da área de pesca de *Xyphopenaeus kroyeri* no litoral do Paraná (agosto de 2004 a julho de 2005). Número total de indivíduos (A) e biomassa total (B).

Os setores mais ao sul da área das pescarias (D e E) foram os que apresentaram as maiores abundâncias de equinodermos com respectivamente 4.966 e 7.120 (92,9%) e biomassa de 27.096Kg e 31.864Kg (75,1%). Nos trechos centro-norte (A, B e C) foram capturados menos de 1.000 exemplares com biomassa equivalente a 19.536,0Kg.

A. marginatus, *M. quinquesperforata* e *L. senegalensis* foram os únicos táxons presentes em todos os setores (Tabela 1). *A. marginatus* foi a única espécie categorizada como constante (exclusivamente para o setor B). As demais ocorrências foram acessórias ou acidentais dependendo do setor.

M. quinquesperforata foi a espécie numericamente dominante e responsável pelas maiores abundâncias e frequências relativas observadas nos setores D (n=3.283; 64,1%) e E (n=7.085; 99,5%) seguida por *A. marginatus* no setor D (n=1.828; 35,7%). Estas duas espécies constituíram praticamente a totalidade dos equinodermos capturados (98,2%) em todo o período amostral. *E. emarginata* aparece como a terceira espécie mais abundante somente em C (n=122; 50,6%) e as demais espécies apresentaram valores extremamente pontuais e representadas por poucos indivíduos.

Táxon/Setor	A	B	C	D	E
Classe Asteroidea					
Ordem Paxillosida Perrier, 1884					
Família Luidiidae Sladen, 1889					
<i>Luidia senegalensis</i> (Lamarck, 1816)	36 (9,5) ++	17 (5,7) ++	12 (5,0) +	6 (0,1) +	5 (0,07) +
Família Astropectinidae Gray, 1840					
<i>Astropecten marginatus</i> Gray, 1840	313 (83,0) ++	253 (85,1) +++	9 (3,7) +	1828 (35,7) ++	26 (0,4) ++
<i>Astropecten brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842	-	-	1 (0,4) +	-	3 (0,04) +
Classe Echinoidea					
Ordem Clypeasteroidea A. Agassiz, 1872					
Família Mellitidae Stefanini, 1911					
<i>Encope emarginata</i> (Leske, 1778)	-	25 (8,4) +	122 (50,6) ++	-	1 (0,01) +
<i>Mellita quinquesperforata</i> (Leske, 1778)	28 (7,5) +	2 (0,7) +	96 (39,8) +	3283 (64,1) ++	7085 (99,5) ++
Classe Holothurioidea					
Holothurioidea indeterminado	-	-	1 (0,4) +	-	-

Tabela 1 – Táxons identificados, abundância total (negrito) por radial, frequência relativa (parênteses) e categorias de ocorrência dos equinodermos do bycatch de *Xyphopeneus kroyeri* no litoral do Paraná (agosto de 2004 a julho de 2005. Categorias de ocorrência: (+) acidental, (++) acessória e (+++) constante.

A abundância dos equinodermos foi distinta entre os setores e profundidades (Pseudo $F_{4,142}=2,59$; $p = 0,0003$), sem evidenciar diferenças ao longo do tempo (Pseudo $F_{11,142}=0,76$; $p = 0,92$) (Figs. 7 e 8).

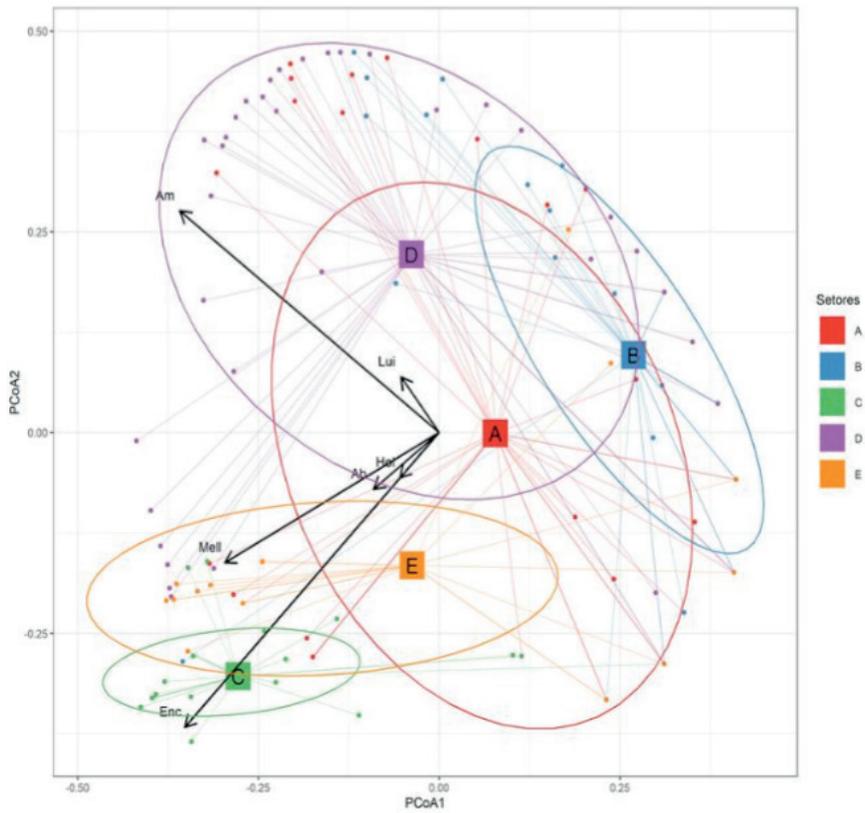


Figura 7. Resultados das análises de coordenadas principais para a distribuição da fauna de equinodermos por setor na área de pesca de *Xyphopenaeus kroyeri* no litoral do Paraná (agosto de 2004 a julho de 2005).

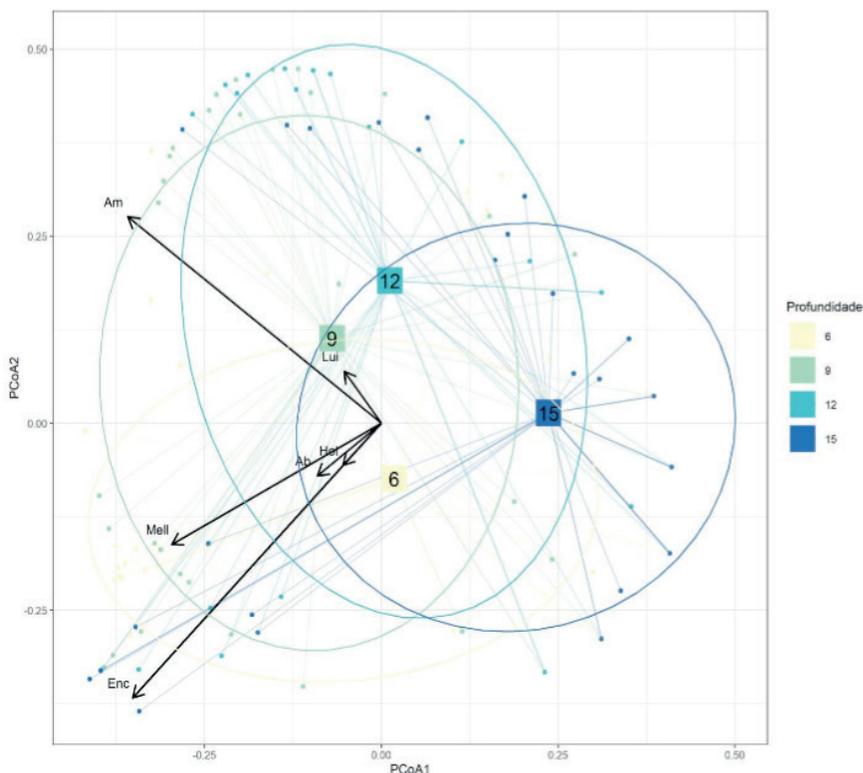


Figura 8. Resultados das análises de coordenadas principais para a distribuição da fauna de equinodermos por profundidade na área de pesca de *Xyphopeneus kroyeri* no litoral do Paraná (agosto de 2004 a julho de 2005).

A. marginatus variou numericamente entre os setores, apresentando no máximo 300 indivíduos nos setores A e B e chegando a 2.000 indivíduos em D (ANOVA: $F_4 = 8,59$; $p < 0,05$). *M. quinquesperforata* esteve presente entre C e E com elevadas expressões numéricas (3.300 a 7.000 indivíduos) nos últimos setores - D e E (ANOVA $F_4 = 8,91$; $p < 0,05$). *E. emarginata* apresentou abundância menores que 35 indivíduos para B e C, enquanto que *L. senegalensis* embora presente em todos os setores apresentou valores inferiores a 15 exemplares, com destaque para A e B. *A. brasiliensis* e o holoturóide indeterminado foram ocasionais (1 a 2 indivíduos) nos setores amostrados (B, C e E).

M. quinquesperforata apresentou uma distribuição restrita aos 6m com bruscas reduções aos 9m enquanto a *A. marginatus* e *L. senegalensis* ocorreram predominantemente aos 9m. *E. emarginata* esteve presente entre 9 e 15m e os escassos registros de *A. brasiliensis* e do holoturóide indeterminado estiveram distribuídos apenas em profundidades de 12 e 15m.

4 | DISCUSSÃO

No Brasil o conhecimento sobre os equinodermos capturados no *bycatch* de

peneídeos ainda é incipiente. No sudeste (Graça-Lopes *et al.*, 2002b) o grupo foi tratado como de menor relevância e agrupado juntamente aos demais invertebrados; no litoral catarinense (Branco *et al.*, 2015) foi verificada uma elevada riqueza contemplando praticamente o dobro (11 táxons) dos itens registrados nas capturas acidentais no Paraná.

Bueno (2015) registrou para o litoral paranaense (que constitui parte do Embaiamento Sul Brasileiro ecorregião Sudeste) um total de 65 táxons de equinodermos. Pelo menos duas dezenas deste inventário ocorrem a menos de 40 m na plataforma interna rasa, área onde coincidentemente ocorre a pesca artesanal (NATIVIDADE, 2005; BUENO *et al.*, 2018).

Nos ambientes de fundos rasos e constituídos por substratos arenosos Bueno (2015) destaca a presença dos equinoides irregulares *Mellita quinquesperforata* e *Encope emarginata* além de cinco espécies de asteroides (*Astropecten articulatus*, *A. brasiliensis*, *A. marginatus*, *Luidia senegalensis* e *Diplasterias brandti*). Estas últimas apresentam padrões de distribuição ao longo do infralitoral arenoso da plataforma interna rasa (5 e 15m) o que caracteriza ocorrências espaciais e batimétricas mais restritas e, portanto, as tornam suscetíveis às capturas acidentais.

Segundo Severino-Rodrigues *et al.* (2002) diversos fatores ambientais como temperatura, salinidade e tipo de substrato podem interferir na distribuição e abundância dos organismos bentônicos. A elevada abundância de *M. quinquesperforata* (na zona de arrebentação adjacente à planície costeira de Praia de Leste) revela um modo de distribuição espacial altamente agregado e confirma o habitat ocupado por suas populações na costa paranaense e demais trechos do país (BORZONE, 1997; BORZONE, 1999; TAVARES, 1996; TAVARES e BORZONE, 1998; TAVARES e BORZONE, 2006; DIAS, 2014). As ocorrências de *A. marginatus* estiveram associadas aos locais de menor influência do aporte de finos (oriundos das desembocaduras das baías de Paranaguá e Guaratuba) e confirmam a preferência do gênero por sedimentos arenosos de granulometria fina (VENTURA *et al.*, 1997; FREEMAN *et al.*, 2001; SILVÉRIO *et al.*, 2008; PELAES, 2008).

Adicionalmente os padrões de distribuição temporal observados para este asteroide reafirmam o hábito migratório das populações de *Astropecten* (em direção costa afora) frente ao aumento do hidrodinamismo ambiental, em particular nos meses mais frios do ano. Além disso justificam-se também pelos comportamentos relativos ao hábito alimentar e a dinâmica reprodutiva das espécies do gênero (MOURA, 1999; FREEMAN *et al.*, 2001; SILVÉRIO *et al.*, 2008; GUILHERME e ROSA, 2014). Deslocamentos sazonais também foram mencionados por Borzone e Souza (1997) e Borzone (1999) para as densas agregações (bancos) de *M. quinquesperforata* que se afastam da zona de arrebentação nos meses de inverno e primavera. Tal comportamento é confirmado pelas elevadas abundâncias deste equinodermos em particular nas radiais C e D. Inúmeros relatos de pescadores sobre a presença maciça desta espécie, no trecho centro-sul da costa paranaense são indicadas como prejudiciais aos arrastos com conseqüente redução das capturas dos peneídeos (Borzone, com. pess).

Para a maioria dos táxons os padrões de ocorrência não estiveram associados a uma participação numérica relevante, ainda que apresentassem mudanças espaciais e temporais. Exceções foram observadas para *A. marginatus* e *M. quinquesperforata* que predominaram entre o fim do inverno e início do verão.

As métricas utilizadas na avaliação dos grupos zoológicos afetados pelo *bycatch* são baseadas em análises qualitativas como dados de presença/ausência. Estes, pouco elucidam a estruturação dessas comunidades e não revela a importância relativa de cada espécie numa dada biota avaliada (MELO, 2008). Para os equinodermos relacionados a despesca, tais métricas comparativas se tornam essenciais para uma efetiva valoração dos riscos a que o grupo está condicionado.

De acordo com Branco *et al.* (2015), a elevada frequência de ocorrência de uma espécie poderia indicar a sanidade deste estoque na região, sem considerar o número de indivíduos capturados. Esse argumento pode induzir a interpretações errôneas a respeito do estado de risco das comunidades bentônicas minimizando as pressões seletivas sobre as abundâncias de uma população amostrada.

Os equinodermos foram adicionados nas Listas Nacionais das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção somente a partir de 2004, quando foram listadas 19 espécies ameaçadas ou sobrexplotadas (MMA, 2008) e mais recentemente este número foi elevado para 40 (MMA, 2018). Dentre estes, os asteróides são ainda o principal alvo das capturas indiscriminadas ou comercializadas ilegalmente (aquariofilia, zooartesanato e/ou uso religioso) o que vem contribuindo para o *status* de espécies ameaçadas no grupo (TAVARES *et al.*, no prelo). Ao longo da costa brasileira gêneros como *Luidia* e *Astropecten* se encontram em direta associação com as pescarias de peneídeos: *L. senegalensis* (PI-SC), *A. brasiliensis* (PB-SC) e *A. marginatus* (CE-RS). No litoral paranaense *A. marginatus* constitui tradicionalmente parte relevante da biomassa rejeitada nas pescarias artesanais (MOURA, 1999; BRAZ *et al.*, 2006; SILVÉRIO *et al.*, 2008; BUENO *et al.*, 2018).

No presente estudo destaca-se mais uma vez o caráter impactante das “redes de arrasto” particularmente para organismos poucos vágéis como os equinodermos, cujos padrões de organização espacial de suas populações encontram-se relacionados ao ambiente costeiro também compartilhado pela pesca deste peneídeo (Branco *et al.*, 2015; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002b).

Ressalta-se, com preocupação, que a participação numérica *A. marginatus* e seu modo de distribuição espacial determinaram o *status* do táxon com provável (ou passivo) risco de extinção local (TAVARES, com. pess.). No final da década de 1990, Moura (1999) já havia relatado oscilações mensais na quantidade do asteróide junto à fauna acompanhante dos peneídeos. Observações pessoais de Y. A. G. Tavares e C. B. Metri para os últimos 10 anos e relatos recentes de pescadores da região confirmam o desaparecimento das populações desta espécie nas pescarias nos municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba.

Diferentes estratégias de vida (investimentos somático e reprodutivo, sobrevida larval, taxas de assentamento e recrutamento, entre outros) parecem modular a manutenção dos estoques populacionais dos equinodermos *A. marginatus* e *M. quinquesperforata*, cujas abundâncias e *status* de vulnerabilidade demonstram grandes distinções (MOURA, 1999; BORZONE, 1999; TAVARES, 1996; TAVARES e BORZONE, 1998; TAVARES e BORZONE, 2006; TAVARES *et al.*, no prelo).

Um dos principais entraves para uma exploração sustentável dos recursos

pesqueiros na costa brasileira é a carência de dados oficiais da pesca artesanal, comprometendo substancialmente o manejo, a gestão efetiva sustentável e levando a uma exploração totalmente predatória (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002; DIAS-NETO, 2011; NASCIMENTO, 2018).

Os resultados do presente estudo indicam a necessidade do desenvolvimento de ações conservacionistas regionais e planos de monitoramento continuado e integrado das comunidades bênticas acompanhantes da pesca do camarão a curto prazo, num esforço concentrado para a redução das ameaças e/ou recuperação das populações deste importante segmento da biota marinha. Principalmente na década atual denominada pela Organização das Nações Unidas como a “década dos oceanos” quando há necessidade de discutir e implementar a cultura oceânica, visando o incentivo às premissas do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. Sistemas técnicos de pesca no litoral do Paraná: caracterização e tipificação. *In*: RAYNAUT, C.; ZANONI, M.; LANA, P. C.; FLORIANI, D.; FERREIRA, A. D. D. ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. (Eds.). **Desenvolvimento e meio ambiente**: em busca da interdisciplinaridade. Curitiba: Editora UFPR, 2002. p. 213-233.
- ANDRIGUETTO-FILHO, J. M.; Chaves, P. T.; Santos, C.; LIBERATI, S. A. Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. *In*: Isaac, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. (Eds.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI**: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: Editora UFPA, 2006. p. 117–140.
- ANDRIGUETTO-FILHO, J. M.; NATIVIDADE, C. D. da., BRANDINI, F. P.; TEIXEIRA, R. de A. Local hydrography and fishing drive life cycle strategies and population dynamics of the sea-bob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* in a coastal subtropical environment in Brazil. **Hydrobiologia**, v. 771, n. 1, p. 207-225, 2016.
- ANGULO, R. J.; ARAÚJO, A. D de. Classificação da costa paranaense com base na sua dinâmica, como subsídio à ocupação da orla litorânea. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 44, p. 7-17, 1996.
- BERNARDES JR, J.J., RODRIGUES FILHO, J. L., Branco, J. O; Verani, J. R. Spatiotemporal variations of the ichthyofauna structure accompanying the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea: Penaeidae) fishery, in important fisheries areas of the Santa Catarina shore, Brazil. **Zoologia**, v. 28, p. 151-164, 2011.
- BLICHER, M. E.; RYSGAARD, S.; SEJR, M. K. Growth and production of sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* in a high-Arctic fjord, and growth along a climatic gradient (64 to 77 N). **Marine Ecology Progress Series**, v. 341, p. 89-102, 2007.
- BORZONE, Carlos Alberto (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar). Conversa com a Mestre Yara Ap. G. Tavares (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar) 05 mar. 2004.
- BORZONE, C. A.; Souza, J. R. B. Estrutura da macrofauna bentônica no supra, meso e infralitoral de uma praia arenosa do sul do Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 3, p. 197-212, 1997.

- BORZONE, C. A. Influence of *Mellita quinquesperforata* beds on the structure of subtidal benthic communities of sandy beaches. In: EUROPEAN CONFERENCE ON ECHINODERMS, 5, 1998. Milão, Itália. **Proceedings** [...] Milão, Itália: Balkema, Rotterdam, 1999. p. 433-438.
- Branco, J. O.; FREITAS-JÚNIOR, F.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Bycatch fauna of seabob shrimp trawl fisheries from Santa Catarina State, southern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 15, n. 2, 2015.
- Branco, J. O.; FRACASSO, H. A. Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, p. 95-301, 2004.
- Branco, J. O.; Verani, J. R. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 381-391, 2006.
- BRAZ, B. L.; TAVARES, Y. A. G.; BORZONE, C. A.; HOFART, C. E.; NATIVIDADE, C. D. Equinodermatofauna acompanhante da pesca de arrasto do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21, 2006, Londrina. **Anais** [...]. Londrina: UEL, 2006.
- BUENO, M. L. **Biodiversidade dos Echinodermata na porção sul do Embaiamento Sul Brasileiro**. 2015. Tese (Doutorado em Biodiversidade Animal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- BUENO, M. L.; ALITTO, R. A. S.; GUILHERME, P. D. B.; DI-DOMENICO, M; BORGES, M. Guia ilustrado dos Echinodermata da porção sul do Embaiamento Sul Brasileiro. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 2, n. 2, p. 169-237, 2018.
- COELHO, J. A. P., PUZZI, A., Graça-Lopes, R., RODRIGUES, E. S.; PIETRO JR, O. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 13, p. 51-61, 1986.
- DAJOZ, R. **Ecologia geral**. 4. ed. Editora Vozes, 1983.
- DIAS, I. C. C. M. **Influência da morfodinâmica praias na distribuição e variações morfométricas de *Mellita quinquesperforata* Leske, 1778 no litoral do Estado do Ceará**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- DIAS-NETO, J. **Proposta de plano nacional de gestão para o uso sustentável de camarões marinhos do Brasil**. IBAMA, Brasília/DF, 2011.
- FREEMAN, S. M.; RICHARDSON, C. A.; SEED, R. Seasonal abundance, spatial distribution, spawning and growth of *Astropecten irregularis* (Echinodermata: Asteroidea). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 53, n. 1, p. 39-49, 2001.
- Gomes, I. D.; Chaves, P. T. Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camarãoeiro no litoral sul do estado do Paraná, Brasil. **Bioikos**, v. 20, p. 9-13, 2006.
- Graça-Lopes, R., TOMÁS, A. R. G., TUTUI, S. L. S., SEVERINO RODRIGUES, E.; PUZZI, A. Comparação da dinâmica de desembarques de frotas camarãoeiras do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 28, p. 163-171, 2002a.
- Graça-Lopes, R.; PUZZI, A., SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARTOLOTTA, A. S.; GUERRA, D. S. F.; Figueiredo, K. T. B. Comparação entre a produção de camarão-sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota-de-pequeno-porte. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 28, n. 2, p. 189-194, 2002b.

GUILHERME, P. D. B.; ROSA, L. C. Seasonal variation in body size and diet of the sea star *Astropecten marginatus* (Paxillosoida, Astropectinidae) off coast of Paraná, Southern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 62, n. 1, p. 73-83, 2014.

HAY, M. E. Patterns of fish and urchin grazing on Caribbean coral reefs: are previous results typical?. **Ecology**, v. 65, n. 2, p. 446-454, 1984.

HENDLER, G.; MILLER, J. E.; PAWSON, D. L.; KIER, P. M. 1995. Sea stars, sea urchins, and allies: echinoderms of Florida and the Caribbean. 1-390. **Smithsonian Institution Press**, p. 1-390, 1995.

KEUNECKE, K. A., VIANNA, M., FONSECA, D. B. F., D'INCAO, F. The pink-shrimp trawling bycatch in the northern coast of São Paulo, Brazil, with emphasis on crustaceans. **Nauplius**, v. 15, p. 49-55, 2007.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. *In*: SEELIGER, U; KJERFVE, B. (Eds.). **Coastal marine ecosystems of Latin America**. Springer, 2001. p. 131-145.

LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. O bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 -1996). **FEMAR**, 1996.

LESSA, G. C. ANGULO, R. J.; GIANNINI, P. C. F.; ARAÚJO, A. D. Stratigraphy and Holocene evolution of a regressive barrier in south Brazil. **Marine Geology**, v. 165, n. 1-4, p. 87-108, 2000.

MELO, A. S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 0-0, 2008.

MIHÁLY, P.; ANGULO, R. J. Dinâmica da desembocadura do corpo lagunar do Ararapira. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 32, n. 2, p. 217-222, 2017.

MINISTERIO do Meio Ambiente. ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: Volume I, 1. ed. Brasília: 2018. 492 p.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. *In*: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1. ed. Fundação Biodiversitas, 2008. 1420 p.

MORRISEY, D. J.; HOWITT, L.; UNDERWOOD, A. J.; STARK, J. Spatial variation in soft-sediment benthos. **Marine Ecology Progress**, n.81, p.197-204, 1992.

MOURA, R. S. de. **Dinâmica da reprodução e curva de crescimento de *Astropecten marginatus* Gray, 1840 (Echinodermata: Asteroidea) da fauna acompanhante dos arrastos de camarões provenientes do Balneário Shangri-lá, PR**. 1999. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

NAGATA, R. M.; HADDAD, M. A.; NOGUEIRA JR, M. The nuisance of medusae (Cnidaria, Medusozoa) to shrimp trawls in central part of southern Brazilian Bight, from the perspective of artisanal fishermen. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 3, p. 312-325, 2009.

NASCIMENTO, G. C. C. **Conhecimento ecológico local e dinâmica da pesca artesanal do camarão marinho (Penaidae): subsídios para a conservação**. 2018. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

NATIVIDADE, C. D. da.; Robert, R.; HOFART, C. E.; MIODELI, J. JR.; SCHWARS JR, R. STRENZEL,

G. M. H., ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. SPACH, H. L.; BORZONE, C. A. BRANDINI, F. P. Avaliação preliminar da macrofauna de invertebrados bentônicos capturada pela pesca de arrasto do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller 1862 (Crustacea, Decapoda), na plataforma continental rasa do estado do Paraná, Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR, 11, 2005, Viña del Mar, Chile. **Anais** [...] Viña del Mar, Chile: 2005.

NATIVIDADE, C. D. **Estrutura populacional e distribuição do camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, Heller (1862) no litoral do Paraná, Brasil.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

NOERNBERG, M. A. **Porcessos morfodinâmicos no complexo estuarino de Paranaguá – Paraná – Brasil. Um estudo a partir de dados in situ e LandSatTM.** 2001. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

PAIVA-FILHO, A. M.; SCHMIEGELOW, J. M. M. Estudo sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas proximidades da Baía de Santos – SP. I. Aspectos quantitativos. **Boletim do Instituto de Oceanografia**, v. 34, p. 79-85, 1986.

PELAES, M. A. L. **Composição, distribuição espacial e temporal das espécies de Echinodermata na plataforma rasa do sul da Bahia num trecho entre Itacaré e Canavieiras, Ilhéus – Bahia.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Santa Cruz, 2008.

PINHEIRO, H. T.; MARTINS, A. S. Estudo comparativo da captura artesanal do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante em duas áreas de pesca do litoral do estado do Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 2, p. 215-225, 2018.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em 05 mar. 2019.

REX, M. A.; ETTER, R. J.; MORRIS, J. S.; CROUSE, J.; MCCLAIN, C. R., JOHNSON, N. A., STUART, C. T., DEMING, J. W., THIES, R., AVERY, R. Global bathymetric patterns of standing stock and body size in the deep-sea benthos. **Marine Ecology Progress Series**, v. 317, p. 1-8, 2006.

Robert, R., BORZONE, C. A.; NATIVIDADE, C. D. Os camarões da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Paraná. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 33, p. 237-246, 2007.

Santos, M. C. F. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco Brasil). **Boletim Técnico Científico CEPENE**, v. 8, p. 7-26, 2000.

Santos, M. C. F., ALMEIDA, L.; SILVA, C. G. M. Avaliação quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no município de Caravelas (Bahia – Brasil). **Boletim Técnico Científico CEPENE**, v. 16, p. 99-107, 2008.

Schwarz JR, R., Franco, A. C. P., SPACH, H. L., Santos, C., PICHLER, H. A.; QUEIROZ, G. M. L. N. Variação da estrutura espacial da ictiofauna demersal capturada com rede de arrasto de porta na Baía dos Pinheiros, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 33, p. 157-169, 2007.

SEVERINO-RODRIGUES, E., GUERRA, D.S.F.; GRAÇA LOPES, R. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcado na praia do Perequê Guarujá (SP). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 28, p. 33-48, 2002.

SILVÉRIO, G. J.; TAVARES, Y. A. G.; GUILHERME, P. D. B.; BORZONE, C. A.; NATIVIDADE, C. D. Distribuição espaço-temporal de *Astropecten marginatus*, Gray 1840 (Echinodermata: Asteroidea) ao

longo do litoral do paraná. Congresso Brasileiro de Zoologia, 27, 2008, Curitiba. **Livro de resumos [...]**. Curitiba: Centro de convenes, 2008.

TAVARES, Y. A. G. Ecologia populacional de *Mellita quinquesperforata* Leske, 1778 (Echinodermata: Echinoidea: Clypeasteroidea) em diferentes praias do litoral do Paraná, Brasil. 1996. (Dissertaao de Mestrado) – **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 1996.

TAVARES, Y. A. G.; BORZONE, C. A. Reproductive cycle of *Mellita quinquesperforata* (Leske) (Echinodermata, Echinoidea) in two contrasting beach environments. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 2, p. 573-580, 2006.

TAVARES, Y. A. G.; BORZONE, C. A. General features of population dynamics of the sand dollar *Mellita quinquesperforata* (Leske, 1778) in southern Brazilian sandy beaches. *In*: INTERNATIONAL ECHINODERMS CONFERENCE, 9, San Francisco. **Proceedings [...]** San Francisco: A. A. Balkema, Rotterdam, 1998. p. 837-842.

TAVARES, Y. A. G.; SEMANOVSKI, N. P.; SANCHES, D.; GONDIM, I. A. Espécies de Echinodermata ameaçadas de extinao: situaao atual e lacunas do conhecimento, **Desenvolvimento e Meio Ambiente** [2021?]. No prelo.

TAVARES, Yara Ap. Garcia. **Espécies de echinodermata ameaçadas de extinao**: situaao atual e lacunas do conhecimento. Palestra no III Simpósio Brasileiro de Echinodermata, guas de Lindóia, 06 mar. 2020.

TISCHER, M.; Santos, M. C. F. Algumas consideraes sobre a ictiofauna acompanhante da pesca de camarões na foz do rio São Francisco (Alagoas/Sergipe-Brasil). **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v. 9, n. 1, p. 155-165, 2001.

TOMMASI, L. R. Lista dos Asteroides recentes do Brasil. **Contribues do Instituto Oceanografico da Universidade de São Paulo, série Oceanografia Biologica**, v. 18, p 1-16, 1970.

TOMMASI, L. R. Lista dos equinóides recentes do Brasil. **Ibidem**, n. 11, p. 1-50, 1966.

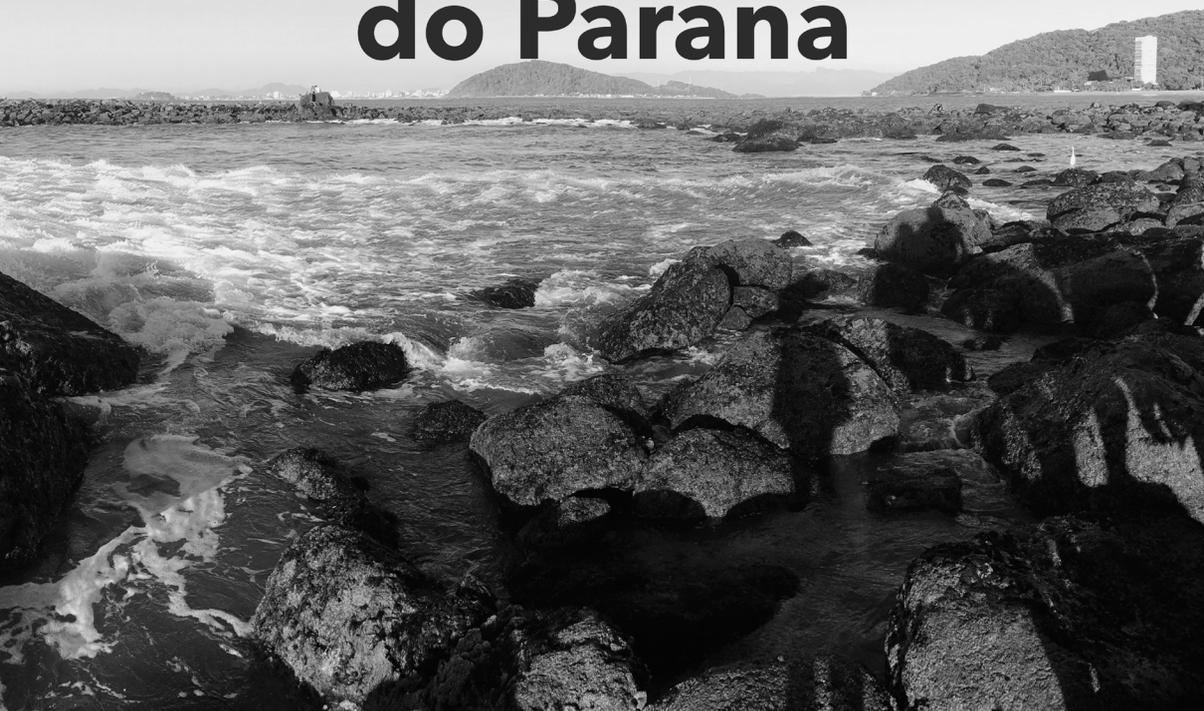
VANHONI, F.; MENDONÇA, F. O clima do litoral do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3, 2008.

VENTURA, C. R. R.; FALCAO, A. P. C.; Santos, J. S.; FIORI, C. S. Reproductive cycle and feeding periodicity in the starfish *Astropecten brasiliensis* in the Cabo Frio upwelling ecosystem (Brazil). **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 31, n. 1-3, p. 135-141, 1997.

VIANNA, M.; ALMEIDA, T. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*). **Brazilian archives of biology and technology**, v. 48, p. 611-623, 2005.

VIANNA, M.; TOMÁS, A. R. G.; OSTINI, S. Análise da pesca de moluscos capturados como fauna acompanhante do camarão-rosa no litoral norte de São Paulo, Brasil. *In*: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 7, 1998, Ilhéus. **Anais [...]**. Ilhéus: 1998. p. 219–220.

O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná

