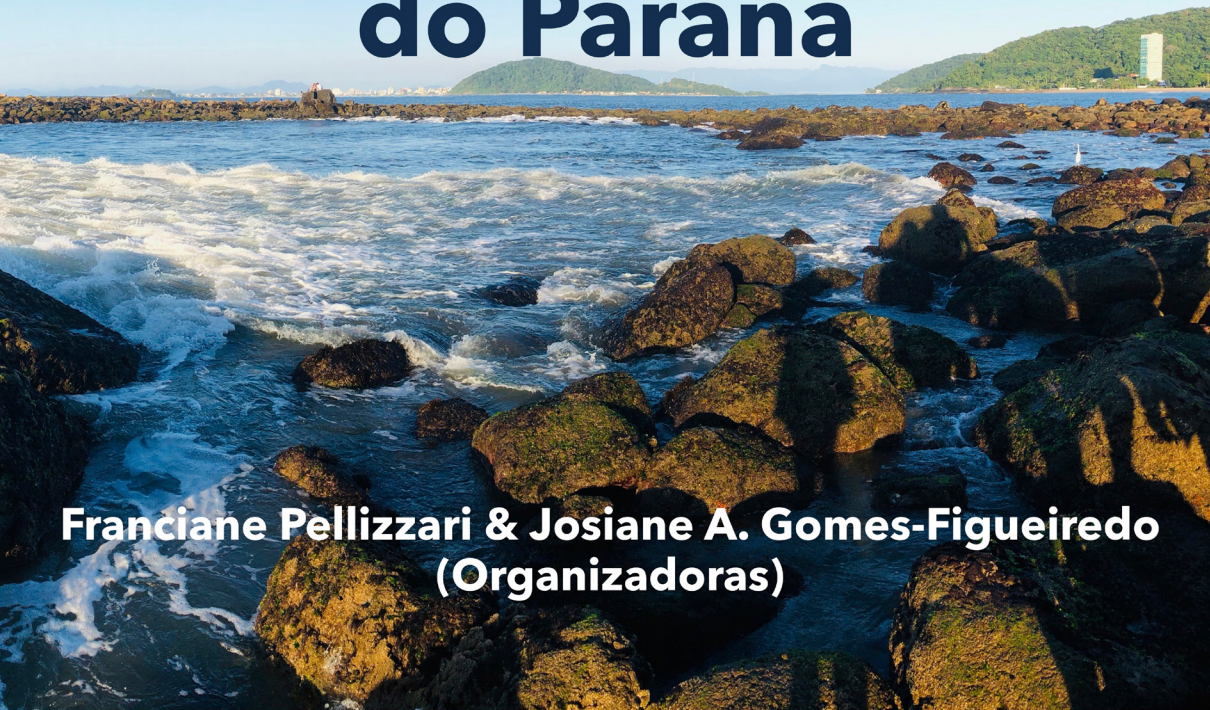


O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná

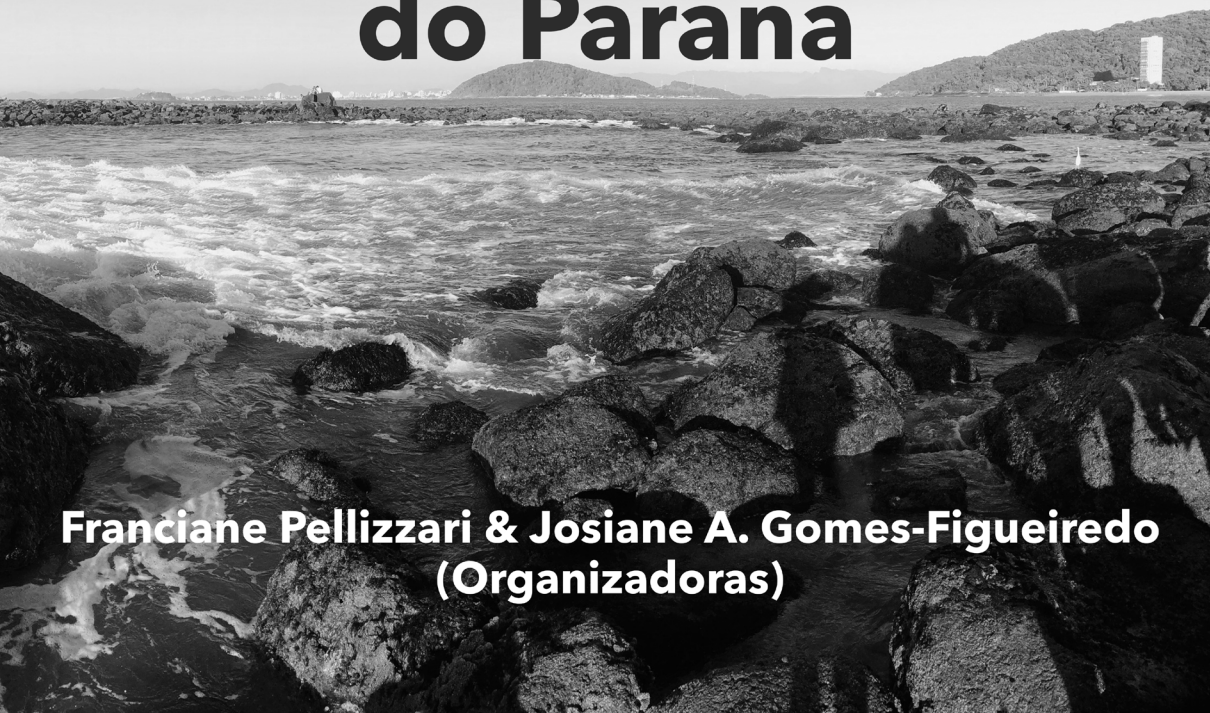
**Franciane Pellizzari & Josiane A. Gomes-Figueiredo
(Organizadoras)**



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 Cremona

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 Gaio – 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 Internazionale 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 Gírlene 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 Federal 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 Gonçalves 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. Alessandro 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 Brito 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 Fenomenologia & Subjetividade/UFPB
 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 Livia 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 consequentemente 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
Thaís 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 SCHIMMITI*) 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 ECOSISTÊMICOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CAPÍTULO 10..... 147

A ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS 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**

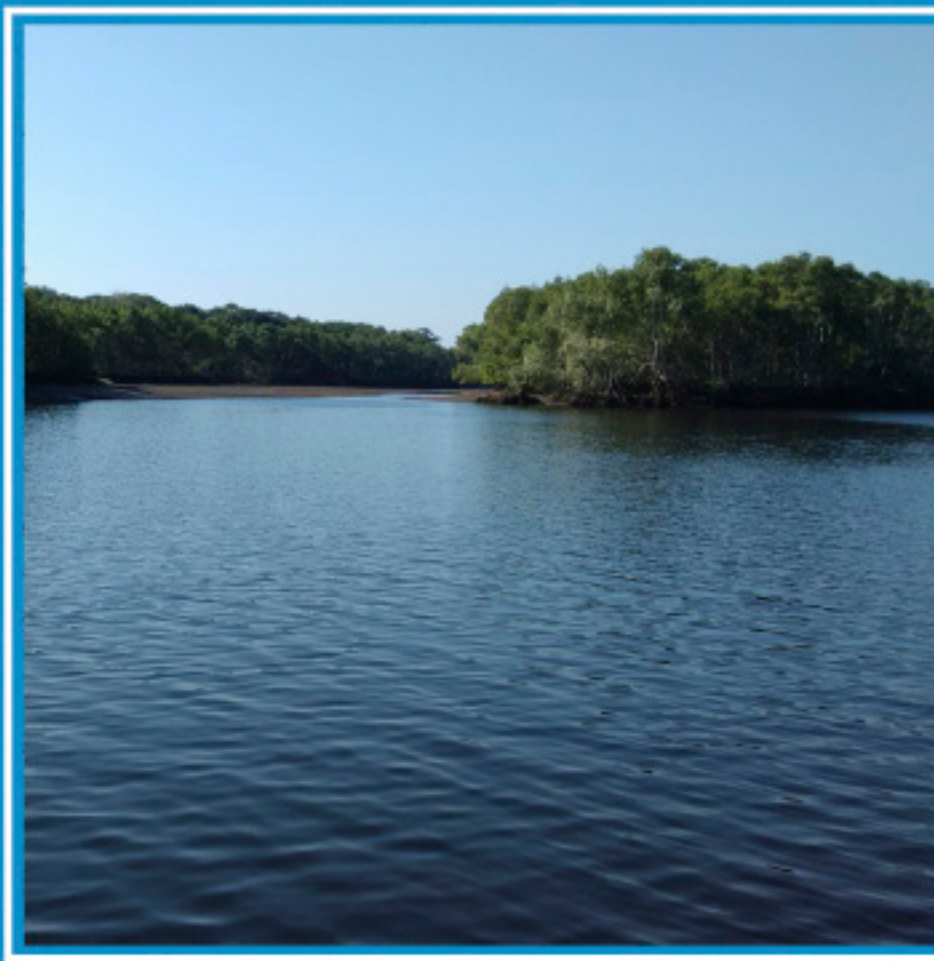
Danyelle Stringari
Letícia Koproski
Leonardo José Duda
Maíra Zacharias

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

SOBRE AS ORGANIZADORAS.....288

Estrutura Ecológica

e



Funcionamento de Ecossistemas

OS MANGUEZAIS DO PARANÁ: RESILIÊNCIA FRENTE AO COMPROMETIMENTO DE SUAS FUNÇÕES E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Data de aceite: 01/03/2021

Sarah Charlier Sarubo

Laboratório de Ecologia e Conservação, Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná . Pontal do Paraná - PR
<http://lattes.cnpq.br/1148945509265078>

Marília Cunha-Lignon

Universidade Estadual Paulista, *Campus de Registro*. Registro - SP
<http://lattes.cnpq.br/6396735236608800>

RESUMO: O ecossistema manguezal fornece inúmeros serviços ecossistêmicos ofertando importantes benefícios às populações humanas, tais como produzir alimento, proteger a zona costeira contra eventos extremos, reter sedimento e reduzir processos erosivos em áreas estuarinas, sequestrar e estocar carbono, além de ser importante área de atividades recreativas, entre outros. O Brasil possui a 2ª maior área de manguezal do mundo. Entretanto, esse ecossistema tem sido ameaçado por intervenções humanas, incluindo poluição, aterros, alterações hidrológicas, conversão para aquicultura, desmatamento, atividades portuárias e industriais. Os manguezais do Paraná fazem parte do Mosaico de Unidades de Conservação do Lagamar, da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e do Sítio do Patrimônio Mundial Natural, além de dois sítios Ramsar de importância internacional, por sua grande diversidade biológica e cultural. Apesar disso, trechos de manguezais paranaenses têm sido fragmentados e reduzidos por atividades antrópicas, as quais têm ameaçado a oferta de seus serviços ecossistêmicos, os quais têm sido

cada vez mais demandados pela humanidade. Os manguezais são ecossistemas extremamente resilientes, os quais têm a capacidade de retornar com suas funções e benefícios. A manutenção da saúde dos manguezais garante qualidade de vida às populações humanas do Paraná assim como a de todo o planeta.

PALAVRAS-CHAVE: conservação, impactos antropológicos, impactos naturais, mudanças climáticas

MANGROVE OF PARANÁ: RESILIENCE FACING THE DAMAGE OF THEIR ECOSYSTEM FUNCTIONS AND SERVICES

ABSTRACT: Mangrove ecosystem provides uncountable ecosystem services which offer important benefits to human populations, such as food, protection of coastlines from storm impacts, helping to retain sediment and reducing erosion in estuarine areas, sequestration and storage of carbon; in addition to provide opportunities for leisure and recreation, and so forth. Brazil has the 2nd largest mangrove area in the world. However, this ecosystem has been threatened by human intervention, including pollution, landfills, hydrological changes and conversion to aquaculture, deforestation, port, and industrial activities. Mangroves of Paraná are part of the Mosaic of Protected Areas of Lagamar, the Biosphere Atlantic Forest South-East Reserve and the World Natural Heritage Site, yet two Ramsar sites of international importance, due to their great biological and cultural diversity. Despite this, mangrove areas from Paraná have been fragmented and reduced due to human activities, which have decreased the offer of ecosystem services, while they have been increasingly demanded by humanity. Mangroves are extremely

resilient ecosystems, which can return with their functions and benefits after disturbances. Healthy mangroves support human well-being for adjacent coastal communities of Paraná as well as it does in the whole planet.

KEYWORDS: conservation, anthropological impacts, natural impacts, climate change.

1 | INTRODUÇÃO

1.1 O ecossistema manguezal, suas funções e serviços

Os manguezais são considerados um dos ecossistemas costeiros mais importantes do planeta, encontrando-se em regiões tropicais e subtropicais. De acordo com Giri *et al.* (2011), aproximadamente 75% dos manguezais do mundo são encontrados em apenas 15 países. O Brasil possui 1.225.444 hectares, ficando em 2º lugar em área de manguezal do mundo (ICMbio, 2018).

Os manguezais são ecossistemas complexos, situados nas interfaces entre terra firme, rios e mar, sujeitos à influência das marés, e responsáveis pela oferta de diversos serviços ecossistêmicos, que são benefícios fornecidos pelo meio ambiente e utilizados pelos seres humanos para seu bem-estar (UNEP, 2014).

No início do século, estimou-se que mais de 100 milhões de pessoas viveriam a até 10 km de áreas de manguezais e que esse montante chegaria a 120 milhões em 2015 (UNEP, 2014). A proximidade das populações humanas aos manguezais é histórica, assim como sua dependência por recursos e serviços ambientais importantes prestados por este ecossistema (Tabela 1).

Categoria	Serviço Ecossistêmico
Provisão	Produção de alimentos, recursos genéticos/banco genético, compostos bioquímicos ou medicinais.
Regulação	Climática e microclimática, hídrica, controle de erosão e retenção de sedimentos, retenção de partículas atmosféricas, controle biológico, estoque/remoção de CO ₂ da atmosfera (carbono azul), infiltração e escoamento pluvial, recarga de aquíferos, prevenção de proliferação de doenças, estabilidade geotécnica (prevenção de desastres naturais), proteção contra vento, anteparo ao avanço da maré / estabilidade da linha de costa, fixação de dunas.
Suporte	Suprimento hídrico, formação de solo, ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes, conectividade de paisagem, manutenção da biodiversidade, polinização, exportação de biomassa.
Culturais	Recreação (incluindo pesca e turismo), ecoturismo, valor educacional, valores espirituais e religiosos, beleza cênica e conservação da paisagem.

Tabela 1. Categorias e serviços ecossistêmicos oferecidos pelos manguezais.

A perda e degradação desses serviços têm causas diversas, incluindo a própria demanda excessiva por eles, decorrente do crescimento da economia, de mudanças demográficas e de escolhas individuais (Santos & SILVA, 2012). Assim, o bem-estar humano é afetado não apenas pelas diferenças entre a demanda e a oferta dos serviços ecossistêmicos, mas também pela crescente vulnerabilidade dos indivíduos, comunidades

e nações. Enquanto ecossistemas bem manejados reduzem os riscos e as vulnerabilidades, sistemas mal manejados podem aumentar os riscos de enchentes, secas, perdas de safra, fome e doenças.

1.2 Impactos negativos

Estima-se que os manguezais estejam sendo destruídos a taxas entre três e cinco vezes maiores que as médias estimadas para outras florestas em todo o mundo, de modo que mais de um quarto da cobertura de mangue original já desapareceu, impulsionado pela conversão de terras para agricultura, aquicultura, portos e indústrias, crescimento urbano, poluição, aterros e exploração excessiva dos recursos naturais (UNEP, 2014). Apesar das taxas de desmatamento terem caído na última década, o futuro desse ecossistema ainda é incerto (FRIESS *et al.*, 2019).

Atividades humanas na zona costeira têm ameaçado a saúde dos manguezais e consequentemente os serviços ecossistêmicos prestados por esse ambiente. Tanto a sobre-exploração quanto a degradação dos manguezais estão levando a redução de capturas de recursos naturais nas regiões tropicais e subtropicais, ameaçando a segurança alimentar de populações humanas (VO *et al.*, 2012).

Estamos aumentando a produção de alimentos, convertendo florestas em pastos e campos agricultáveis especialmente dedicados à monocultura de soja e de cana-de-açúcar – essa última, enquanto parte da estratégia energética do país. Os manguezais sofrem constante pressão pela indústria da carcinicultura, atividades portuárias e de apoio retro portuário voltado à exploração de petróleo em águas rasas ou profundas. A região costeira e marinha brasileira representa uma nova fronteira econômica do país. Todavia, tais decisões implicam na diminuição do fornecimento de serviços que podem ser de valor igual ou superior, como regulação de inundações, filtro biológico, retenção de sedimentos e destinos turísticos (UNEP, 2014).

A complexidade das interações multiescalares e a pequena compreensão da natureza dinâmica dos manguezais sugerem medidas proativas e antecipatórias, já que a recuperação do ecossistema ou de seus serviços envolvem custos e tempo. Assim, é sempre mais interessante, quando possível, prevenir a degradação da região costeira (SCHIMITT & DUKE, 2015).

Há outros cenários, não animadores, que apontam, até 2050, um aumento demasiado dos impactos decorrentes das mudanças climáticas, incluindo a elevação do nível médio relativo do mar. Sabe-se que o manguezal tem competência para lidar com taxas moderadas de variação no nível médio do mar, na frequência de inundação ou no aporte de sedimento (ALONGI, 2008), de tal forma que a manutenção da declividade dos terrenos de mangue, principalmente no contato com terra firme, pode permitir a migração dos bosques continente adentro e garantir o usufruto futuro dos serviços ecossistêmicos (BLASCO *et al.*, 1996; SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 2002; SOARES, 2009).

UNEP (2014) demonstrou que as perdas de manguezais vão ocasionar impactos sobre o bem-estar humano, com depreciação das condições de saúde e dos meios de subsistência: redução de rendimentos, aumento da pobreza e diminuição da segurança alimentar além da desigualdade global e do decréscimo da qualidade de vida das

populações costeiras. Está claro que os governos devem reconhecer a forte ligação entre a degradação dos manguezais e a persistência da pobreza na zona costeira. Diante disso, ações visando a restauração ecológica dos manguezais representam importante estratégia de gestão e enfrentamento da fome e da extrema pobreza.

Embora os manguezais continuem sendo degradados e perdidos em diversas regiões do planeta, iniciativas de conservação, esforços de reabilitação, regeneração natural e expansão do clima promoveram aumento de áreas em outras regiões, servindo para conter as estatísticas de perda tão alta desse ecossistema nos anos 1980 (FELLER *et al.*, 2017).

2 | DISCUSSÃO

2.1 Os manguezais do Paraná

Os manguezais do Paraná integram a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e o Sítio do Patrimônio Mundial Natural, reconhecidos pela UNESCO, desde 1991 e 1999, respectivamente. Eles também fazem parte do Mosaico de Unidades de Conservação (UC) do Lagamar (Figura 1), que se estende do litoral sul de São Paulo até o litoral sul do Paraná. Estuários, manguezais, rios, canais lagunares, planícies costeiras, cachoeiras, florestas, ilhas marinhas e costeiras compõem um conjunto de paisagens rico em zonas úmidas com alta diversidade natural.

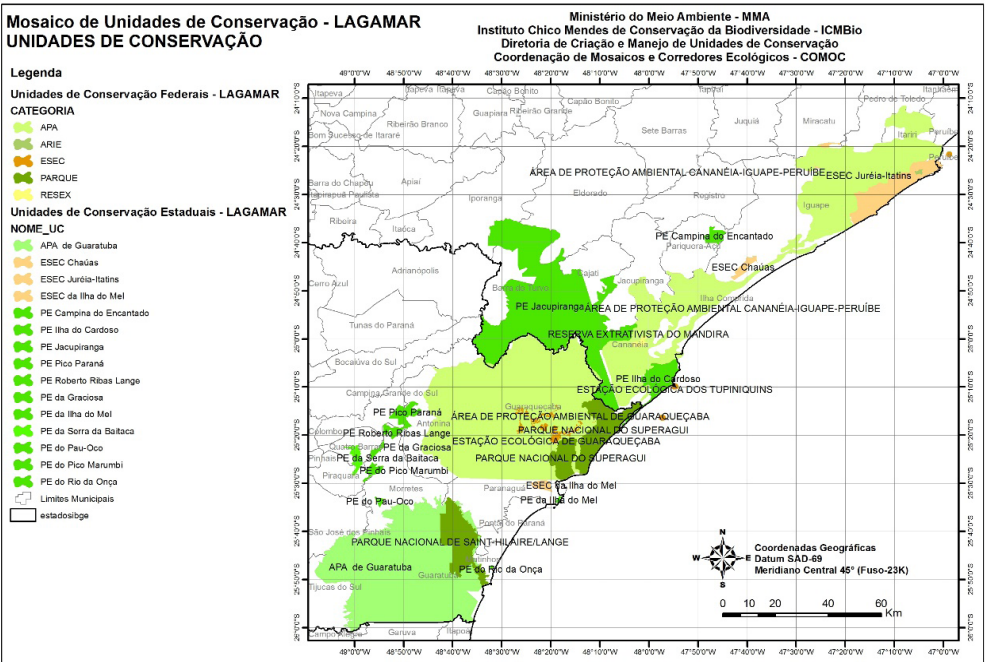


Figura 1. Mosaico de Unidades de Conservação do Lagamar, com as UCs federais e estaduais de diferentes categorias. Fonte: MMA/ICMBio.

Além disso, a Estação Ecológica (ESEC) de Guaraqueçaba e a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaratuba foram reconhecidas como Sítio Ramsar, pela Convenção Internacional das Zonas Úmidas, em junho e setembro de 2017, respectivamente.

A ESEC de Guaraqueçaba é formada por manguezais, restingas e ilhas litorâneas e possui uma grande diversidade de espécies ameaçadas de extinção, como a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*). A UC é fragmentada, formada por oito áreas: manguezais situados a oeste da Baía dos Pinheiros; Ilha das Laranjeiras; Ilhas do Rabelo e Ilha do Pavoçá; Ilha do Sambaqui; manguezais ao norte da Baía de Guaraqueçaba; manguezais situados a oeste da Enseada do Benito; Ilha das Bananas (Sul da Baía das Laranjeiras) e Ilha da Galheta (ICMBIO, 2020).

A APA de Guaratuba é considerada área importante pela presença do bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*), onde ocorre cerca de 42% da população global. Possui manguezais bem conservados, matas alagadas e marismas, além de mais de 3000 ha de um dos últimos remanescentes florestais de caixeta (*Tabebuia cassinoides*). Apesar disso, a Baía de Guaratuba sofre ameaças como a sobrepesca, poluição, turismo não ordenado e ocupação de áreas de manguezal (RAMSAR, 2020).

No litoral do Paraná, as espécies vegetais típicas de mangue são o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e mangue preto (*Avicennia schaueriana*), assim como as espécies associadas a manguezais, tais como o algodoeiro-da-praia (*Hibiscus tiliaceus*) e bancos de marismas (*Spartina* sp) (LANA, 1998). A presença dos manguezais na região em bom estado de conservação propicia abrigo e alimentação para inúmeras espécies de aves, peixes marinhos e dulcícolas, assim como crustáceos, tornando a região extremamente importante em termos de biodiversidade e produção pesqueira. Comunidades caiçaras utilizam os manguezais do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) retirando recursos naturais, principalmente o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e a ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophorae*) (MIRANDA, 2004). O molusco bivalve sururu (*Mytella guyanensis*) ocorre nos substratos lodosos ou areno-lodosos nas franjas dos manguezais. No CEP, o sururu é utilizado em pequena escala comercial como recurso de subsistência pelos pescadores artesanais, servindo de alternativa proteica na alimentação familiar (MIRANDA, 2004). Os manguezais do CEP ocupam cerca de 29.500 hectares, que correspondem a mais de 94% das áreas de manguezais do Estado (FARACO *et al.*, 2010) (Figura 2).

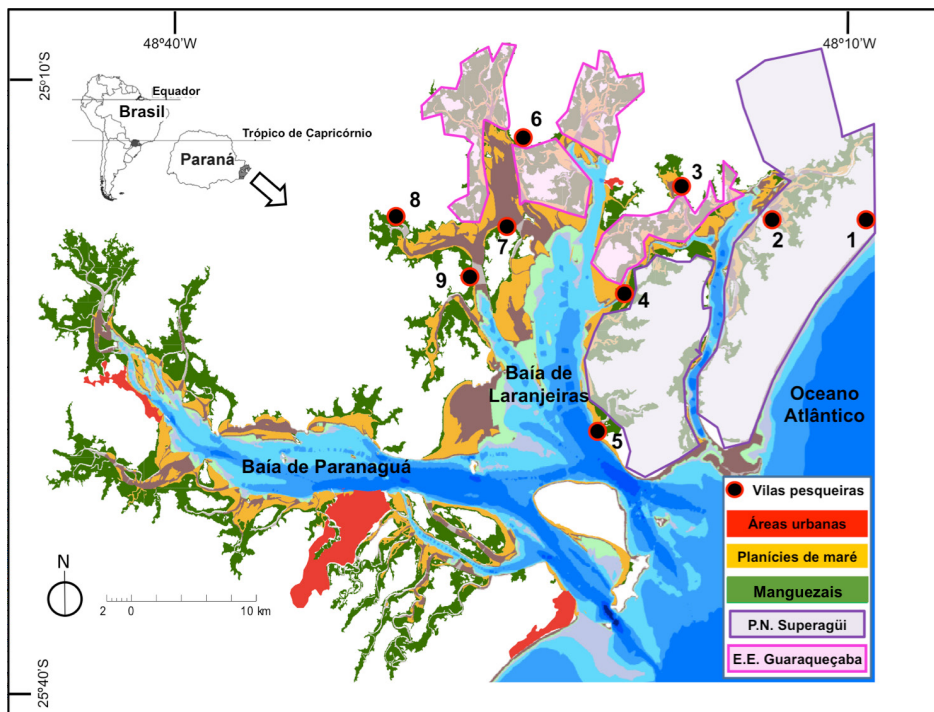


Figura 2. Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) com seus ecossistemas, vilas de pescadores e Unidades de Conservação. Fonte: Faraco *et al.* (2010).

Comunidades humanas identificadas por meio da ocorrência de sítios arqueológicos no litoral do Paraná exploravam recursos como peixes, ostras e mariscos. A presença de grande número de sítios arqueológicos confirma a importância dos manguezais e do CEP como provedores de alimento para comunidades humanas passadas. Na região de Guaraqueçaba, foram registrados entre 50 e 78 sambaquis (PARELLADA, 1989). Os sambaquis desta região são elevações arredondadas, formados por material calcário (PARELLADA, 1989) e colonizados por floresta atlântica e vegetação de restinga e localizam-se próximos a áreas de manguezal.

Quanto à diversidade da ictiofauna do CEP, o mero (*Epinephelus itajara*), considerada criticamente em perigo pela IUCN (2012), utiliza os manguezais da ESEC de Guaraqueçaba como berçário e lá vive até atingir 1 m de comprimento, de acordo com Luiz Francisco Ditzel Faraco, gestor da ESEC de Guaraqueçaba, em 2014. Além disso, onze espécies de peixes que são consideradas sobreexploradas, utilizam essas áreas (BRASIL, 2004; 2008).

Indivíduos juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) utilizam os manguezais do litoral do Paraná como áreas de alimentação, destacando a importância de conservação destas áreas para manutenção dessas espécies marinhas. Propágulos de mangue preto fazem parte da alimentação da tartaruga-verde (DOMIT, 2014; GAMA *et al.*, 2016).

Nos manguezais da região foram registradas 81 espécies de aves, principalmente das ordens Passeriformes (37.8%), Ciconiiformes (8.5%), Falconiformes (7.3%), and Charadriiformes (7.3%), sendo considerada uma comunidade de avifauna bastante rica

entre os manguezais brasileiros (MESTRE *et al.*, 2007). As espécies mais abundantes e frequentes foram garça azul (*Egretta caerulea*), martim-pescador grande (*Ceryle torquata*), martim-pescador verde (*Chloroceryle amazona*), garça-moura (*Ardea cocoï*), garça branca grande (*Casmerodius albus*), garça branca pequena (*Egretta thula*), socozinho (*Butorides striatus*), socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*). Entre as espécies observadas, 13 são migratórias regionais e quatro migram do Hemisfério Norte (MESTRE *et al.*, 2007).

O papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) e a saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*) são espécies endêmicas do litoral sul de São Paulo e litoral do Paraná, que ocorrem nos manguezais da ESEC de Guaraqueçaba em busca de alimento (MESTRE *et al.*, 2007) e são consideradas espécies vulneráveis pela IUCN (2012). Nessa região também foram registradas ocorrências de colhereiro (*Platalea ajaja*) e guará vermelho (*Eudocimus ruber*). Nos manguezais do CEP também são observados filhotes de guará-vermelho demonstrando que essa espécie utiliza a área como local de reprodução (SALVIO *et al.*, 2014).

2.2 Alterações nos manguezais do Paraná e relevância dos serviços ecossistêmicos

O Paraná conta com 31.199 ha de áreas de manguezais, segundo o mapeamento realizado por ICMBio (2018), o qual foi realizado com base em imagens Landsat TM e CBERS-2 CCD para o período 2008-2010 e cujas interpretações foram refinadas com base nas imagens de alta resolução RapidEye de 2013 e 2014.

Recentemente, a análise de imagens de satélite revelou a diminuição de 53% das áreas de mangue nos últimos 17 anos no litoral do Paraná (RUZA *et al.*, 2019). Nesse período, 8.000 ha de manguezais foram convertidos em construções, além de 10.000 ha (de mangues e florestas) convertidos em solo exposto por desmatamento. Vale ressaltar que o solo exposto pode ser fruto de conversão para agricultura, porém este é um dado preocupante também pelo aumento da possibilidade de assoreamento da baía de Paranaguá.

Considerando-se os serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais, todos podem ser extremamente relevantes para a zona costeira do Paraná. Atualmente, muitos estudos enfatizam a capacidade dos manguezais urbanos em estocar carbono e atuar na mitigação das emissões de CO₂ (BROWN *et al.*, 2016), pois este ecossistema é capaz de estocar mais do que o dobro de carbono quando comparado às florestas tropicais úmidas (KAUFFMAN *et al.*, 2018), sendo mais da metade do estoque na biomassa subterrânea (Santos *et al.*, 2017).

Além disso, para uma cidade portuária com área territorial limitada, tal como Paranaguá, parece ser interessante contar com os serviços de proteção da linha de costa contra tempestades e aumento do nível médio relativo do mar (NMRM), uma vez que os manguezais conseguem fazer o ajuste vertical do sedimento e proteger as cidades contra a tendência de invasão do mar (KRAUSS *et al.*, 2017).

É certo que muitos dos serviços ecossistêmicos listados se destacam somente em algumas situações particulares – ou seja, alguns dos serviços podem ser mais relevantes que outros, dependendo do contexto de análise. Exemplo maior refere-se à pesca e ao

turismo, dois serviços bastante conhecidos pela maior parte da população e geradores de emprego e renda ao longo de toda a costa brasileira. Além disso, a atividade pesqueira garante segurança alimentar para inúmeras famílias de pescadores locais e tradicionais, assim como populações humanas de municípios costeiros e do interior do Paraná (ICMBIO, 2018).

Apesar do Porto Dom Pedro II ser a principal atividade econômica do município de Paranaguá, a pesca está no ramo que gera maior número de empregos junto com a agricultura. O município foi o primeiro pesqueiro do Paraná. A atividade pesqueira e a extração do caranguejo-uçá é uma expressiva atividade econômica, com importante papel social e cultural. A supressão de áreas de mangues não só prejudica a pesca, como também interrompe o fluxo gênico e o fornecimento de larvas do caranguejo-uçá para outras áreas de manguezais.

Outros bons exemplos são os serviços ecossistêmicos relacionados à contenção ou mitigação de impactos humanos, como filtro biológico, recarga de aquíferos e controle de enchentes, que se manifestam fortemente em manguezais urbanos. E, por fim, aqueles relacionados às tradições culturais e aos manguezais, como nas cidades do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape-Paranaguá, na Baía de Todos os Santos e em tantas outras comunidades tradicionais espalhadas pelo litoral paraense e maranhense (ICMBIO, 2018).

Na cidade de Paranaguá, as notícias sobre a elevação do NMRM, aumento de eventos climáticos extremos, tais como ação de ressacas intensas e seus efeitos nas comunidades urbanas próximas aos manguezais, têm se intensificado nos últimos anos. Nesse contexto, os serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais são fundamentais para a manutenção da qualidade ambiental do CEP e de áreas adjacentes. Considerando-se as mudanças climáticas globais e a elevação NMRM, os manguezais têm papel fundamental na estabilização da linha de costa e na manutenção da qualidade do estuário. A presença de manguezais saudáveis nestas áreas pode contribuir para aumento da qualidade de vida das populações humanas que vivem nessa região (FARACO *et al.*, 2010).

2.3 Desafios da conservação e resiliência dos manguezais ao longo da costa brasileira

A fim de confirmar a resiliência do ecossistema manguezal, Reis-Neto *et al.* (2019) realizaram análise espaço-temporal da regeneração natural da vegetação de mangue em áreas abandonadas de salinas no nordeste do Brasil (Ceará), entre 1968 e 2012. Durante o período do estudo, a área de manguezal aumentou 165%, passando de 380,4 ha para 1.006,6 ha. Por outro lado, a área ocupada pelas salinas abandonadas diminuiu de 621,9 ha para 226,9 ha. O manguezal recolonizou naturalmente uma área de aproximadamente 698,2 ha de salinas abandonadas durante um período de 44 anos. Este estudo confirma a capacidade de regeneração natural dos manguezais, quando um determinado impacto negativo é cessado.

Menghini *et al.* (2011) determinaram os impactos e avaliaram a recuperação natural inicial de floresta de mangue na Ilha Barnabé, em Santos (SP) após incêndio devido a derramamento acidental da substância química inflamável dicitlopentadieno (DCPD). A

magnitude do acidente provocou mortalidade massiva na franja do manguezal, onde as árvores foram totalmente queimadas. Nesta área, após a queda das árvores mortas, ocorreu um processo de erosão e, até 2011 não foi observada recuperação natural nessa área. Os autores sugerem que estudos de monitoramento a longo prazo sobre os manguezais impactados sejam desenvolvidos como ferramentas eficazes para ajudar a compreender a resposta dos sistemas expostos a estressores naturais ou provocados, bem como os processos que governam sucessão em manguezais no sudeste do Brasil.

Posteriormente, Conti *et al.* (2016) mapearam a dinâmica de fragmentos de manguezais das regiões de Santos e Cananéia, ambos no estado de São Paulo. Segundo os autores, a partir da forma, tamanho e redução/aumento dos fragmentos, aliado a estudos de campo pode-se avaliar as condições naturais e antrópicas às quais os manguezais estão submetidos. Em alguns trechos do estuário de Santos, sobretudo no município de Cubatão, observou-se aumento de áreas de manguezal ao longo do tempo. Em Cananéia, a dinâmica de acreção e redução de áreas de manguezais deve-se aos intensos processos sedimentares naturais (erosão e sedimentação) que ocorrem nos canais lagunares, conforme observado por Cunha-Lignon *et al.* (2009; 2011).

Com os estudos de caso apresentados acima, pode-se entender que manguezais são ecossistemas extremamente dinâmicos, submetidos a ações naturais e antrópicas e que apesar disso, possuem alta resiliência, recuperando sua cobertura vegetal e serviços ecossistêmicos. Experimentos *in situ* comprovaram que tanto flora quanto fauna se adaptam a estressores causados pelo homem e, se os tensores forem removidos ou reduzidos, diversos parâmetros voltam ao estágio anterior ao impacto em um curto período de tempo (CAPDEVILLE *et al.*, 2019).

2.4 Instrumentos de proteção

A Lei nº 12.651/2012, que sofreu alterações por meio da Lei nº 12.727/2012 e de disposições correlatas que legislam sobre a proteção de vegetação nativa, foi amplamente discutida na sociedade e no Congresso Nacional. No entanto, diversas considerações relativas ao ecossistema manguezal, apontadas pela academia, não foram internalizadas nesse processo, como a definição equivocada de salgados e marismas tropicais hipersalinos e a desassociação da feição apicum do ecossistema manguezal (LEWINSOHN *et al.*, S/D; LEWINSOHN, 2010; METZGER, 2010; SPAROVEK *et al.*, 2011; SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 2012).

A Lei 12.651/2012 considerou o manguezal como área de proteção permanente (APP) em toda a sua extensão, tanto em zonas rurais como urbanas (artigo 4º, inciso VII), mantendo o disposto no Código Florestal de 1965. O parágrafo 2º do artigo 8º estabelece que a intervenção ou a supressão do manguezal só poderá ser autorizada, excepcionalmente, em casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, nos locais onde a função do mangue esteja comprometida.

Aqui, cabe a pergunta: quem pode assegurar que a função do manguezal em determinado lugar está comprometida? Como fundamentar tecnicamente esse comprometimento de função? (ICMbio, 2018). Uma vez que algo comprometido significa que está sob risco de dano ou prejuízo e que, por outro lado, funções e serviços ecossistêmicos

são recuperados muitas vezes com pequenas alterações no ambiente, condenar uma área de preservação permanente como o manguezal à intervenção ou supressão pode ser muito equivocado e reverter em prejuízos maiores à sociedade.

3 | CONCLUSÕES

Os manguezais do Paraná apresentam alta diversidade biológica e promovem a diversidade cultural de comunidades costeiras locais. Estes manguezais prestam inúmeros serviços ecossistêmicos importantes a serem mantidos, beneficiando populações humanas. Apesar disso, algumas áreas de manguezal têm sofrido fragmentação e redução decorrentes de atividades antrópicas.

A discussão apresentada no presente capítulo tem como foco geográfico os manguezais paranaenses, mas as mesmas preocupações sobre os impactos negativos atuando, reduzindo e fragmentando manguezais podem ser aplicadas a outras áreas de manguezal ao longo da costa brasileira. É determinante que os manguezais mantêm a qualidade de vida, destacando-se a segurança alimentar de inúmeras comunidades ao longo da costa. Mas além disso, os serviços ecossistêmicos dos manguezais permitem a manutenção de atividades de navegação e protegem cidades costeiras contra eventos extremos, cada vez mais frequentes e em maior intensidade.

Esse ecossistema possui alta resiliência, podendo voltar a promover benefícios, após ações de degradação e impactos negativos. Manguezais possuem grande valor social, ambiental e econômico, protegendo vidas, gerando empregos, mantendo atividades humanas desde escalas tradicionais locais até empresariais.

REFERÊNCIAS

ALONGI, D. M. **Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76: 1-13, 2008.

BLASCO, F.; SAENGER, P. & JANODET, E. **Mangrove as indicators of coastal change.** *Catena*, 27: 167-178, 1996.

BRASIL. Instrução Normativa nº 005, de 21 de maio de 2004. **Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção.** Ministério do Meio Ambiente – MMA, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 abr. 2004.

BRASIL. **Livro vermelho da fauna Brasileira ameaçada de extinção.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, v.2, 2008.

BROWN, D.; CONRAD, S.; AKKERMAN, K.; FAIRFAX, S.; FREDERICKS, J.; HANRIO, E.; SANDERS, L. M.; SCOTT, E.; SKILLINGTON, A.; TUCKER, J.; VAN SANTEN, M.; SANDERS, C. J. **Seagrass, mangrove and saltmarsh sedimentary carbon stocks in an urban estuary;** Coffs Harbour, Australia. *Regional Studies in Marine Science*, 2016.

CONTI, L. A.; ARAÚJO, C. A. S. & CUNHA-LIGNON, M. **Spatial database modeling for mangrove forests mapping; example of two estuarine systems in Brazil.** *Model. Earth Syst. Environ.*, 2 (73): 1-12, 2016.

CAPDEVILLE, C.; ABDALLAH, K.; WALCKER, R.; ROLS, J. L.; FROMARD, F. LEFLAIVE, J. **Contrasted resistance and resilience of two mangrove forests after exposure to long-term and short-term anthropic disturbances.** Marine Environmental Research, 146-12:23, 2019.

CUNHA-LIGNON, M.; COELHO-JR., C.; ALMEIDA, R.; MENGHINI, R.; CORREA, F.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G. & DAHDOUN-GUEBAS, F. **Mangrove Forests and Sedimentary Processes on the South Coast of São Paulo State (Brazil).** Journal of Coastal Research, SI 56: 405 – 409, 2009.

CUNHA-LIGNON, M.; KAMPEL, M.; MENGHINI, R.P.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G.; DAHDOUN-GUEBAS, F. **Mangrove Forests Submitted to Depositional Processes and Salinity Variation Investigated using satellite images and vegetation structure surveys.** Journal of Coastal Research, SI 64: 344-348, 2011.

DOMIT, C. **Monitoramento e Conservação de tartarugas marinhas na Zona Costeira e Estuarina do Estado do Paraná.** Relatório de atividades e autorização para atividades com finalidade científica. Extrato do relatório nº 1143. Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade, 34 p., 2014.

FARACO, L. F. D.; ANDRIEQUETTO-FILHO, J. M. & LANA, P. C. **A methodology for assessing the vulnerability of mangroves and fisherfolk to climate change.** Pan American Journal of Aquatic Sciences, 5 (2): 205 – 223, 2010.

FELLER, I.C., FRIESS, D. A., KRAUSS, K.W., & LEWIS, R.R. **The state of the world's mangroves in the 21st century under climate change.** Hydrobiologia, 803 (1): 1-12, 2017.

FRIESS, D. A.; ROGERS, K.; LOVELOCK, C. E.; KRAUSS, K. W.; HAMILTON, S. E.; LEE, S. Y.; LUCAS, R.; PRIMAVERA, J.; RAJKARAN, A.; SHI, S. **The State of the World's. Mangrove Forests: past, present, and future.** Annu. Rev. Environ. Resour, 44:89–115, 2019.

GAMA, L. R.; DOMIT, C.; BROADHURST, M. K.; FUENTES, M. M. P. B. MILLAR, R. B. **Green turtle *Chelonia mydas* foraging ecology at 25° S in the western Atlantic: evidence to support a feeding model driven by intrinsic and extrinsic variability.** Mar Ecol Prog Ser 542: 209–219, 2016.

GIRI, C.; OCHIENG, E.; TIESZEN, L. L.; ZHU, Z.; SINGH, A.; LOVELAND, T.; MASEK, J.; DUKE, N. **Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data.** Global Ecology and Biogeography, 20, 154–159, 2011.

ICMBIO. **Atlas dos Manguezais do Brasil.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 176 p., 2018.

ICMBIO. **Unidades de conservação marinhas - ESEC de Guaraqueçaba.** Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2252-esec-de-guaraquecaba>. Acesso em: 08/05/2020.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species.** 2012. International Union for Conservation of Nature. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 08/05/2020.

LANA, P. C. **Diagnósticos, conflitos e prognósticos.** In: Lima, R.E. & Negrelle, R. (org.). Meio Ambiente e desenvolvimento no litoral do Paraná. Diagnóstico. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 1: 105-115, 1998.

KAUFFMAN, J. B.; BERNARDINO, A. F.; FERREIRA, T. O.; GIOVANNONI, L. R.; de O. Gomes, L. E.; ROMERO, D. J.; JIMENEZ, L.C.Z.; RUIZ, F. **Carbon stocks of mangroves and salt marshes of the Amazon region, Brazil.** Biol. Lett. 14: 20180208, 2018.

KRAUSS K. W.; NICOLE C.; MICHAEL J. O.; MATTHEW L. K.; CAMILLE L. S.; JANET A. E.; MARC J. R.; ANDREW S. F.; AMANDA C. S.; DARRIN D. D.; JAMES E. H.; ALEJANDRO E. A. **Created mangrove wetlands store belowground carbon and surface elevation change enables them to adjust to sea-level rise.** Scientific Reports 7:1030, 2017.

LEWINSOHN, T. M. **A ABECO e o Código Florestal Brasileiro. Natureza e Conservação**, 8(1): 100-101, 2010.

LEWINSOHN, T. M.; METZGER, J. P.; JOLY, C. A.; CASATTI, L.; RODRIGUES, R. R. & MARTINELLI, L. A. **Impactos potenciais das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos.** Documento-síntese produzido por Pesquisadores do Programa BIOTA-FAPESP e pela AB. s/d.

METZGER, J. P. **O Código Florestal tem base científica?** Conservação e Natureza, 8(1): 92-99, 2010.

MENGHINI, R. P.; COELHO-JR, C.; ROVAL, A. S.; CUNHA-LIGNON, M.; SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, G. **Massive mortality of mangrove forests in Southeast Brazil (Barnabé Island, Baixada Santista, State of São Paulo) as a result of harboring activities.** Journal of Coastal Research, SI 64: 1793-1797, 2011.

MESTRE, L. A. M.; KRUL, R. & MORAES, V. S., 2007. **Mangrove bird community of Paranaguá Bay - Paraná, Brazil.** Braz. arch. biol. technol. 50 (1): 75-83, 2007.

MIRANDA, R. B. **Dinâmicas de apropriação e saberes comunitários dos manguezais e de seus recursos bênticos de interesse econômico no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná.** Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Université Paris 7, Université Bordeaux 2, Curitiba, 349 p., 2004.

PARELLADA, C. I. **Identificação de sambaquis através de análise fotointerpretativa na Baía de Guaraqueçaba - PR.** Boletim de Geografia UEM, Ano 07, Nº 1, 87 – 103, 1989.

RAMSAR. **Ramsar sites information service. Annotated List of Wetlands of International Importance - Brazil.** Disponível em: https://rsis.ramsar.org/sites/default/files/rsiswp_search/exports/Ramsar-Sites-annotated-summary-Brazil.pdf?1588963184. Acesso em 08/05/2020.

REIS-NETO, A. S.; MEIRELES, A. J. A.; CUNHA-LIGNON, M. **Natural Regeneration of the Mangrove Vegetation on Abandoned Salt Ponds in Ceará, in the Semi-Arid Region of Northeastern Brazil.** Diversity, 11, 27: 1-15, 2019.

RUZA, M.; CORTE, A. P. D.; PRUNZEL, J. **Mangue no Paraná: análise multitemporal do uso do solo no litoral paranaense para o período de 2000 a 2017.** In: XIX Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 2019. Anais [...]. Santos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2019.

SALVIO, G.M.M.; Santos, E.F.; BATISTA, J.C. & TEIXEIRA, A.L., 2014. **Distribuição espacial de Guarás (*Eudocimus ruber*), Colhereiros (*Platalea ajaja*) e Garças reais (*Ardea cocoi*) no estuário de Guaraqueçaba PR ao longo de um ano.** In: I Simpósio de Ensino Pesquisa e Extensão do IF Sudeste – MG. Anais [...]. 2014.

Santos, R. C. & SILVA, I. R. **Serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari, litoral norte do Estado da Bahia, Brasil.** Cadernos de Geociências, 9(1): 47-56, 2012.

Santos, D. M. C.; ESTRADA, G. C. D.; FERNANDEZ, V.; ESTEVAM, M. R. M.; Souza, B. T.; & SOARESs, M. L. G. **First assessment of carbon stock in the belowground biomass of Brazilian mangroves.** Annals of the Brazilian Academy of Sciences, 89, 1579– 1589, 2017.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G. & SOARES, M. L. G. **Mangroves as indicators of sea level change in the muddy coasts of the world**, p. 245-262. *In*: Healy, T.J.; Yang, T.; Healy, J.A. (Org.). **Muddy Coasts of the World: Processes, Deposits and Function**. Elsevier Science B.V., 2002.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; ROVAI, A. S.; COELHO-JR, C.; MENGHINI, R. P.; ALMEIDA, R. Alguns impactos do PL 30/2011 sobre os Manguezais brasileiros. *In*: Souza, G., Juca, K., Wathely, M. (Eds.), **Código Florestal E a Ciência**: O que nossos legisladores ainda precisam saber. Comitê Brasil em defesa das florestas e do desenvolvimento sustentável. Comitê Brasil, Brasília-DF, p. 18-27, 2012.

SCHIMITT, K. & DUKE, N. C. **Mangrove Management, Assessment and Monitoring**. Tropical Forestry Handbook. 29 p., 2015.

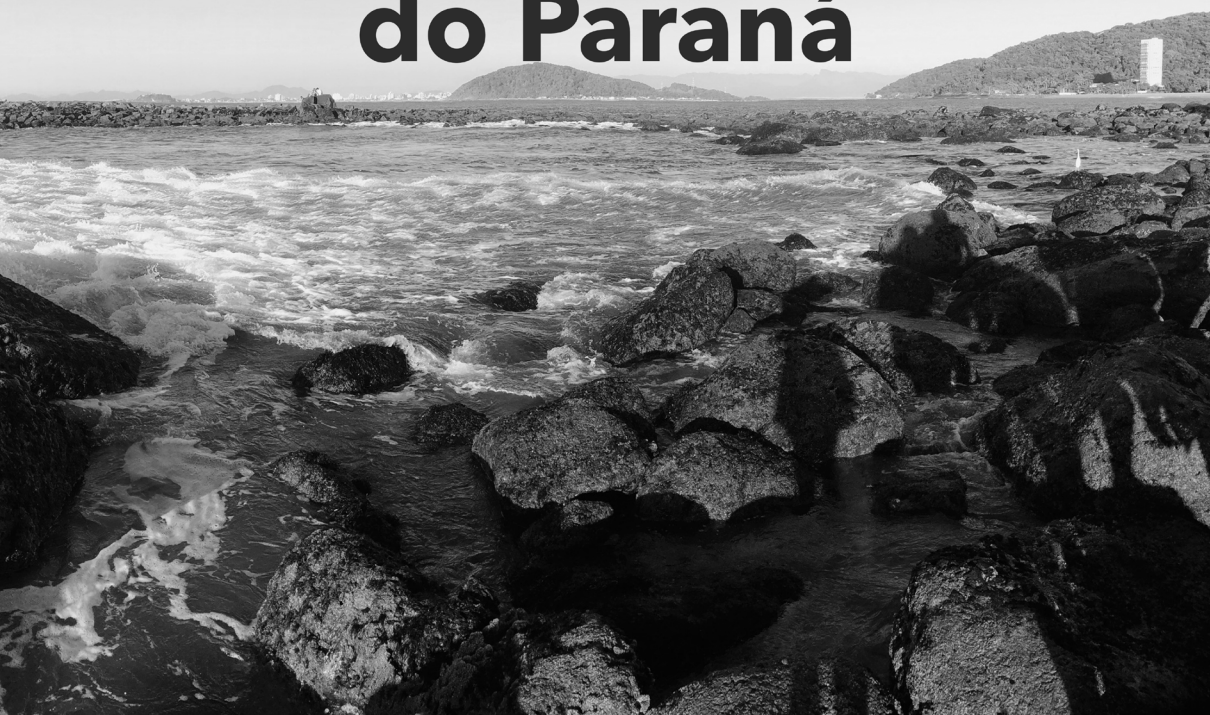
SOARES, M. L. G. **A conceptual model for the responses of mangrove forests to sea level rise**. Journal of Coastal Research, Special Issue 56: 267-271, 2009.

SPAROVEK, G.; BARRETO, A.; KLUG, I.; PAPP, L. & LINO, J. **A revisão do Código Florestal Brasileiro**. Novos Estudos, 89: 111-135, 2011.

UNEP. **The Importance of Mangroves to People**: A Call to Action. van Bochove, J., Sullivan, E., Nakamura, T. (Eds). United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, Cambridge. 128 p., 2014.

VO, Q. T.; KUENZER, C.; VO, Q. M.; MODER, F. & OPPELT, N. **Review of valuation methods for mangrove ecosystem services**. Ecological Indicators, 23:431–446, 2012.

O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br

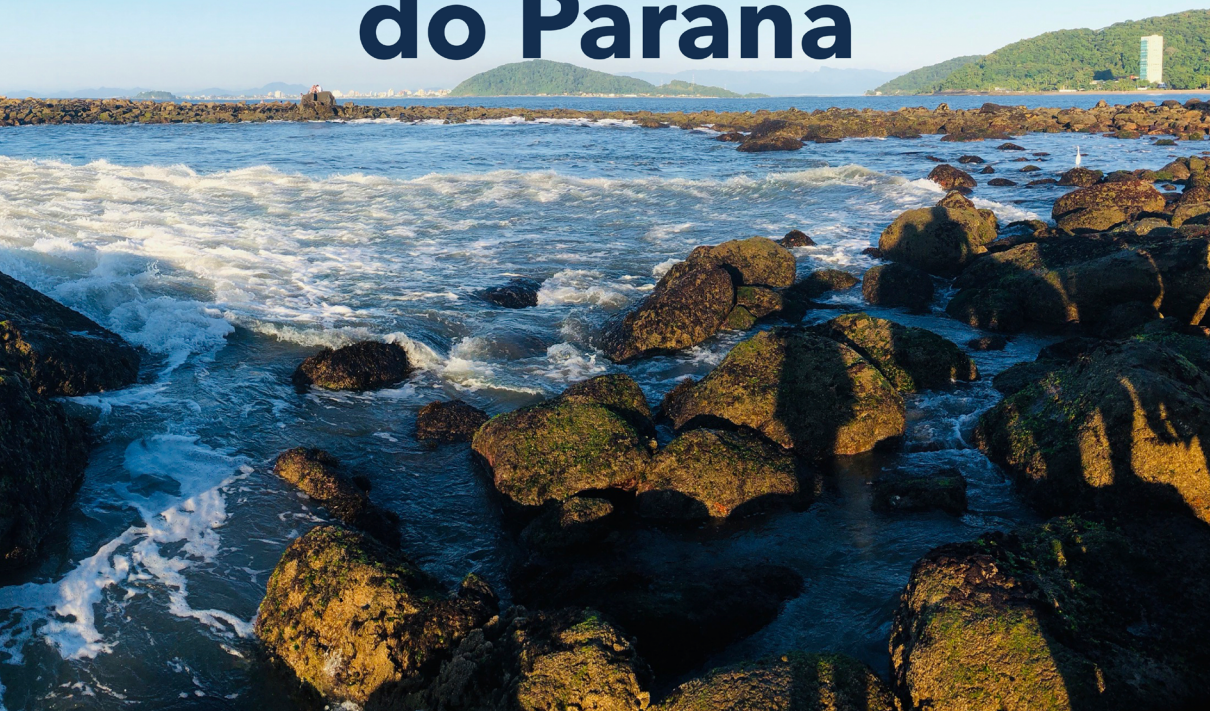


[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br