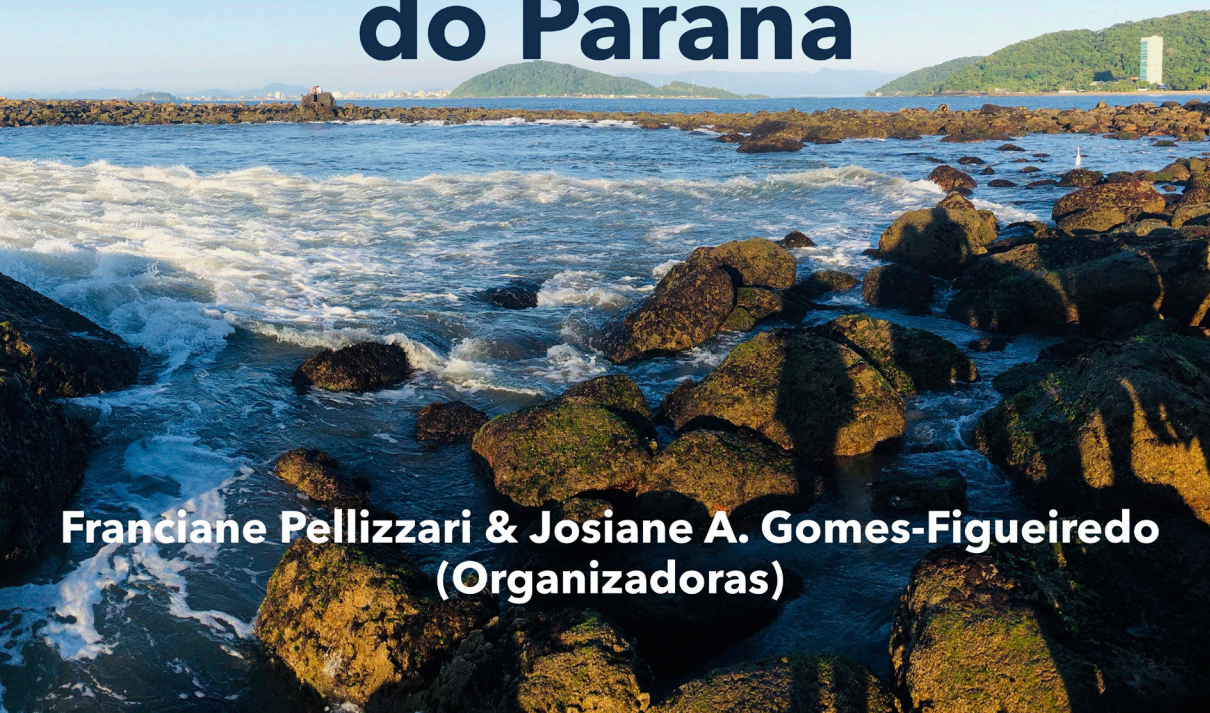


**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná

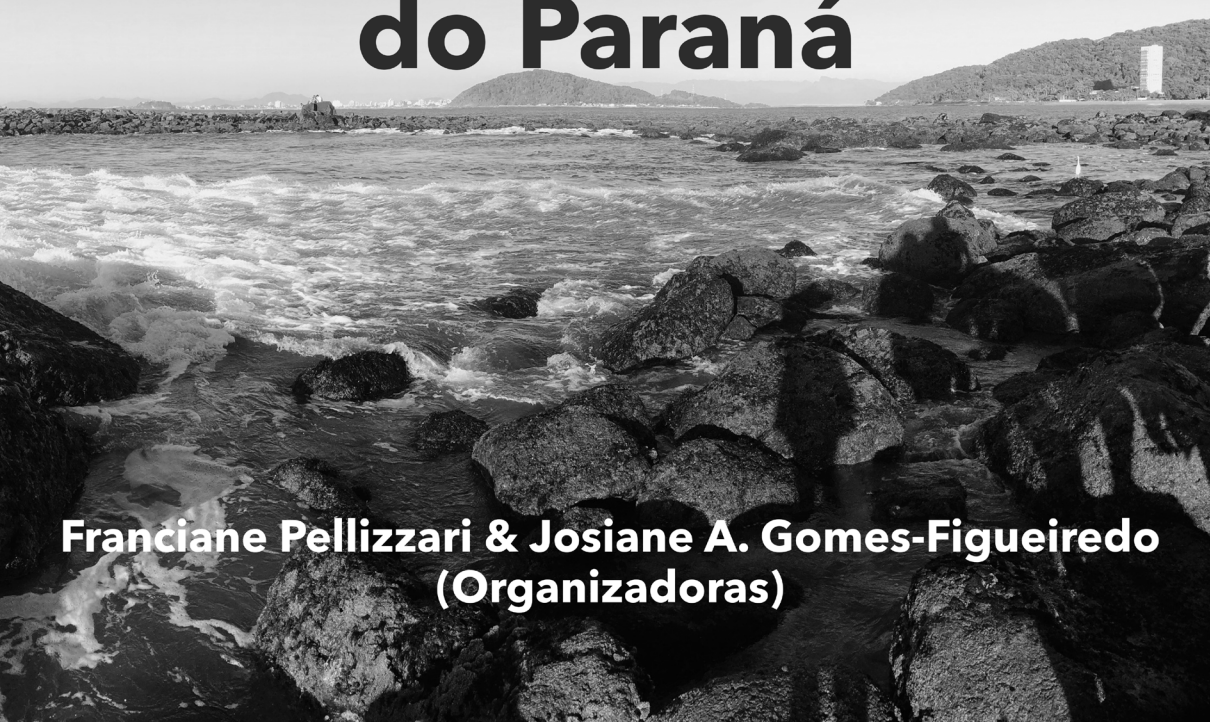
**Franciane Pellizzari & Josiane A. Gomes-Figueiredo  
(Organizadoras)**



**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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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. Alexandre 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](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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 300km<sup>2</sup> 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](http://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](http://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>

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>162</b>
<b>OS MANGUEZAIS DO PARANÁ: RESILIÊNCIA FRENTE AO COMPROMETIMENTO DE SUAS FUNÇÕES E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS</b>	
Sarah Charlier Sarubo Marília Cunha-Lignon	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050711">https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050711</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>175</b>
<b>PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO PARQUE ESTADUAL DO PALMITO NAS ESCOLAS DO SEU ENTORNO</b>	
Tânia Zaleski Letícia de Oliveira Wassão Karoline Geraldo Cordeiro Josiane Aparecida Gomes-Figueiredo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050712">https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050712</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>192</b>
<b>AGRICULTURA ORGÂNICA E A CERTIFICAÇÃO NO LITORAL DO PARANÁ</b>	
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	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050713">https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050713</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>207</b>
<b>COURO DE PEIXE</b>	
Kátia Kalko Schwarz	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050714">https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050714</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>224</b>
<b>PESCADORES COSTEIROS E INSULARES: BREVE PANORAMA DA PRODUÇÃO E COMÉRCIO DE PESCADOS NO LITORAL DO PARANÁ</b>	
Adilson Anacleto Cassiana Baptista-Metri	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050715">https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050715</a>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>244</b>
<b>ESTRUTURAÇÃO DE UM SISTEMA DE ATENDIMENTO À FAUNA OLEADA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ</b>	
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**

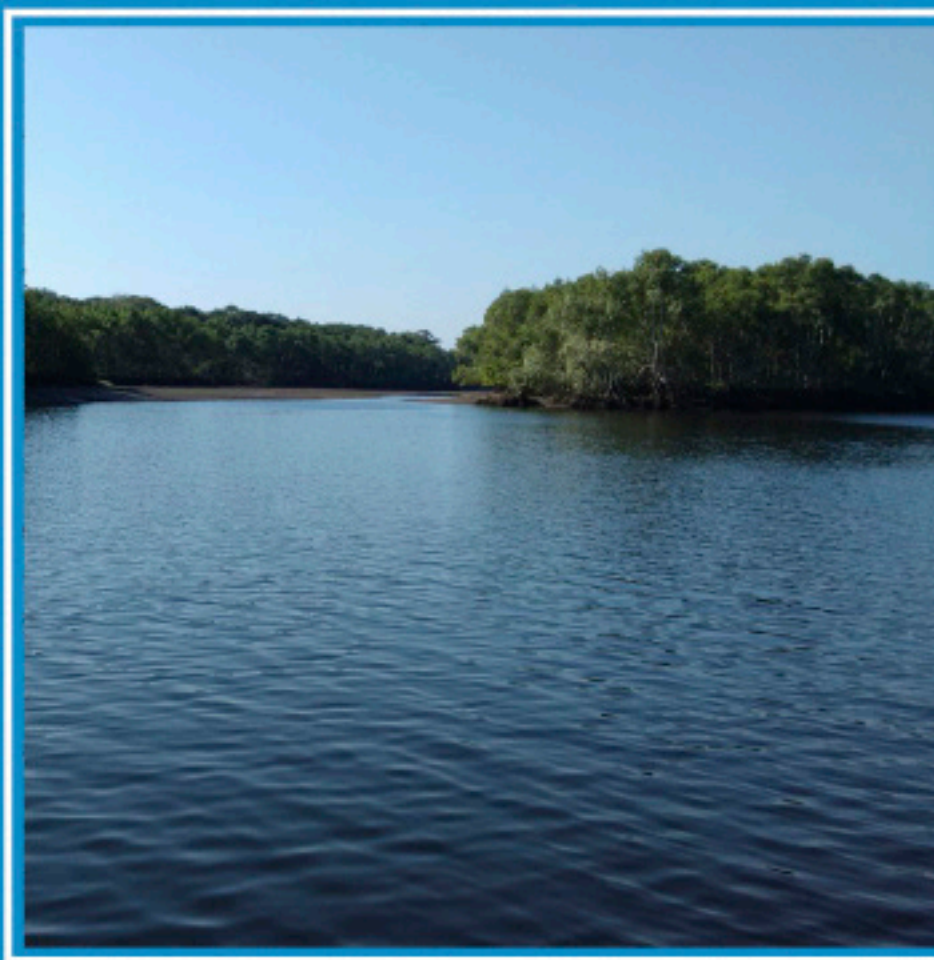
Danyelle Stringari  
Letícia Koproski  
Leonardo José Duda  
Maíra Zacharias

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

**SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 288**

# Estrutura Ecológica

e



# Funcionamento de Ecossistemas

## 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

*Data de aceite: 01/03/2021*

*Data de submissão: 04/02/2021*

### **Danyelle Stringari**

Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR.  
Programa de Pós-Graduação em Ambientes  
Litorâneos e Insulares – PALI. Paranaguá -  
Paraná  
Centro Universitário de Estudos e Pesquisas  
sobre Desastres – CEPED/PR. Curitiba - Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6235127981805861>

### **Leticia Koproski**

Instituto Brasileiro para Medicina da  
Conservação - Triade. Curitiba - Paraná  
Centro Universitário de Estudos e Pesquisas  
sobre Desastres – CEPED/PR. Curitiba –  
Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3556372314320095>

### **Leonardo José Duda**

Centro Universitário de Estudos e Pesquisas  
sobre Desastres – CEPED/PR. Curitiba –  
Paraná  
[www.lattes.cnpq.br/2359746679643007](http://www.lattes.cnpq.br/2359746679643007)

### **Maira Zacharias**

Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR.  
Programa de Pós-Graduação em Ambientes  
Litorâneos e Insulares – PALI. Paranaguá -  
Paraná  
Centro Universitário de Estudos e Pesquisas  
sobre Desastres – CEPED/PR. Curitiba –  
Paraná

**RESUMO:** O envolvimento da comunidade técnica e acadêmica em atividades extensionistas no litoral

do Paraná, auxiliam na formação de cidadãos com maior senso de responsabilidade socioambiental, contribuindo para o desenvolvimento de uma geração mais integrada as questões dos riscos e danos ambientais associados as atividades portuárias. Neste sentido, a Brigada Voluntária foi criada para incluir a sociedade na atuação de resgate e recuperação da fauna impactada por petróleo e seus derivados, decorrentes da atividade portuária na área do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Para poder atuar nesse cenário foram ofertados aos voluntários quatro cursos de capacitação: Curso de Voluntariado, Curso de Sistema de Comando de Incidentes, Cursos Teórico e Prático de Formação em Despetrolização da Fauna, Curso de Capacitação para Pescadores locais, a Disciplina Optativa de Resgate e Reabilitação de Fauna Oleada, ofertada aos graduandos de Ciências Biológicas e ainda, a realização de exercícios simulados constantemente. Para manter a eficácia e a organização, durante uma emergência foi criado um sistema de alerta e alarme que gerencia as informações, aciona e mobiliza a Brigada Voluntária. A atuação de voluntários nas atividades de atendimento à fauna auxilia na resposta ao incidente, desde que exista uma estrutura organizacional e capacitações adequadas. Estas medidas são necessárias para diminuir os riscos que um cenário de contaminação por produtos químicos pode causar à saúde, evitando a execução do trabalho de forma incorreta e cumprindo com o principal objetivo, que é a proteção da fauna do Complexo Estuarino de Paranaguá.

**PALAVRAS-CHAVE:** Capacitação de Voluntários, Preparação de voluntários, Atuação da comunidade, Despetrolização da Fauna, Voluntariado.

## VOLUNTEER BRIGADE FOR OILED FAUNA ASSISTANCE - COMMUNITY INTEGRATION TOWARDS SOCIO-ENVIRONMENTAL RISKS AND CHALLENGES IN HARBOR AREAS OF PARANAGUÁ ESTUARINE COMPLEX

**ABSTRACT:** Community enrollment in technical and academics activities in the coast of Paraná, help to build citizens with socio-environmental responsibilities, contributing to the development of a generation more integrated with environmental risks and damages associated with harbor activities. The Volunteer Brigade was created aiming to include society in fauna rescue in cases of oil spill disasters due to harbor activities in the Estuarine Complex of Paranaguá. To efficiently respond in this scenario, four capacitation courses were offered to volunteers: Volunteering Course, Incident Command System Course, Theoretical and Practical Courses in Oiled Wildlife Care. Moreover, Local Fisherman Capacitation and one Elective Discipline to the Biological Sciences students of UNESPAR were also developed, besides often simulation activities. Additionally, an alert and alarm system that manages volunteer's data and mobilizes the volunteer brigade was created to maintain efficacy and organization all along the emergency. The volunteer work with oiled fauna helps with the incident response, once there is an adequate organizational structure and satisfactory capacitation. Those proceedings urged to minimize risks from chemical contaminations and to avoid incorrect operations, aiming to reach the main objective of fauna protection in the Estuarine Complex of Paranaguá.

**KEYWORDS:** Volunteers' training, Volunteers' preparedness, Community action, Oiled wildlife cleaning, Volunteering.

### 1 | INTRODUÇÃO

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), situado no sul do Brasil, representa um dos maiores complexos estuarinos do mundo. Caracterizado por sua natureza exuberante, é parte integrante de uma Ecorregião de relevância mundial, representante de um dos vinte e cinco *Hotspots* da Biodiversidade, que abriga fauna e flora componentes de ecossistemas sensíveis do maior contínuo da Floresta Atlântica do país.

Nesta região está instalado o maior porto exportador de produtos agrícolas do Brasil, o Porto de Paranaguá, com suas atividades remontando o ano de 1840. O Porto de Paranaguá pode ser considerado como um símbolo sociocultural, político e econômico local. Juntamente com o Porto de Antonina, integra o complexo portuário denominado Portos do Paraná, anteriormente denominado Administração de Portos de Paranaguá e Antonina (APPA). Os portos são responsáveis por fluxos intensos de embarcações no interior do CEP, que numericamente movimentaram, em conjunto, mais de 54 milhões de toneladas de cargas no ano de 2019 (PORTOS DO PARANÁ, 2020).

A somatória entre a sensibilidade ambiental e o fluxo de embarcações predispõe a região a consideráveis riscos de desastres e impactos negativos sobre a biodiversidade em caso de ocorrências. Esta questão foi observada no episódio da explosão do Navio Vicuña, ocorrido em 2004, no Porto de Paranaguá. Naquele momento, ficou evidente a deficiência da estruturação e da resposta de atendimento à fauna atingida pelo derramamento de derivados de petróleo.

Conforme apontam os relatórios do IBAMA (2005) e da Assembleia Legislativa do Paraná (2005), no momento do acidente ficou evidente a desarticulação, a ausência de

treinamento e a falta de coordenação no atendimento à fauna que foi contaminada pelo óleo, bem como a falta de informações às comunidades litorâneas afetadas pelo evento. A falta da existência de uma brigada especializada no resgate e na despetrolização da fauna oleada para atuar em acidentes de grandes proporções, impossibilitaram o salvamento e a recuperação destes animais. Esta situação foi diagnosticada no Relatório Final da Comissão Especial de Investigação do Acidente Ambiental com o Navio Vicuña, realizado pela Assembleia Legislativa do Estado do Paraná:

É igualmente proposto que sejam definidos e implementados programas de treinamento e de educação ambiental, que possibilitem a integração das comunidades litorâneas (Piaçaguera, Amparo, Europinha, Ponta do Ubá, bem como das ilhas da Cotinga, Rasa, Peças e Superagüi) para facilitar suas ações em casos de acidentes semelhantes, para atuarem como voluntários em casos de emergência (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ, 2005, pg.154).

A desarticulação e a falta de treinamento especializado revelaram a necessidade de aprimoramento dos atores locais no gerenciamento de desastres ambientais com produtos derivados de petróleo. Vale ressaltar a importância na redução de danos e prejuízos em áreas de ocorrência de desastres ambientais, em comunidades onde existem grupos de voluntários organizados, a exemplo do Sismo ocorrido em Kobe, no Japão em 1995, onde a atuação de voluntários concorreu na redução de danos e do número de mortes.

Tendo como princípio o aumento da eficácia da resposta de atendimento à fauna em casos de desastres na área do CEP e a inclusão da sociedade nas ações de salvamento dos animais, foi estabelecida em 2013, uma parceria entre a Administração de Portos de Paranaguá e Antonina - APPA, a Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual do Paraná - Funespar, com apoio do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - CEPED/PR. Neste convênio técnico, científico e operacional foi desenvolvido o projeto intitulado *“Estruturação, Implementação e Gerenciamento de uma Base Especializada no Resgate e na Despetrolização da Fauna em Caso de Acidentes Ambientais na Área do CEP”* (vide Capítulo 16). Um dos principais objetivos do projeto, foi a criação e o gerenciamento de uma “Brigada Voluntária” para a atuação no resgate e na recuperação da fauna impactada por petróleo e seus derivados, registrada em eventos decorrentes da atividade portuária na área do Complexo Estuarino de Paranaguá.

O voluntariado pode ser tomado como um conjunto de ações solidárias originadas de forma livre e organizada pela sociedade civil, a fim de cumprir objetivos consolidados no desenvolvimento da cidadania, uma vez que a participação destes atores sociais altera a realidade das situações nas quais envolvem-se. São numerosos os relatos e estudos destas intervenções em situações de desastres naturais e tecnológicos onde o voluntário age em prol da reorganização da comunidade local afetada – sejam elas humanas e/ou animais – e melhoria da condição física do ambiente impactado. O voluntariado no Brasil é regulamentado pela Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), popularmente conhecida como Lei do Voluntariado, que define o serviço voluntário no Brasil como uma atividade não remunerada prestada por pessoa física a entidades públicas de qualquer natureza ou instituições privadas de fins não lucrativos que tenham objetivos cívicos,

culturais, educacionais, científicos, recreativos ou de assistência à pessoa.

A criação da Brigada Voluntária foi proposta em função da necessidade de envolvimento direto da sociedade para atuação nos casos de desastres. Este envolvimento tem sido preconizado em diversos guias internacionais de atendimento de animais oleados, pois a intenção de cooperação da sociedade em prestar socorro e assistência aos animais vitimados em derramamento de petróleo e derivados foi observada em eventos ocorridos ao longo da história em diferentes partes do mundo. De fato, a atuação de voluntários já teve papel essencial no salvamento da fauna e recuperação do ambiente, como observado no ano de 2000 durante o caso de derramamento de óleo no Rio Iguaçu e recentemente em 2019, na limpeza do litoral da região nordeste do Brasil atingido por petróleo de origem ainda desconhecida.

No entanto, para o sucesso das ações dos voluntários junto à fauna, estas atividades necessitam ser coordenadas, uma vez que podem gerar riscos elevados aos voluntários, pois ocorrem em cenário de contaminação por produtos químicos. Ações executadas de maneira incorreta, podem afetar gravemente a saúde do pessoal, bem como provocar injúrias tanto nos animais quanto nos resgatadores. Desta forma, o órgão ambiental brasileiro preconiza que somente pessoas capacitadas podem atuar junto aos animais, desde que supervisionadas por profissionais especializados no desenvolvimento de atividades de resgate e despetrolização da fauna (IBAMA, 2018).

Estudos demonstram que existem diversos tipos de voluntariados. O ponto central deste estudo e para a concepção da Brigada Voluntária e sua atuação junto às atividades de despetrolização dos animais, são os denominados voluntários auxiliares - caracterizados como aqueles que vêm de dentro e de fora da comunidade atingida para auxiliar as vítimas e outros atuantes. É importante notar a diferença entre os voluntários bem intencionados dos profissionais formados tecnicamente (BARKSKY *et. al*, 2007). Estas distinções são notáveis teoricamente e em prática, uma vez que os profissionais formais que atendem o incidente são os responsáveis pela decisão de inclusão ou exclusão de outros atuantes em determinadas atividades na área, de acordo com a categorização dos voluntários. Kendra e Wachtendorf (2007) citam, ainda, o desafio da administração de voluntários não-filiados à programas durante situações de desastres, uma vez que sua vontade de ajudar frequentemente não está associada à sua capacitação técnica ou habilidades específicas necessárias para atuação em uma emergência.

Em cenários de desastres as atividades executadas necessitam ser especializadas, conforme disposto no Plano Nacional de Contingência (PNC), instituído pelo Decreto Federal nº 8.127/2013 (BRASIL, 2013), que fixa responsabilidades e estabelece a estrutura organizacional necessária para a atuação coordenada de órgãos da administração pública e entidades públicas e privadas, ampliando a capacidade de resposta em incidentes que envolvam a poluição por óleo em águas de jurisdição nacional, minimizando danos ambientais e prejuízos para a saúde pública. Dentre as ações referidas no PNC, destacam-se o resgate e o transporte de fauna por pessoal treinado para centros de recuperação especializados, o desenvolvimento de exercícios simulados e a criação de um Sistema de Comando de Incidentes, dentre outros.

Com o objetivo de unir esforços para ajudar aos animais impactados em desastres

advindos da sociedade e a necessidade do estabelecimento de pessoal adequadamente capacitado para o trabalho e a proteção da fauna no Complexo Estuarino de Paranaguá, a criação da Brigada Voluntária busca suprir esta necessidade, oferecendo diversos cursos de capacitação à comunidade em geral interessada no assunto. Possibilitando assim, a cooperação da sociedade na prestação de socorro aliada ao trabalho técnico, estruturado e organizado desenvolvido dentro do projeto.

Os resultados desta iniciativa serão abordados neste capítulo, que apresenta o processo de recrutamento e a capacitação dos brigadistas voluntários para a atuação junto às atividades de despetrolização dos animais, permitindo desta forma, a formação de cidadãos com maior senso de responsabilidade socioambiental. É nesta perspectiva que se apresentam os motivos para a execução deste programa: a integração da comunidade acadêmica face aos complexos riscos e desafios socioambientais que se apresentam atualmente no município.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Área de interesse do projeto

O Complexo Estuarino de Paranaguá é uma região de alta importância e sensibilidade ambiental. Localizado ao norte da planície litorânea do estado do Paraná, apresenta ambientes como planícies e baixios com extensos manguezais, ilhas, costões rochosos e marismas (NOERNBERG *et. al.*, 2006), proporcionando a ocorrência e sobrevivência de variados grupos faunísticos locais e migratórios (Vide Capítulo 16). Estudos sobre a identificação e ocorrência de espécies animais na área demonstram a grande diversidade de peixes, anfíbios, répteis, mamíferos terrestres e aquáticos e aves, especialmente as marinhas, sendo, então, uma importante área de reprodução, nidificação e alimentação (NOERNBERG *et. al.*, 2008). Além disso, diversas comunidades pesqueiras e indígenas utilizam os recursos ambientais do complexo para sua moradia e subsistência, sendo associados inerentemente a este ambiente (IPARDES, 2001).

Os Portos do Paraná são um complexo portuário constituído pelos portos de Paranaguá e Antonina e oportunizam contratos de trabalho para a comunidade, aproximando, também, demais sujeitos para turismo, alimentação, estadia e pesquisas de amplas áreas. A atividade portuária paranaense remonta de 1840. As primeiras embarcações chegavam na rua da praia, em Paranaguá, transportando ouro, erva-mate, madeira e café (PORTOS DO PARANÁ, 2019). Em 1934, o porto começou a operar no local onde permanece até os dias atuais.

Atualmente, os Portos de Paranaguá e Antonina contam com um comprimento total de cais e píeres de 5,347 metros, 24 berços e capacidade de movimentação anual de 1,5 milhão de contêineres marítimos (TEUs). Contemplam estruturas para o atendimento exclusivo de produtos inflamáveis: dois píeres com 143 e 184 metros. De acordo com os dados disponibilizados pela administração portuária (PORTOS DO PARANÁ, 2020), o balanço de movimentação de cargas no Porto de Paranaguá no ano de 2019 superou 53 milhões de toneladas, consolidando sua posição como o segundo maior porto brasileiro – atrás do Porto de Santos/SP. Já o Porto de Antonina, no mesmo ano, movimentou 908

toneladas, superando em 18% a estatística do ano anterior.

Dentre as cargas movimentadas nos domínios dos Portos do Paraná, podem-se destacar os granéis sólidos vegetais (soja, açúcar, farelo de soja, milho, malte, cevada e trigo), os granéis sólidos minerais (fertilizantes e sal), contêineres (carne de frango, carne bovina), granéis líquidos (derivados do petróleo, produtos químicos, óleo de soja) e as consideradas cargas gerais (celulose, veículos e açúcar ensacado) (MTPA, 2018).

No que tange à preparação dos Portos do Paraná frente a emergências ambientais, foi inaugurado em 22 de dezembro de 2016 o Centro de Proteção Ambiental (CPA). A estrutura do centro está localizada em frente ao píer 201, possuindo 1.129 metros quadrados e dois pavimentos. A estrutura foi planejada para sediar a coordenação do atendimento às emergências ambientais e otimizar o trabalho das equipes de prontidão. Além disso, o CPA possui uma infraestrutura destinada à treinamentos e simulados, incluindo, também, uma sala de crise e demais instalações necessárias para emergências terrestres e marinhas (PORTOS DO PARANÁ, 2016). É no CPA que será instalado o Centro de Atendimento a Emergências em Fauna (CEFAU), estrutura que será colocada em operação no caso do acionamento da resposta da fauna a derramamento de óleo ou derivados decorrentes das atividades portuárias. A disposição dessa estrutura é abordada no Capítulo 16: Estruturação de um Sistema de Atendimento à Fauna Oleada no Complexo Estuarino de Paranaguá.

## 2.2 Recrutamento de voluntários

Entre os anos de 2015 e 2018 foram realizadas diversas ações de divulgação do projeto e da Brigada Voluntária para a sociedade. Além de objetivar a publicização das atividades e pesquisas científicas realizadas pelo projeto para as comunidades locais e externas, estas ações também tiveram o propósito de difundir o projeto para o reconhecimento e apoio de sua existência, além do recrutamento de pessoal interessado na ação voluntária em prol da proteção à fauna em situações de desastres. O atendimento à fauna em casos de desastres é socialmente valorizado e tal apoio auxilia para o desenvolvimento de intervenções para a mitigação dos impactos. Ademais, parte da sociedade civil abordada durante a divulgação manifesta o desejo de participar na resposta ao desastre, sendo, então, as ações de publicização um importante meio de recrutamento de brigadistas voluntários para o projeto.

Sendo assim, as ações de divulgação foram realizadas em diversos âmbitos: palestras e apresentações em eventos científicos de escopo ambiental e defesa civil, como em simpósios, congressos e semanas acadêmicas; apresentação de trabalhos científicos em eventos nacionais e internacionais envolvendo temáticas ambientais e de defesa civil; publicação de artigos em revistas acadêmicas; e a presença em eventos coordenados pelo governo do Estado, como p. ex. a Operação Verão Paraná 2017/2018, onde mais de 5.000 pessoas foram apresentadas ao projeto e à possibilidade de participação na Brigada Voluntária (KOPROSKI *et. al*, 2018). Este esforço para a divulgação do projeto em diversos ambientes aumentou a procura por interessados em participar dos cursos de capacitação oferecidos, bem como o número de voluntários, trazendo resultados positivos para o projeto e para a Brigada Voluntária.



## 2.3 Capacitação da brigada voluntária

A partir da identificação das atividades desenvolvidas no processo de despetrolização da fauna, representadas pelas respostas primária, secundária e terciária ao evento e compostas por afugentamento, captura, transporte, triagem, estabilização, lavagem, secagem, reabilitação, destinação e necropsia dos animais impactados, bem como de atividades de apoio como alimentação, limpeza, atividades laboratoriais, comunicação, gerenciamento de recursos materiais e humanos, foram definidos quatro cursos de capacitação para serem ministrados para que os voluntários pudessem atuar como apoiadores dos processos: Curso de Voluntariado, Curso de Sistema de Comando de Incidentes e Cursos Teórico e Prático de Formação em Despetrolização da Fauna. Objetivava-se que cada brigadista fosse inicialmente capacitado nos quatro cursos principais e anualmente passasse por reciclagem dos conhecimentos, cursando novamente cada um.

Além destes cursos ofertados para a sociedade em geral, e visando envolver a comunidade acadêmica em atividades complementares e extensionistas para a formação de cidadãos com maior senso de responsabilidade socioambiental, foi desenvolvida uma disciplina optativa para os graduandos em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, *Campus Paranaguá*.

Também foi ofertada uma capacitação específica para o envolvimento da comunidade pesqueira. Por se tratar de um grupo da comunidade muito vulnerável, no caso de derrames de petróleo, e pelos conhecimentos relevantes da área de interesse do projeto, buscou-se a formação de cidadãos capazes de agir de forma coordenada em caso de acidentes na área do CPE, atuando como agentes participativos em caso de acidentes e no envio de informações para equipe técnica sobre a possível fauna afetada.

Diversas metodologias de ensino foram empregadas durante os cursos, levando em consideração o grau de familiaridade dos voluntários com as temáticas e os objetivos gerais e específicos dos cursos. Citando os objetivos, o curso de voluntariado visa a introdução à temática; o curso de SCI propõe a exposição da técnica de conduta durante a mitigação, preparação e resposta ao incidente e os cursos teóricos e práticos de despetrolização visam a formação técnica para auxílio nos processos que envolvem o atendimento da fauna. Para a realização destes, foram exploradas aulas expositivas presenciais e *online*, com a exibição e conceituação dos fundamentos, além de discussões em grupo e pequenos simulados para a fixação das informações.

Para a realização dos cursos presenciais foram utilizados computadores e projetores para a exposição dos conceitos necessários pelos ministrantes, apostilas com os conteúdos específicos e quadros brancos para anotações. Já para a realização dos cursos *online* – curso de SCI -, foi utilizada a plataforma de ensino à distância do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres – CEPED/PR (<http://www.ensino.ceped.pr.gov.br/>) com a exibição de videoaulas expositivas aos cursistas, divididas em módulos, com avaliações simples de perguntas e respostas.

## 2.4 Realização de exercícios simulados

A realização de exercícios simulados são fundamentais para o treinamento de ações articuladas e coordenadas, preparando a comunidade para as situações reais

de desastres ambientais e se possível, evitando a contaminação da fauna em casos de acidentes envolvendo o derramamento de óleo. Para que os brigadistas pudessem colocar em prática os conhecimentos adquiridos nas capacitações e se familiarizassem diante das diversas atividades que devem ser executadas no atendimento da fauna, foram realizados três simulados de acionamento da Brigada Voluntária no período dos anos de 2015 a 2018. Os cenários criados abordaram o derramamento de óleo envolvendo navios dentro da área portuária, com a presença de fauna próxima aos locais do derrame

## **2.5 Sistema de alarme e alerta**

Um sistema de alarme e alerta, baseando em um banco de dados contendo informações dos voluntários, foi desenvolvido para o acionamento e a mobilização de todos os profissionais envolvidos nas operações em caso de desastre ambiental com petróleo e seus derivados.

O sistema acomoda todos os dados dos brigadistas como: nome, documentos pessoais, telefone, e-mail, endereço, especialização da distância da residência ao local da ocorrência, tamanho do uniforme e lateralidade, área de atuação, área de conhecimento, etc. Estes dados são essenciais para o acionamento da brigada e para uma resposta adequada ao desastre. A plataforma de armazenamento de dados possui ainda, uma área correspondente as capacitações ofertadas, onde constam as informações de todos os brigadistas que já participaram de um ou mais cursos necessários para atuar em uma emergência. Nesse sistema é possível acionar os voluntários diretamente por meio de mensagens de texto ou e-mail - seção utilizada para a atualização de dados e acionamento dos voluntários nos casos de simulados e situações reais de incidentes.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **3.1 Recrutamento de voluntários**

O recrutamento de participantes para a Brigada Voluntária foi contínuo entre os anos de 2015 e 2018. Nesse período, ocorreram oscilações entre o número de participantes, tendo atingido o montante de oitenta participantes ao fim do terceiro ano de atividades. Diferentes grupos de estudantes, em sua maioria do Curso de Ciências Biológicas da UNESPAR, integraram a equipe. A incorporação da comunidade local foi pontual após a realização das atividades de publicização. Em princípio, observa-se um grande interesse da comunidade, tanto acadêmica quanto geral, pelo tema de atendimento da fauna, sendo o gatilho emocional que impulsiona os mesmos a integrarem a Brigada Voluntária. De acordo com os estudos realizados por León e Fuertes (2004), os voluntários das áreas do meio ambiente apresentam maior permanência dentro da organização que os voluntários socio assistencialistas (aqueles que prestam serviços para o atendimento de comunidades humanas), por motivação da necessidade de expressão de seus valores pessoais e na busca de conhecimentos. No entanto, durante a permanência no projeto, parte dos brigadistas não se envolvem em todas as atividades propostas, demonstrando passividade frente a sua inclusão como agente transformador da realidade.

Uma possível explicação para a baixa adesão dos brigadistas às atividades é, de

acordo com os estudos dos autores supracitados, a baixa atribuição dos voluntários à importância das atividades individuais designadas e uma relação distante com os profissionais e companheiros (LEÓN, FUERTES, 2004). Possíveis soluções para este contraponto é a expansão da frequência de atividades simuladas, nas quais há comunicação entre os companheiros de brigada e profissionais responsáveis pela resposta ao desastre, cumprindo com o desejo de expressão de seus valores pessoais baseados na proteção da fauna e na busca de conhecimentos em sua área de interesse.

Em relação às ações de publicização desenvolvidas pelo projeto, buscando o aumento de sua visibilidade para a comunidade em geral e o recrutamento de novos voluntários, foi observada sua alta efetividade, indicada, dentre outras, pelas respostas à campanha realizada durante a Operação Verão 2017/2018 no balneário de Caiobá, município de Matinhos/PR - coordenada pelo Governo do Estado. Participaram desta campanha doze integrantes do Projeto Fauna, entre equipe técnica e voluntários (Figura 1). Durante a campanha foram abordados mais de cinco mil membros da comunidade local e turistas, numa estrutura fixa localizada na faixa de areia dos banhistas. A comunidade era convidada a acessar o espaço e a equipe fazia a interação apresentado os objetivos do projeto, a área de atuação, a existência da Brigada Voluntária, os cursos ofertados gratuitamente à sociedade, os riscos de possíveis desastres na região - oportunizando assim, o recrutamento de membros da comunidade para compor a equipe do projeto. Para os visitantes foram distribuídos alguns materiais de divulgação como: *lixocar*, *squeezes* e *ecobags* (Figura 2).



Figura 1. Estrutura da campanha de publicização e equipe do Projeto Fauna durante a Operação Verão de 2017/2018, realizada no balneário de Caiobá, município de Matinhos/PR.



Figura 2. Materiais de divulgação distribuídos durante a campanha da Operação Verão de 2017/2018, no balneário de Caiobá, município de Matinhos/PR.

Além disto, os visitantes participaram de registros fotográficos, segurando placas educativas e de apoio ao projeto, que foram divulgados nas redes sociais do projeto, atingindo mais de 600 curtidas em sua página no Facebook (Figura 3). O estudo desenvolvido por Koproski et.al. (2018), a partir desta ação realizada, demonstrou a boa interação da comunidade com a equipe e a manifestação de interesse ao atendimento à fauna oleada em casos de desastres na área dos Portos de Paranaguá e Antonina.



Figura 3. Membros da comunidade abordados durante a campanha do Projeto Fauna na Operação Verão de 2017/2018, no balneário de Caiobá, município de Matinhos/PR.

### 3.2 Capacitação da brigada voluntária

Todas as capacitações foram ofertadas de forma gratuita para os brigadistas e a comunidade. Estas capacitações foram definidas de acordo com as possíveis atividades a serem desenvolvidas pelos voluntários, sendo importante destacar que a determinação das atividades se dá em função do grau de capacitação, tipo de formação, aptidões e da disponibilidade do voluntário. Os brigadistas capacitados e treinados poderão realizar procedimentos de manejo de animais sob orientação e supervisão da equipe técnica do

Projeto Fauna, composta por profissionais habilitados para a atuação com a despetrolização de fauna. Os voluntários sem treinamento poderão auxiliar a equipe nas áreas de serviços gerais e administrativas.

Objetivando a introdução inicial dos brigadistas às possíveis funções a serem realizadas, bem como a estrutura e funcionamento do projeto, o Curso de Voluntariado foi ministrado por profissionais das áreas de defesa civil, meio ambiente e medicina veterinária, trazendo um amplo panorama aos cursistas do que se espera que seja realizado, quais são possíveis riscos, os seus direitos e deveres. O curso de voluntariado foi ofertado nos anos de 2016 e 2018, com carga horária de duas horas, onde foram apresentadas as características do serviço voluntário, os aspectos operacionais relacionados ao acionamento, a prontidão, os procedimentos de atuação e organização, bem como as responsabilidades legais do voluntário e da Funespar como instituição coordenadora, de acordo com o previsto na Lei do Voluntariado. Para complementação e apoio ao Curso de Voluntariado, foi elaborado um guia para orientação da atuação do voluntário junto às atividades do projeto (<http://www.funespar.org/projetofauna/guia-do-voluntario>). (Figura 4).



Figura 4. Material didático produzido para o Curso de Voluntariado. Guia do Voluntário, 2016. Disponível em <http://www.funespar.org/projetofauna/guia-do-voluntario/>

O curso de Sistema de Comando de Incidentes é o responsável por introduzir aos participantes da Brigada Voluntária à cadeia de comando, bem como deve disciplinar a atuação dos voluntários frente à comunicação, ao gerenciamento de recursos, a organização e a gestão das situações de desastres. A capacitação em Sistema de Comando de Incidentes - SCI foi ofertada em duas edições, nos anos de 2016 e 2018, na modalidade EAD, com carga horária de vinte horas e disponibilizada pela plataforma do CEPED/

PR. O SCI é uma ferramenta de gerenciamento de incidentes que apresenta diretrizes que devem ser incorporadas pelos resgatadores de fauna para aumentar a eficiência no planejamento e operacionalização das ações de salvamento dos animais. Neste curso foram abordados os objetivos, princípios, finalidades, estrutura, funções do SCI, bem como os níveis organizacionais, as instalações, o gerenciamento de recursos e a fase reativa (vide Capítulo 16).

O curso de formação em despetrolização de fauna foi definido como ponto principal das capacitações dos voluntários e foi ofertado na categoria de aulas teóricas, com carga horária de doze horas e de aulas práticas, com carga horária de quatro horas. O curso teórico foi apresentado em cinco edições, uma em 2016, três em 2017 e uma em 2018. Para a capacitação das operações técnicas e efetivamente para o atendimento à fauna, os cursos teóricos de despetrolização de fauna foram ministrados por profissionais médicos veterinários e biólogos, a fim de apresentar conhecimentos especializados, organizados e de acordo com os documentos legais para os cursistas.

No curso de formação em despetrolização da fauna foram abordados temas envolvendo a estrutura do sistema de atendimento à fauna, as respostas primária e secundária no atendimento em eventos de derrame e foram discutidas as técnicas de afugentamento e dispersão da fauna, considerando as diferentes espécies e os diferentes tipos de ecossistemas, além de equipamentos e recursos humanos necessários para sua realização. Com relação a resposta terciária, foram discutidos os processos de busca ativa, resgate e transporte da fauna encontrada em emergências ambientais, bem como orientações sobre contenção, acondicionamento e procedimentos referentes à atendimento imediato aos animais nos locais do acidente e durante o transporte.

Sequencialmente, foi explanada a triagem da fauna encontrada em emergências ambientais, bem como os materiais, equipamentos e recursos humanos necessários para a sua realização. Na abordagem sobre a despetrolização propriamente dita, foi explorado o fluxo da lavagem e tratamento da fauna, os organogramas decisórios e principais protocolos de atendimento e lavagem da fauna atingida por vazamentos de óleo e outros poluentes, assim como as diferenças e particularidades de tratamento de cada grupo taxonômico.

Ainda de acordo com os diferentes grupos taxonômicos, foram abordadas as características necessárias dos recintos para acondicionamento dos animais e a destinação da fauna encontrada em emergências ambientais. Foram discutidos o fluxograma de liberação, bem como questões ambientais, ecológicas, logísticas e operacionais do final do processo de resgate e reabilitação da fauna atingida por desastres. Ao final das aulas, realizava-se uma dinâmica em grupo, fazendo com que os brigadistas explorassem diferentes ações de salvamento da fauna, em cenários fictícios de emergência ambiental, na área do Complexo Estuarino de Paranaguá. Os voluntários discutiam sobre os procedimentos e apresentaram soluções para as hipóteses. Para complementação e apoio ao curso de formação em despetrolização da fauna foi elaborada uma apostila para orientação das ações de assistência aos animais.

O curso prático de formação em despetrolização da fauna foi ministrado por médicos veterinários e ofertado em duas edições no ano de 2018. O objetivo do curso prático foi aplicar os conhecimentos da organização estrutural e do fluxograma do atendimento

dos animais e simular o processo de atendimento desde a captura, triagem, lavagem, secagem e manutenção dos animais (Figura 5). Foram utilizados simulacros de pelúcia, representando as possíveis espécies ocorrentes nas situações de desastres, com tamanho aproximado ao animal, colocando em prática as técnicas de contenção de representantes da fauna, bem como da metodologia dos aspectos relacionados a lavagem e a secagem dos indivíduos apresentadas no curso teórico (Figura 6). Para realização do curso, os brigadistas receberam um kit de equipamentos de proteção individual para utilização durante as atividades, composto por óculos de proteção, luvas nitrílicas, máscara PFF2, botas de borracha e macacão de proteção Tyvek.



Figura 5. Curso prático de despetrolização da fauna, realizado em Curitiba, representando a etapa de lavagem do animal atingido, representado por uma pelúcia de um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*).



Figura 6. Simulacro de pelúcia representado por uma pelúcia de um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*).

A disciplina optativa foi oferecida para dezesseis graduandos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, do *Campus* Paranaguá da UNESPAR e habilitou os alunos no resgate e reabilitação de fauna afetada por acidentes com vazamento de óleo, auxiliando também na formação da Brigada Voluntária.

A capacitação dos pescadores foi realizada em diferentes comunidades, sendo elas: Antonina, Paranaguá, Prainha do Pasto, Piaçaguera, Eufрасina, Europinha e São Miguel. No total foram realizadas oito reuniões, com a participação de aproximadamente 120 pescadores que apresentavam interesse em atuar como agentes ambientais em desastres com produtos derivados de petróleo. Nestas reuniões, com duração média de uma hora, foram apresentados os principais objetivos do projeto e a potencial colaboração que a comunidade pesqueira teria atuando como agentes participativos em caso de acidentes e no envio de informações para equipe técnica sobre a possível fauna afetada (Figura 7).





Comunidade de São Miguel.



Colônia de Pesca de Antonina.



Comunidade de Prainha do Pasto.



Hotel Camboa com diversas comunidades.

Figura 7. Cursos de Capacitação para Pescadores realizado em diversas comunidades do Complexo Estuarino de Paranaguá.

Como resultado das ações de capacitação, o curso com maior abrangência foi o de Capacitação dos Pescadores, atingindo um total de 132 pessoas, seguido pelos Cursos Teórico em Despetrolização de Fauna (57 voluntários), Cursos de Sistema de Comando de Incidente (21), Cursos de Voluntariado (18), Cursos Prático em Despetrolização de Fauna e a disciplina optativa para os alunos do Curso de Ciências Biológicas (Gráfico 1).

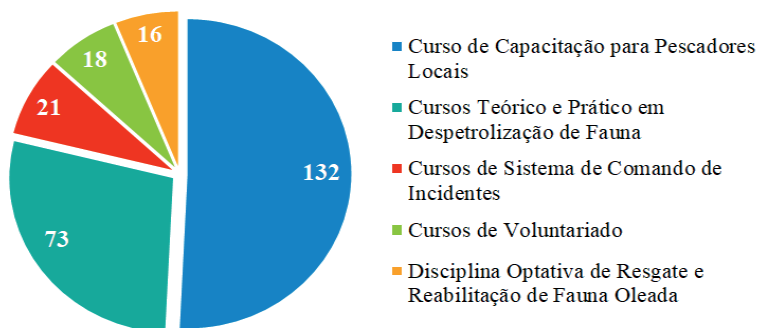


Gráfico 1: Número de brigadistas formados nos curso de capacitação ofertado à Brigada Voluntária para atendimento à fauna no Complexo estuarino de Paranaguá.

Vale a pena ressaltar que, para se ter uma efetividade no trabalho voluntário, o órgão ambiental brasileiro preconiza a capacitação de todos os voluntários que irão atuar nas atividades de resgate e despetrolização da fauna, além da necessidade de supervisão por profissionais especializados (IBAMA, 2018). Essas medidas são necessárias para diminuir os riscos que um cenário de contaminação por produtos químicos pode causar à saúde e para evitar a execução do trabalho de forma incorreta, podendo gerar prejuízos tanto aos animais quanto aos voluntários.

### **3.3 Realização de exercícios simulados**

Um simulado pode ser definido como um treinamento prático, realizado periodicamente, para que uma equipe tenha condições de enfrentar uma situação real de emergência. Esta simulação coloca em prática a capacitação oferecida aos voluntários, de forma que seja possível a realização de treinamentos e avaliação dos brigadistas frente à situações reais de emergência.

Para realizar um simulado de resposta à fauna, deve-se criar um cenário realista com a aplicação de vários imprevistos, que precisam ser solucionados durante a simulação. Com isso, os brigadistas têm a oportunidade de se familiarizar diante das diversas áreas de atuação, possibilitando ao voluntário uma resposta rápida e eficiente frente à situação encontrada. É de extrema importância que esses simulados sejam realizados pelo menos uma vez ao ano e que todos os voluntários participem - desta maneira, há garantia de reciclagem dos brigadistas antigos e/ou o aprendizado dos novos.

Os simulados realizados contaram com a participação da equipe técnica responsável pelo resgate da fauna, captura e contenção, transporte, além das etapas de estabilização, lavagem, secagem, reabilitação, destinação e necrópsia (Figura 8).



Figura 8. Imagens das atividades realizadas pela equipe de atendimento da fauna durante exercício simulado ocorrido em de maio de 2018.

Em conjunto com a equipe portuária, as ações presentes nos simulados auxiliaram para o levantamento de informações e capacitação do voluntariado participante. A Brigada Voluntária foi acionada para dar a resposta inicial à situação de emergência e os voluntários tiveram a possibilidade de colocar em prática os conhecimentos referentes ao processo de despetrolização da fauna nos simulacros de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) (Figura 9). A realização de simulados como este é de extrema importância, pois possibilita a avaliação da capacidade de interação da Brigada Voluntária em relação à resposta a fauna, bem como com as demais etapas do processo.



Figura 9. Etapas de lavagem (a) e hidratação (b) de indivíduos petrolizados por integrantes da Brigada Voluntária, sob orientação da médica veterinária responsável pelo atendimento.

### 3.4 Sistema de alarme e alerta

O Sistema de Alarme e Alerta foi desenvolvido para o acionamento e mobilização da Brigada Voluntária em caso de emergências; para gestão dos voluntários brigadistas e para a gestão dos cursos ofertados. O sistema opera na plataforma web e foi desenvolvido em PHP com banco de dados MySQL e estrutura responsiva de layout adaptada para computadores ou dispositivos móveis (tablets e celulares) o que facilita a utilização pelo usuário por meio desses equipamentos. O sistema é composto por 4 módulos (ocorrências, cursos, mensagens e voluntários) além da estrutura base com painel de estatísticas e gerenciamento de autenticação. O sistema permite o envio de mensagens via SMS e/ou e-mail individualmente ou para grupos de usuários previamente cadastrados (Figura 10). As mensagens SMS são enviadas por meio da *API TotalVoice* de envio de SMS e o envio de e-mails é realizado pelo próprio servidor de hospedagem sem custos.

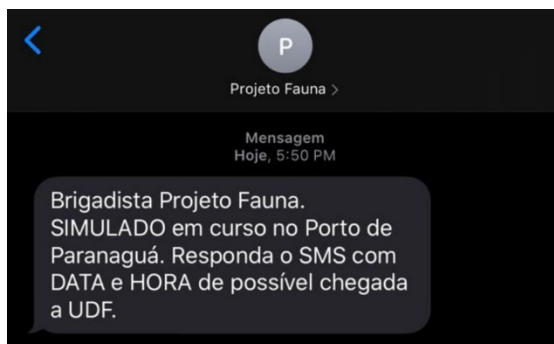


Figura 10 – Mensagem de texto enviado pelo Sistema de Alerta e Alarme da Brigada Voluntária para atendimento à fauna no Complexo estuarino de Paranaguá.

Fazendo uma análise em relação ao acionamento dos voluntários, via mensagem de texto ou e-mail, em caso de emergências ambientais, é possível mensurar o tempo médio de resposta dos brigadistas para determinar a logística de acionamento da brigada, quando necessário (Figura 10). A comunicação com os voluntários por meio do sistema é eficiente, demonstrando que o mesmo funciona corretamente. Entretanto, o percentual de respostas dos brigadistas ainda é mediano, corroborando com a necessidade de estímulo constante para os voluntários, bem como do envolvimento na resposta aos acionamentos - ratificando a importância da presença da brigada nas situações de emergência.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estreitamento da relação entre a cidade de Paranaguá com a comunidade, se faz essencial para o desenvolvimento e a formação de uma geração mais integrada com as questões econômicas e socioambientais que envolvem desde a zona portuária, até as zonas de riscos mais distantes da área urbana. Estudantes e comunidade com conhecimentos básicos sobre a fauna e da região são indivíduos importantes para o desenvolvimento adequado de uma brigada capacitada que, além de ter conhecimentos necessários para a execução de atividades e cumprimento da cadeia de comandos, também sejam multiplicadores de opinião, compartilhando informações relevantes do atendimento e da conservação da fauna em suas comunidades, uma vez que o voluntariado constitui uma importante ferramenta de gestão participativa e mobilização social.

A atuação de voluntários nas atividades de atendimento da fauna pode auxiliar profundamente na resposta positiva ao incidente, desde que exista uma estrutura organizacional e capacitações adequadas. A criação da Brigada Voluntária pretende aproximar as pessoas que se sensibilizam em prestar socorro aos animais e capacitá-las tecnicamente, em diferentes níveis, para que exerçam os procedimentos adequados no resgate, manejo e reabilitação da fauna e para que não ocorram situações danosas aos animais ou a si mesmos, no impulso de ajudar nos eventos envolvendo desastres.

Programas de incentivo ao voluntariado precisam ser disseminados localmente por meio de ações interativas junto às comunidades para que elas desenvolvam o sentido de apropriação, proteção e conservação do ambiente em que vivem. São necessárias ações contínuas de capacitação da Brigada Voluntária para que esse envolvimento seja praticado e reciclado na rotina das suas vivências para quando for necessário responder à incidentes, as respostas sejam rápidas e efetivas, cumprindo com o objetivo principal do projeto de proteção à fauna do Complexo Estuarino de Paranaguá.

## AGRADECIMENTOS

À Administração de Portos de Paranaguá e Antonina - APPA, ao Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres – CEPED/PR, à Coordenadoria Estadual da Defesa Civil, à Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual do Paraná – FUNESPAR pelas bolsas de pesquisa concedidas.

## REFERÊNCIAS

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Relatório Final De Acompanhamento - Acidente Ambiental com Navio Vicuña - Baía de Paranaguá**. Comissão Especial de Investigação. ALEP, Dezembro de 2005.

BARSKI, L.E.; TRAINOR, J.E.; TORRES, M.R.; AGUIRRE, B.E. **Managing volunteers: FEMA's Urban Search and Rescue Programme and Interactions with Unaffiliated Responders in Disasters Response**. Disasters. Londres/UK, v. 31, n. 4, p. 495-507, 2007.

BRASIL. **Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18, fev. 1998. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19608.htm). Acesso em 13 mai. 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013**. Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 22 out. 2013. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/decreto/d8127.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8127.htm). Acesso em 24 abr. 2020.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Lauda técnico do acidente do navio Vicuña, ocorrido em Paranaguá no dia 15 de novembro de 2004**. IBAMA/IAP, 75p. Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2005.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Manual de Boas Práticas: manejo de fauna atingida por óleo**. Ministério do Meio Ambiente: Brasília. 74p. 2016.

IPARDES. **Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaqueçaba**.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Secretaria de Planejamento e Projetos Estruturantes: Curitiba, Paraná. 2001.

KENDRA, J.M.; WACHTENDORL, T. Rebel Food... **Renegade Supplies: Convergence After The World Trade Center Attack**. Disasters Research Center. Newark/EUA, v. 316, 25 p., 2001.

KOPROSKI, L.; DUDA, L.J.; Santos, C.S.A.; PINHEIRO, E.G.; STRINGARI, D. **Percepção da comunidade ao atendimento a fauna oleada em casos de desastres no litoral do Paraná, sul do Brasil**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental. Curitiba/PR, v. 7, n. esp., p. 350-366, 2018.

LEÓN, M.C.D.; FUERTES, F.C. **Factores psicosociales y tipos de voluntariado**. Psicothema. Asturias/ES, v. 16, n. 4, p. 639-645, 2004.

MTPA – Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina**. Brasília: MTPA. 774 p. 2018.

NOERNBERG, M.A.; ANGELOTTI, R.; CALDEIRA, G.A & RIBEIRO DE SOUSA, A.F. **Determinação da sensibilidade do litoral paranaense à contaminação por óleo**. Brazilian Journal of Aquatic Sciences and Technology, Itajaí/SC, v. 2, n. 12, p. 49-59. 2008.

NOERNBERG, M.A.; LAUTERT, L.F.C.; ARAÚJO, A.D.; MARONE, E.; ANGELOTTI, R.; NETTO JR., J.P.B.; KRUG, L.A. **Remote Sensing and GIS Integration for Modeling the Paranaguá Estuarine Complex - Brazil**. Journal of Coastal Research. Lawrence/KS, SI 39, p 1627-1631. 2006.

PORTOS DO PARANÁ. **Porto de Paranaguá inaugura a primeira base integrada para emergências ambientais**. Paranaguá, PR: Governo do Estado, 2016. Disponível em: [www.portosdoparana.pr.gov.br/Noticia/Porto-de-Paranagua-inaugura-primeira-base-integrada-para-emergencias-ambientais](http://www.portosdoparana.pr.gov.br/Noticia/Porto-de-Paranagua-inaugura-primeira-base-integrada-para-emergencias-ambientais). Acesso em 14 mai. 2020.

PORTOS DO PARANÁ. **Os Portos do Paraná e a História**. Paranaguá, PR: Governo do Estado, 2019. Disponível em: [www.portosdoparana.pr.gov.br/Pagina/Os-Portos-do-Parana-e-Historia](http://www.portosdoparana.pr.gov.br/Pagina/Os-Portos-do-Parana-e-Historia). Acesso em 14 mai. 2020.

PORTOS DO PARANÁ. **Portos do Paraná registram recorde na movimentação mensal.** Paranaguá, PR: Governo do Estado, 2020. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/Noticia/Portos-do-Parana-registram-recorde-na-movimentacao-mensal>. Acesso em 13 mai. 2020.

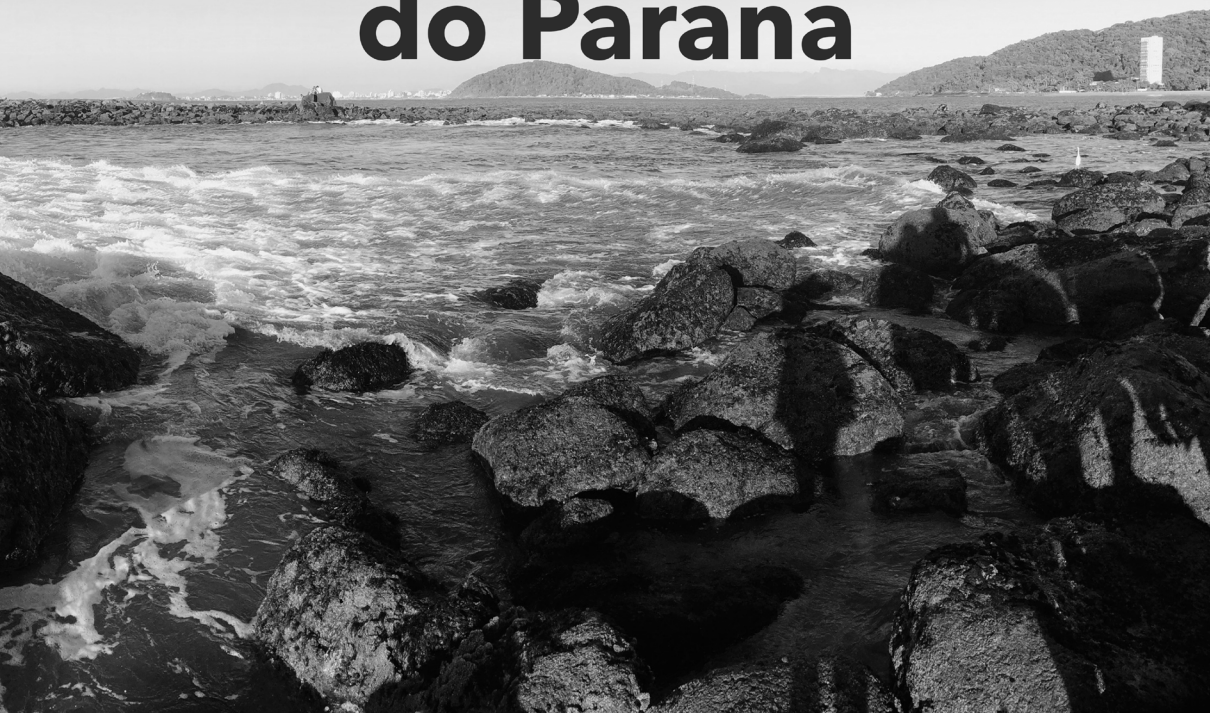
## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**FRACIANE PELLIZZARI** - Bióloga formada e mestre pela UFPR, e doutora pelo Instituto de Biociências da USP, possui dois pós-doutorados. É coordenadora do Laboratório de Ficologia e Qualidade de Água Marinha, e Professora Associada da Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de Paranaguá. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ambientes Litorâneos e Insulares (PG-PALI - UNESPAR), e dos programas Mestrado e Doutorado em Auditoria, Ecologia e Tecnologias Marinhas, da Universidade de Santa Cecília (Santos). Colaboradora de curso de doutorado em Botânica do IB-USP e do MBA em Gestão Ambiental Portuária da UNIVALI. Assessora de área de Ciências Biológicas da Fundação Araucária. Seus projetos de pesquisa visam analisar, além da diversidade, aspectos macro-ecológicos e biogeográficos das mudanças climáticas sobre assembléias de macroalgas de ecossistemas remotos e oceânicos. Atua e coordena sub-projetos na Antártica desde 2010 (PROANTAR - SECIRM, Marinha do Brasil), e coordena, desde 2014, projetos sobre monitoramento e bioatividade de macroalgas na Ilha da Trindade e Arquipélago de São Pedro e São Paulo (PROTRINDADE e PROARQUIPÉLAGOS - SECIRM, Marinha do Brasil). Apta a inserir dados em plataformas globais, como OBIS (*Ocean Biogeographic Information System*) da IOC / IODE (UNESCO) e MBON (*Marine Biodiversity Observing Network*) que conecta dados para a NOAA. Em 2018, tornou-se integrante e redatora da “*Pool of Experts*” - DOALOS (*Division for Ocean Affairs and Laws of the Sea*), da ONU. Consultora ambiental credenciada pelo Conselho Regional de Biologia de empresas adjacentes à zona portuária de Paranaguá.

**JOSIANE APARECIDA GOMES-FIGUEIREDO** - Bióloga formada pela Universidade Estadual do Oeste (UNIOESTE), mestre em Microbiologia e Doutora em Genética de Microrganismos pela Universidade Federal do Paraná e Pós-doutorado em Produção Vegetal – UFPR. Atualmente é professora Adjunta do Curso de Ciências Biológicas e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Ambientes Litorâneos e Insulares (PG-PALI - UNESPAR) - *Campus* de Paranaguá. Atua em pesquisas voltadas para a bioprospecção de componentes de interesse biotecnológico, visando a caracterização morfológica, molecular, resistência a fungicidas, atividade antimicrobiana e potencial de degradação de petróleo de micro-organismos encontrados no ambiente, com ênfase no litoral do Paraná. É colaboradora na execução de atividades no programa Paraná Mais Orgânico – núcleo UNESPAR e também pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Ensino e práticas Inclusivas – GPEPI com linha voltada para a Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências e Biologia.



# O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

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

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

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

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)