

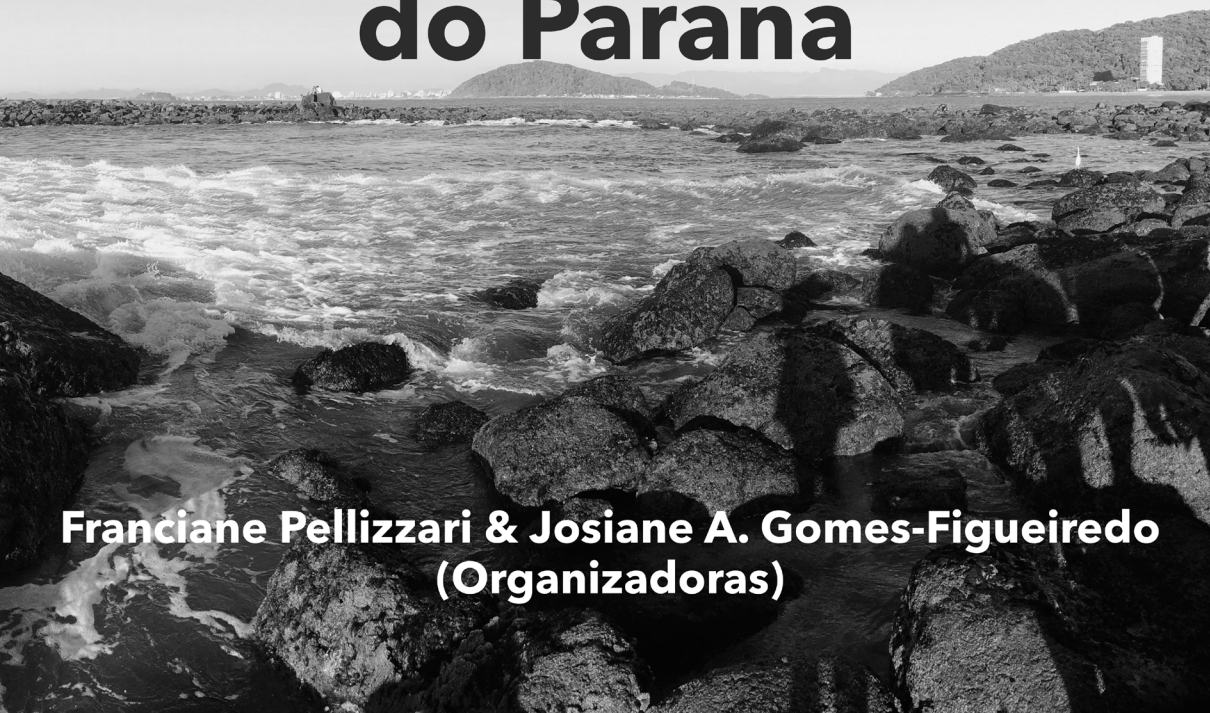
O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná

**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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
 Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
 Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
 Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
 Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
 Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
 Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
 Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
 Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
 Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
 Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
 Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
 Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
 Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
 Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
 Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
 Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
 Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
 Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
 Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
 Prof^a Dr^a 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 Franca 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 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 ECOSSISTÊMICOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CAPÍTULO 10..... 147

A ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSSISTEMAS NO LITORAL PARANAENSE

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

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

CAPÍTULO 11..... 162

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

Sarah Charlier Sarubo

Marília Cunha-Lignon

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050711>

CAPÍTULO 12..... 175

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO PARQUE ESTADUAL DO PALMITO NAS ESCOLAS DO SEU ENTORNO

Tânia Zaleski

Letícia de Oliveira Wassão

Karoline Geraldo Cordeiro

Josiane Aparecida Gomes-Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050712>

CAPÍTULO 13..... 192

AGRICULTURA ORGÂNICA E A CERTIFICAÇÃO NO LITORAL DO PARANÁ

Josiane Aparecida Gomes-Figueiredo

João Roberto Navarro

Petrucio de Souza Mareco

Wanderley Hermenegildo

Rayane Silva Bueno

Scarlett Scarabotto Bertelli Mendes Pinto

Emelyn Katiane de Vargas

Luís Fernando Roveda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050713>

CAPÍTULO 14..... 207

COURO DE PEIXE

Kátia Kalko Schwarz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050714>

CAPÍTULO 15..... 224

PESCADORES COSTEIROS E INSULARES: BREVE PANORAMA DA PRODUÇÃO E COMÉRCIO DE PESCADOS NO LITORAL DO PARANÁ

Adilson Anacleto

Cassiana Baptista-Metri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75021050715>

CAPÍTULO 16..... 244

ESTRUTURAÇÃO DE UM SISTEMA DE ATENDIMENTO À FAUNA OLEADA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ

Paulo Rogerio Mangini

Danyelle Stringari

Thali Sampaio
Letícia Koproski
Euclides Selvino Grando Júnior

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

CAPÍTULO 17.....268

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

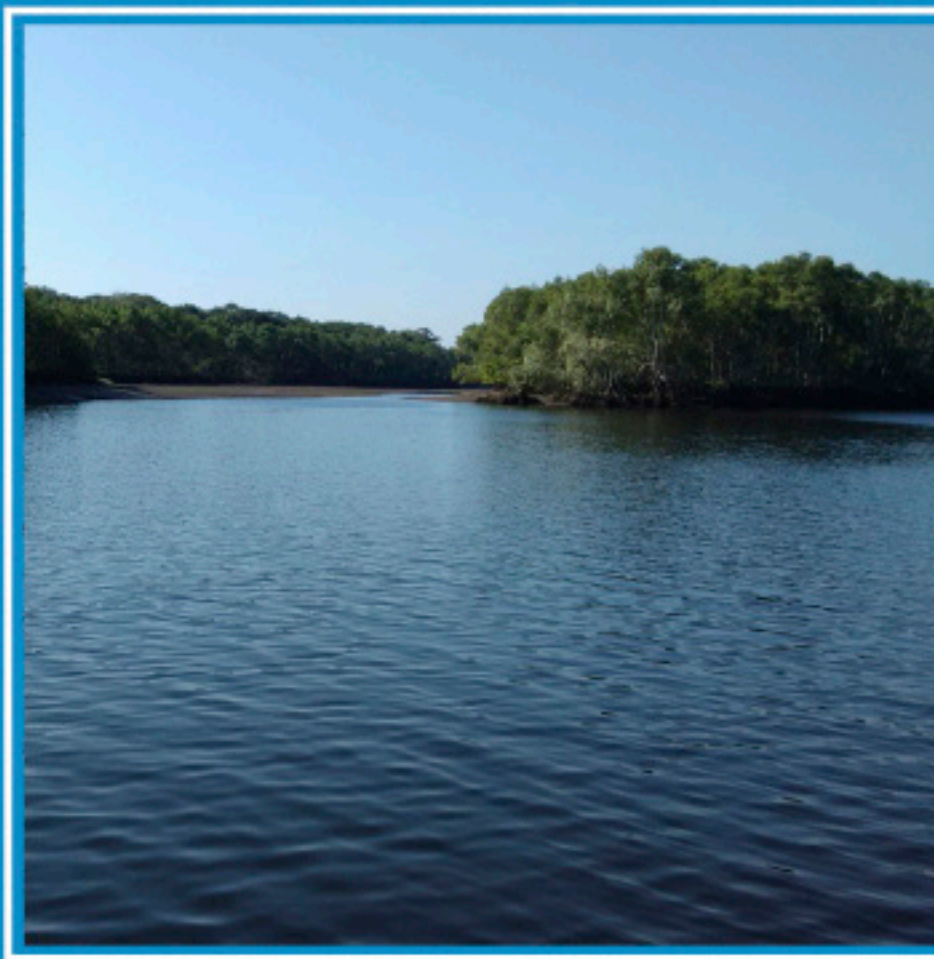
Danyelle Stringari
Letícia Koproski
Leonardo José Duda
Maíra Zacharias

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

SOBRE AS ORGANIZADORAS.....288

Estrutura Ecológica

e



Funcionamento de Ecossistemas

CAPÍTULO 14

COURO DE PEIXE

Data de aceite: 01/03/2021

Kátia Kalko Schwarz

Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR
Campus de Paranaguá/Curtume Comunitário
de Pontal do Paraná-PR, Programa de Pós-
Graduação em Ambientes Litorâneos e Insulares
– PALI. Paranaguá - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5826818769951915>

RESUMO: O programa “Couro de Peixe” tem sido considerado pioneiro no litoral do Paraná, com a coordenação da Profª Drª Kátia Kalko Schwarz/UNESPAR *Campus* Paranaguá, e apoio da SETI/UGF-PR (Secretaria de Ciência e Tecnologia de Estado do Paraná/Unidade Gestora do Fundo-PR), Programa Universidade Sem Fronteiras-PR, Fundação Araucária-PR e CNPq na implantação de curtumes comunitários, ecologicamente corretos, entre os anos de 2007 e 2020, que teve como objetivos pesquisas na transformação da pele de peixes em couro, cursos de capacitação em produção de couros de peixes marinhos e dulcícolas, cursos de artesanato e principalmente na geração de trabalho e renda para as comunidades ligadas ao setor da pesca, aquicultura e artesanato no litoral Paranaense. Cursos e palestras já foram realizados em várias regiões do Brasil como no Estado do Pará, Tocantins, Rio Grande do Norte, Goiás, Espírito Santo, Santa Catarina entre outros, sobre este programa que já acolheu estagiários da Universidade de Lion (França) e recentemente da Argentina por ser considerado um programa de extensão tecnológico modelo, estratégico e inovador na geração de trabalho e renda.

PALAVRAS-CHAVE: Curtimento; inovação;

processo; produto.

FISH LEATHER

ABSTRACT: The “Fish Leather” program has been considered a pioneer on the coast of Paraná, with the coordination of Profª Drª Kátia Kalko Schwarz / UNESPAR Paranaguá *Campus*, and support from SETI / UGF-PR (Paraná State Department of Science and Technology / Unit Manager of Fundo-PR), Universidade Sem Fronteiras-PR Program, Araucária Foundation-PR and CNPq, in the implantation of community tanneries, ecologically correct, between the years 2007 and 2020, which aimed at researching the transformation of fish skin into leather, training courses in the production of leather from marine and fresh fish, handicraft courses and mainly in the generation of work and income for communities linked to the fishing, aquaculture and handicraft sector on the coast of Paraná. Courses and lectures have already been held in several regions of Brazil such as the State of Pará, Tocantins, Rio Grande do Norte, Goiás, Espírito Santo, Santa Catarina among others, about this program that has already received interns from the University of Lion (France) and recently from Argentina for being considered a model technological extension program, strategic and innovative in the generation of work and income.

KEYWORDS: tanning; innovation; process; product.

1 | INTRODUÇÃO

As exportações de couros brasileiros referente ao mês de março de 2020 foi em torno de US\$97,2 milhões, com uma queda de 18,3% no mesmo período do ano anterior. O Rio Grande do Sul tem sido o maior exportador de couros,

seguido pelo Paraná, sendo que os maiores mercados estão a China (23,5%), Estados Unidos (20,9%), Itália (15,4%), Vietnã (6,3%), Hong Kong (4,6%) e outros países (29,2%) conforme CICB (2020).

Ao considerar apenas a exportação de couros, é percebido o grande mercado promissor desta indústria. Embora as peles exóticas sejam em quantidades bem inferiores, devido a baixa disponibilidade, desenvolvimento tecnológico e aceitação por parte do consumidor final com couros de ovelhas, cabras, avestruz, jacarés, peixes entre outras.

A produção do couro de peixe ainda é escassa, principalmente quanto é considerado o aproveitamento de resíduos de pescado no Brasil. Aproximadamente 50% da biomassa têm sido descartada durante o processo de enlatamento ou em outras linhas de produção, como a filetagem. Muitos dos resíduos não aproveitados são despejados de forma incorreta, provocando impacto ao ambiente. Aproveitar as peles de peixes jogadas no ambiente parece ser um desafio, e uma das alternativas recentes e de interesse econômico é a transformação da mesma em couro (EIRAS *et al.*, 2015).

O couro de peixe apresenta uma história recente, e iniciou no final da década de 90 entre o eixo Argentina/Brasil, mais especificamente no Paraná com estudos realizados na Universidade Estadual de Maringá (UEM) pela Prof^a Dr^a Maria Luiza R. de Souza do Departamento de Zootecnia, que desenvolveu técnicas curtentes para peixes dulcícolas.

No litoral paranaense, a produção artesanal do couro de peixe iniciou por volta de 2004, e somente em 2007 com auxílio da então Secretaria de Ciência e Tecnologia do Paraná e Unidade Gestora do Fundo Paraná (SETI/UGF-PR) e pelo Programa Universidade Sem Fronteiras foi fundado o primeiro curtume artesanal em Guaratuba-PR, e logo após em 2008 o Curtume Comunitário de Couros de Peixes no município de Pontal do Paraná-PR em parceria com o Programa de Voluntariado do Paraná (PROVOPAR) e Prefeitura de Pontal do Paraná juntamente com a UNESPAR *Campus* de Paranaguá. Em 2017, o projeto foi transformado em Programa Institucional da UNESPAR *Campus* de Paranaguá, pelo sucesso alcançado, o que foi necessário a busca de inovações tecnológicas com poucos recursos e conhecimento, considerando que as peles curtidas na maioria foram de peixes marinhos.

Como inicialmente o objetivo do então projeto “Couro de Peixe” era na geração de trabalho e renda para comunidades do setor da pesca, aquicultura e artesanatos, o foco foi na oferta de cursos de curtimentos e de artesanatos com couros e escamas de peixes. Este objetivo foi alcançado e mais de 200 pessoas foram atendidas diretamente, e a partir de 2013, com auxílio da Fundação Araucária e da SETI/UGF foram iniciados as primeiras pesquisas com couros de peixes, pois havia a necessidade de melhorar o processo, com menor custo e impacto ambiental, melhor qualidade do couro produzido e cerca de 8 espécies de peles de peixes transformadas em couro foram desenvolvidas, e assim foi iniciada a cadeia produtiva do Couro de Peixe.

Estes couros servem como uma excelente fonte de matéria-prima para a confecção de vestuários, calçados e artefatos em geral, quando processados com adequada técnica de curtimento (CYRINO, 2008; CARDOSO, 2010; EIRAS *et al.*, 2015).

A pele de peixe descartada no processo de filetagem, seja na indústria ou em mercados de peixes municipais, podem variar de 5 a 10% em relação ao peso total do

peixe, conforme a espécie, tamanho, alimentação, ambiente, técnica de filetagem entre outros aspectos (Franco *et al.*, 2014; Schwarz e ROVEDA, 2015).

Para início destas pesquisas, foi utilizado como base os processos desenvolvidos por Souza (2004), Viegas & Souza (2011), porém sem o uso de cromo por ser considerado um produto contaminante e cancerígeno, e para isso sendo utilizando como agente curtente o tanino vegetal de acácia ou de mimosa, o que conferiu couros duros e de pouca utilização.

O processo de curtimento das peles de peixes consiste nas etapas de: remolho, caleiro, desencalagem, purga, desengraxe, piquel (curtimento propriamente dito), neutralização, recurtimento, tingimento, engraxe, secagem, amaciamento e acabamento. Para cada etapa quantidades de reagentes químicos e tempo de exposição, são constantemente pesquisados (VIEGAS e Souza, 2011; Franco *et al.*, 2014, Schwarz *et al.*; 2018a).

Outro diferencial eram as espécies marinhas de peles de peixes utilizadas para o curtimento, advindos do processo de filetagem do mercado municipal de Paranaguá. Cada espécie de peixe possui características exclusivas à estrutura dérmica, que pode ser influenciada pela morfologia, alimentação, qualidade da água, sexo e fase de desenvolvimento, sendo assim, a necessidade do desenvolvimento de técnicas de curtentes para cada espécie. Além disso, as etapas e a quantidade de produtos utilizados no processo de curtimento podem ser diferentes. (VIEGAS e Souza, 2011; Franco *et al.*, 2014; Schwarz e ROVEDA *et al.*, 2015, Schwarz *et al.*, 2018b).

O objetivo desta coletânea de trabalhos realizados é de demonstrar os resultados sócios econômicos e das técnicas curtentes desenvolvidas, com menor impacto ambiental, e avaliação dos testes de resistência físico-mecânicos, após o curtimento, bem como o uso adequado dos couros obtidos no processo de curtimento.

2 | METODOLOGIA

2.1 Metodologia Social

Foram realizadas reuniões entre os anos de 2013 a 2019 com a comunidade atendida pelo curtume comunitário de Pontal do Paraná-PR/UNESPAR *Campus* Paranaguá e Municípios de Paranaguá, Guaraqueçaba e Matinhos, do fomento e do “Couro de Peixe”.

O levantamento das dificuldades que a comunidade enfrentou perante as técnicas curtentes, foram diagnosticadas. Com base deste diagnóstico, procurou-se a buscar formas de solucionar as dificuldades, realizando para isso o desenvolvimento de novas técnicas curtentes e de comercialização efetiva e contínua dos couros produzidos, desde a origem da pele (filetadores, limpeza, conservação entre outros aspectos) até o consumidor final.

Os cursos de transformação das peles de peixes em couro, e de artesanatos foram ofertados a comunidade local e gratuita divulgadas pela imprensa regional. As atividades sobre o desenvolvimento desta coletânea seguiram o cronograma abaixo descrito:

- Realizar contato com as comunidades de pescadores e com a equipe do curtume comunitário, do “Couro de Peixe”, da continuidade do programa e resolução rápida dos problemas de lesões por esforços repetitivos;

Ofertar cursos de confecção de bolsas e carteiras com couros de peixes, a fim de aprimoramento do acabamento dos artesanatos e produtos;

- Levantamento das principais espécies de peixes que são normalmente filetados de maior abundância regional, e sua sazonalidade;

- Processamento da transformação das peles em couro, utilizando materiais curtentes com baixo impacto ambiental, e/ou reduzir dosagens, substituir ou ainda tentar novas técnicas;

Avaliação do resíduo do processo de curtimento;

- Melhoria da renda e empreendedorismo dos participantes do projeto;

- Avaliação realizada pela comunidade do retorno financeiro e da produtividade comparado com os anos anteriores, considerando as novas técnicas curtentes menos impactantes.

Observações:

O “couro de peixe” segue o seguinte cronograma de execução, e demonstrado na Figura 1:

1. Compra das peles de peixes dos filetadores, dos mercados Municipais de Paranaguá, Matinhos e peixarias de Pontal do Paraná, no valor entre R\$2,00 (dois reais) a R\$4,00 (quatro reais) o quilograma de pele “suja”;

2. Estas peles foram levadas ao curtume comunitário que fica em Pontal do Paraná, Balneário Praia de Leste, dentro do PROVOPAR e congeladas;

3. Os recicladores limpam as peles no curtume comunitário, retirando as escamas e carnes aderidas as peles dos peixes. Para cada quilograma de pele “suja”, foi pago pela comunidade participante dos curtimentos o valor de R\$5,00 (cinco reais);

4. Após limpas, as peles ficaram congeladas ou foram curtidas;

5. Para o curtimento, foi utilizado os taninos vegetais de acácia ou de mimosa;

6. No curtume comunitário, já existe um sistema de tratamento de resíduos, e este foi monitorado e avaliado;

7. Após curtidos os couros foram distribuídos entre os curtidores, que por sua vez levam as suas casas, para secagem, amaciamento e acabamento;

8. Os couros foram comercializados, ou ainda transformados em artesanatos, pelos artesões participantes do programa;

9. Alguns artesões têm bancas das prefeituras de Pontal do Paraná, Guaraqueçaba e de Paranaguá, para a comercialização destes artesanatos. A UNESPAR *Campus* de Paranaguá, realizou feiras mensais para esta comercialização;

10. A UNESPAR, *Campus* de Paranaguá é a mantenedora do programa juntamente com a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura com apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa, e cedeu materiais de limpeza e logística entre outros;

12. O Provopar e a Prefeitura de Pontal do Paraná, além de ofertar o local do curtume, custeou custos como água, luz e mobiliários;

13. A comunidade participante do programa Couro de Peixe, realizou as atividades

de curtimentos. Os couros vendidos são retirados os custos de reagentes e depreciação e o lucro é dividido entre as curtidoras que realmente trabalharam. Para os artesanatos, é planejado normalmente curtimentos para atender estas demandas internas. Os couros são divididos entre as artesãs e atualmente os artesanatos são realizados nas casas das mesmas.



Figura 1. Projeto Couro de Peixe: Banner explicativo.

2.2 Metodologia Científica

Os estudos foram conduzidos no Curtume Artesanal Comunitário de Pontal do Paraná/PR (PROVOPAR), Município de Pontal do Paraná/PR, para a parte de curtimento

e artesanatos. Já a parte das análises e estudos dos couros ocorreram no Laboratório Multidisciplinar de Estudos Animais (LABMEA) da UNESPAR *Campus* de Paranaguá,

As peles de peixes *in natura*, e em excelente estado de conservação, foram adquiridas com pescadores e filetadores do Mercado Municipal de Paranaguá-PR, indústrias frigoríficas de peixes e levadas ao Laboratório Multidisciplinar de Estudos Animais, da UNESPAR, *Campus* Paranaguá. Imediatamente, as amostras foram retiradas conforme ABNT-NBR 11032:1998 e 15187:2005 para fixação em alfaque (5% de ácido acético glacial, 10% de formol e 85% de álcool 80%, de acordo com Schwarz, 2009).

O procedimento histológico para o couro de peixe foi dividido em 4 fases: emblocagem, corte, coloração em PAS (Periodic Acid-Schiff) e montagem. Na primeira fase de emblocagem a peça foi colocada no álcool 70% e identificada, lavada e retirado o álcool, e adicionado uma ou duas gotas de hematoxilina para dar cor ao material e em seguida lavada para tirar o excesso de hematoxilina.

Os banhos das amostras das peles de peixes formam em álcool 80%, 90%, e por três vezes em álcool 100%, todos em um período de 10 minutos. Dentro da capela de extrusão de gases, todo o material foi submerso no Xilol P.A. por 30 minutos, até a peça ficar translúcida, e na sequência receberam um banho de parafina histológica por 30 minutos à temperatura de 60°C, em estufa, e após as amostras foram emblocadas em formas retangulares.

Os blocos foram tremados e a identificação colada no bloco, e cortadas com ajuste de 5 a 7 micrometros, no micrótomo e após foi utilizado o “banho maria histológico”, para que as amostras ficassem intactas, para serem colocadas na lâmina histológica e secar.

Na montagem as lâminas foram colocadas em uma chapa aquecedora à 60°C, para derretimento do excesso de parafina. Na sequência, para o início da hidratação, cada amostra permaneceu no xilol I por 10 minutos; xilol II por 15 minutos; álcool 100% I por 2 minutos; álcool 100% II; 90%, 80%, 70% por 2 minutos.

Na coloração PAS (Periodic Acid-Schiff) os processos consistiram em: colocar as lâminas no “berço” no álcool 70% por 2 minutos, água destilada por 2 minutos, ácido periódico por 10 minutos. Após as lâminas foram lavadas em água corrente por 5 minutos, e imediatamente passadas em banho de água destilada, seguindo para o Reativo de Schiff por 30 minutos, e realizado 3 banhos de 2 minutos cada em água sulfurosa.

As lâminas foram submergidas na hematoxilina por 20 segundos e lavado várias vezes para saída do excesso de cor. Em seguida deixadas em banho com água por 10 minutos, depois enxaguadas em água destilada, desidratadas em álcool 90%, álcool 100% I, álcool + xilol, xilol I e xilol II cada um por 5 minutos. A montagem das lâminas com a lamínulas foram realizadas com “Permout®”, secas e analisadas.

Para as análises histológicas, as imagens das lâminas foram obtidas por microscópio de captura de imagens, com câmera e o software “Sigma Scan Pro®” com aumento de 10X. Houve a contagem dos números de feixes de colágenos, e analisadas as características da epiderme.

Com relação ao procedimento de curtimento, os experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado, com no mínimo dez repetições, sendo a unidade experimental o couro.

No quadro um, está demonstrado a metodologia inicial que foi desenvolvida adaptados de Viegas e Souza (2011) e Schwarz *et al.* (2018a). Para todo este procedimento, foram anotadas as horas iniciais e finais de cada fase, e documentado as alterações que foram ocorrendo na pele em cada etapa de curtimento. As peles foram curtidas em fulão de madeira, com rotação aproximada de 16 rpm.

ETAPA	REAGENTES	OBSERVAÇÕES
<u>Remolho</u>	200% de água 4% de amaciante para roupas 1% de bactericida para couros 2% Tensoativo	1 hora no fulão – Esgotar (repetir o processo). Lavar as peles.
<u>Caleiro</u>	200% de água 3% Hidróxido de Cálcio 2% Soda barrilha 1% Tensoativo	2 horas no fulão – Esgotar e lavar. Repetir o processo até as peles ficarem inchadas e translúcidas. Esgotar e lavar as peles.
<u>Desencalagem</u>	100% de água 0,5% de desencalante 1% Tensoativo	30 minutos no fulão– Esgotar e lavar as peles
<u>Purga/ Desengraxe</u>	100% de água 1% de enzima proteolítica 1% Tensoativo 0,5% de desencalante	1 hora no fulão – Esgotar e lavar as peles
<u>Píquel</u>	100% de água 4% Sal 1% Ácido Fórmico Acrescentar 10% Tanino vegetal	30 Minutos no fulão 15 Minutos no fulão 2 horas no fulão (descanso de 12 horas das peles, submersas nesta solução). Esgotar e lavar. Nesta fase as peles já devem se transformar em couro. Esgotar e lavar os couros
<u>Neutralização</u>	100% de água 0,5% Bicarbonato de Sódio	30 minutos no fulão – Esgotar e lavar os couros
<u>Recurtimento/ Tingimento</u>	100% água 4% Tanino vegetal 2% Anilina para couro Acrescentar 1% Ácido fórmico	1 Hora no fulão 1 Hora no fulão – Esgotar e lavar os couros
<u>Engraxe</u>	100% água a 40 °C 4% Óleo sulfitado 4% Óleo sulfatado 4% Amaciante comercial de roupas 1% Catalix® Acrescentar 1% Ácido fórmico	1 Hora no fulão 1 Hora no fulão, e lavar os couros
<u>Secagem</u>		Estender as peles sobre pano e secar a sombra. Amaciamento Manual

Quadro 1. Processo de curtimento base, para a transformação da pele de peixes em couro.

Adaptado de Viegas e Souza (2011) e Schwarz *et al.* (2018a).

Após curtidos os couros, foram levados ao Laboratório Multidisciplinar de Estudos Animais, da UNESPAR *Campus* de Paranaguá, para serem analisados. Os corpos - de - provas foram retirados dos couros para determinação dos testes de tração - N/mm², alongamento - % (ABNT – NBR 1041, 1997) e de rasgamento progressivo – N/mm (ABNT NBR – 3015, 1989), com auxílio de um balancim no sentido longitudinal e transversal ao comprimento do corpo do peixe, conforme Figura 2.

Em seguida, levados para um ambiente climatizado em torno de 23°C e umidade relativa do ar de 50%, por 24 horas (ABNT - NBR 10455, 1988). Para os testes físicos – mecânicos foi utilizado um dinamômetro (Máquina de ensaio universal) da marca Maqtest®, com velocidade do travessão fixa e capacidade de 100kgf/mm².

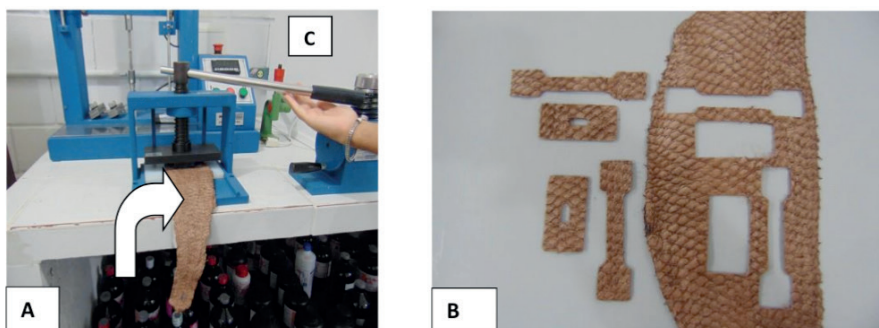


Figura 2. Em A, balancim para retirada dos corpos de prova, em B, corpos de prova couro de robalo flecha (*Centropomus undecimalis*). C Dinamômetro para medir a resistência dos couros de peixes.

De acordo com a (ABNT – NBR 11041, 1997) e (ABNT. NBR ISO 3377-2, 2014) para a obtenção dos dados de tração, alongamento e rompimento progressivo, respectivamente, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\alpha = F/T \times L \quad (1)$$

Onde: α = Tração; F= força em Newtons;

T= espessura do corpo de prova; L= largura do corpo de prova.

$$\%Ar = (cf - c) \times 100/c \quad (2)$$

Onde: % Ar= alongamento na ruptura;

cf= comprimento final; c= comp. Inicial.

$$Rp = F/T \times L \quad (3)$$

Onde: Rp; rompimento progressivo F= força em Newtons; T=espessura do corpo de prova; L= largura do corpo de prova.

Os peixes de maior abundância e sazonalidade no litoral paranaense que foram

utilizados para serem transformados em couros: tilápia (*Oreochromis niloticus*), linguado partes abaxial e axial (*Pleuronectesli neatus*), robalo flecha (*Centropomus undecimalis*), robalo peva (*Centropomus paralellus*), parú (*Chaetodipterus faber*), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e miraguaia (*Pagonias cromis*).

De acordo com a característica da camada de tecido epitelial, conjuntivo e adiposo, com base na metodologia de curtimento de couro conforme Schwarz *et al.* (2018a), utilizando algumas descrições de Viegas e Souza (2011) e testados métodos menos impactantes, foi desenvolvido metodologia curtente para cada espécie de peixe.

O agente curtente utilizado foi o tanino vegetal de casca acácia e/ou de mimosa, e eliminado do processo materiais cancerígenos e poluentes. As análises de resistência dos couros de peixes foram realizadas em função do sentido longitudinal (Figura 2, B).

Para a indicação do uso adequado de cada tipo de couro desenvolvido a ABNT NBR 13525 (2016) que especifica os valores para aceitação de couros conforme suas características físicas e químicas, bem como dos resultados de espessura e das resistências mecânicas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES:

3.1 Social e Econômico

Os filetadores de peixes foram capacitados para que as peles que são utilizadas no Curtume Comunitário de Pontal do Paraná venham em condições adequadas para o curtimento. Para cada filetador, conforme a espécie da pele foi paga pelo curtume comunitário às peles em boas condições o valor entre dois e cinco reais, melhorando assim a renda familiar.

Conforme Chaves & Vink (2017) os resíduos do processamento de pescados podem gerar renda e reduzir o impacto ambiental e o desperdício da matéria orgânica, vindo de encontro com o “Couro de Peixe”, pois os filetadores que atenderam as recomendações e capacitações passaram a ter com a venda da pele de peixes marinhos um acréscimo de 15 a 40% da renda mensal.

O mesmo correu para a limpeza das peles, os catadores de recicláveis realizaram a retirada da carne que fica aderida a pele. Este serviço foi custeado pela comunidade do curtume, no valor de R\$5,00 (cinco reais) o quilograma de peles limpas, auxiliando no custeio e sucesso da renda familiar destes catadores. Também uma indústria de pescados de Guaratuba-PR “Big Fish Comércio de Pescados” forneceu gratuitamente peles de tilápia para o curtume e aos experimentos científicos, realizando uma parceria público e privada.

Com relação aos cursos de curtimento de couros de peixes marinhos, conforme Schwarz & Roveda (2015) no período de 2007 a 2014 este programa ofertou cerca de 35 cursos de curtimentos (atendendo cerca de 220 pessoas) e 15 de artesanatos com couros e escamas de peixes (capacitando aproximadamente 120 pessoas). As populações atendidas pelo projeto foram de pessoas do lar, desempregados, artesãos, parentes diretos e indiretos de pescadores com baixa escolaridade, que acrescentaram a renda familiar entre R\$200,00 (duzentos reais) a R\$2.000,00 (dois mil reais). Entre os anos de 2015 a

2019, foram ofertados mais 12 cursos de curtimentos e 04 de artesanatos.

Porém, uma problemática foi a permanência destas pessoas no programa, pois as questões culturais regionais e a necessidade imediata do retorno financeiro em pouco prazo foi diagnosticado, sendo o perfil empreendedor o de melhor resposta, ou seja, pessoas que não apresentaram empreendedorismo ou com dificuldades de relação social não conseguiram permanecer no programa, corroborando com as observações descritas por Ramalho (2016) sobre comunidades de pescadores.

Para a comercialização, foram realizadas desde 2013 feiras mensais na UNESPAR *Campus* de Paranaguá, totalizando aproximadamente 36 feiras. Outros eventos dos municípios da região, e até científicos em diversas cidades e Estados foram extremamente importantes para a venda de artesanatos com couros.

Por outro lado, a comercialização do couro não foi satisfatória, por diversos motivos, sendo o principal as sequentes crises econômicas nacional, falta de investimentos da indústria e a inserção de um novo produto no mercado coureiro, ainda sem nenhuma tradição, algo que precisa ser inovado. Porém, foram abertas pequenas bancas de artesanatos com couros de peixes e atualmente 90% dos participantes deste programa já possuem o cadastro do MEI (Micro empreendedor Individual) no qual recolhem impostos para a previdência social.

A maioria das vendas dos couros são realizadas via redes sociais e pelo site do programa, inclusive algumas exportações foram realizadas, sendo a última em 2019 para a Alemanha. Foi percebido que o mercado da União Europeia e América do Norte são mais receptivos a este novo produto, do que o mercado nacional.

O diagnóstico das dificuldades levantadas pela comunidade além de uma comercialização continuada, seriam as lesões por esforços repetitivos, que foram amenizadas com ajustes no trabalho braçal de curtimento, visto a falta de equipamentos e instalações adequadas, e que fazem parte do planejamento a melhora constante.

A maciez do couro foi resolvida, com pesquisas sucessivas, bem como o melhoramento das técnicas curtentes, que resultaram em uma melhor produtividade, sendo para isso a união entre a comunidade e pesquisadores.

O resíduo resultante do processo de curtimento foi analisado, e pode ser utilizado para recuperação de áreas degradadas, conforme resultados obtidos por Paes *et al.* (2016), sendo esta uma preocupação da comunidade.

3.2 Científico

Os procedimentos dos curtimentos realizados, tiveram como principais alterações o período de remolho, caleiro e desencalagem entre as espécies estudadas. Abaixo no quadro 2, estão descritos os diferentes períodos de exposição das peles nas fases de remolho, caleiro e desencalagem.

Espécie	Período de Remolho	Período de Caleiro	Período de Desencalagem
Tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	60 minutos	2,5 a 3 horas	30 minutos
Linguado parte abaxial (<i>Pleuronectesli neatus</i>)	30 minutos	30 a 60 minutos	30 minutos
Linguado partes axial (<i>Pleuronectesli neatus</i>)	60 minutos	2,5 a 3 horas	30 minutos
Robalo flecha (<i>Centropomus undecimalis</i>)	60 minutos e repete o procedimento	3 horas, lava as peles e repete o procedimento por mais 12 horas	30 minutos e repete o procedimento
Robalo peva (<i>Centropomus paralellus</i>) ¹	60 minutos e repete o procedimento	3 horas, lava as peles e repete o procedimento por mais 12 horas	30 minutos e repete o procedimento
Parú (<i>Chaetodipterus faber</i>)	60 minutos e repete o procedimento	2 a 2,5 horas	30 minutos
Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	60 minutos	2,5 a 3,0 horas	30 minutos
Miraguaia (<i>Pagonias cromis</i>) ¹	60 minutos	Acima de 3 horas	30 minutos
Pescada Amarela (<i>Cynoscion acoupa</i>) ¹	60 minutos e repete o procedimento	3 horas, lava as peles e repete o procedimento por mais 12 horas	30 minutos e repete o procedimento

Quadro 2. Alterações realizadas no processo de curtimento, nas fases de remolho, caleiro e desencalagem, para cada espécie adulta de: tilápia (*Oreochromis niloticus*), linguado partes abaxial e axial (*Pleuronectesli neatus*), robalo flecha (*Centropomus undecimalis*), robalo peva (*Centropomus paralellus*), parú (*Chaetodipterus faber*), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e miraguaia (*Pagonias cromis*)

Observações: ¹ O robalo peva, miraguaia e pescada amarela necessitam de melhorias na formulação, sendo estes valores variáveis conforme a pele *in natura* do peixe.

Embora poucos estudos revelam esta importância industrial, pois trata-se do chamado “segredo industrial”, estas alterações foram necessárias pela adequação da fórmula inicial, pois a mesma formulação de curtimento em uma espécie, pode não ser as mesmas características dérmicas quando comparada as demais (HOINACKI, 1989; YOSHIDA *et al.*, 2016).

Muitos fatores podem ter influenciado na qualidade do produto final, o couro, nestas formulações como os citados por Custódio Neto (2013), tais como: temperatura e qualidade da água, tempo de exposição das peles *in natura* em reagentes químicos, marcas e concentrações destes reagentes, dosagens, fator humano, rotação e modelo de fulão (mecânica, velocidade, tarugos), além da raça (espécie), peso e cor do animal na qual as peles foram curtidas.

Por tanto, dificilmente um curtimento é exatamente igual a outro, mesmo se tratando de processos automatizados, como ocorrem em curtumes bovinos, principalmente a cor, pois diversos fatores podem influenciar simultaneamente no resultado de um curtimento de couros (HOINACKI, 1989; CUSTÓDIO NETO, 2013).

Os aspectos dos couros curtidos com taninos naturais, foram diversos, condizente a morfologia de cada espécie de peixe. Na Figura 3 são demonstradas estas particularidades, o que conferiu um aspecto único e inigualável conforme Souza (2004) observou.

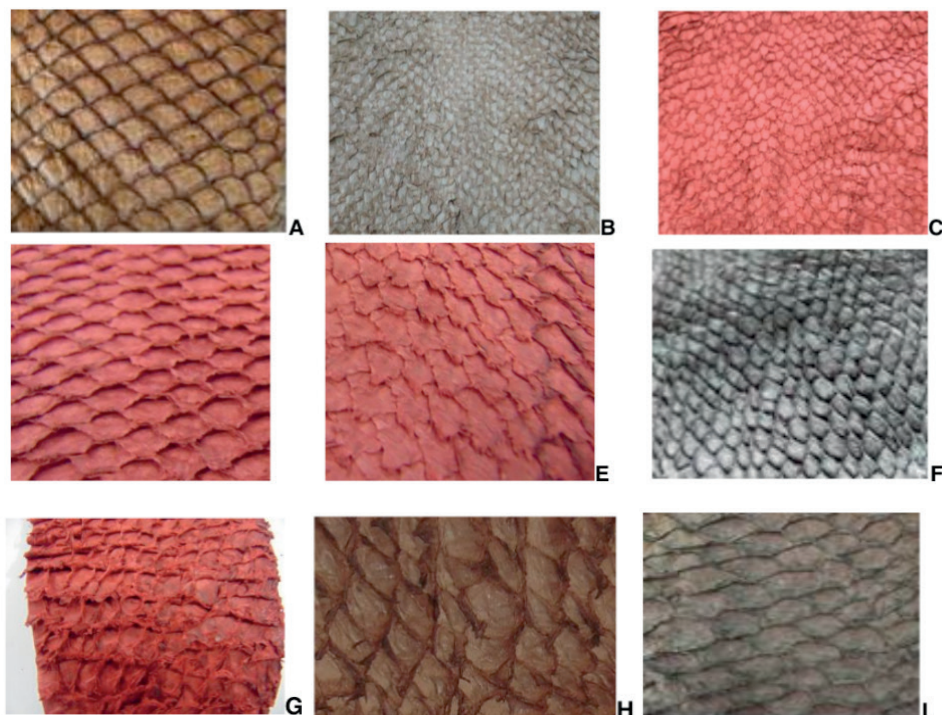


Figura 3. Aspectos dos couros curtidos com tanino vegetal, produzidos no curtume comunitária de Pontal do Paraná-PR. A: tilápia (*Oreochromis niloticus*), B: linguado abaxial e C: axial (*Pleuronectesli neatus*), D: robalo flecha (*Centropomus undecimalis*), E: robalo peva (*Centropomus paralellus*), F: parú (*Chaetodipterus faber*), G: corvina (*Micropogonias furnieri*), H: pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e I: miraguaia (*Pagonias cromis*). Fotos acervos da autora.

A pele de peixe apresentou um desenho da sua epiderme, mais conhecido pelo termo “flor” pela indústria coureira, que é característico de cada espécie. Esse desenho é caracterizado pelas lamélulas de proteção e inserção das escamas, formando mosaicos únicos (Franco *et al.*; 2013). Foi observado que os couros de tilápia e robalo flecha, apresentaram uma maior uniformidade no formato da superfície, devido as características da inserção das escamas o que facilita o uso destes dois tipos de couros para a indústria.

O tamanho do couro de linguado parte axial, por possuírem maior tamanho e formato em relação ao da tilápia, não necessitam para composição de cabedal de moda, móveis entre outros uma maior quantidade de costuras. Já os couros de corvina e miraguaia apresentaram um “design” mais rústico, e os de parú e linguado parte abaxial uma baixa espessura e delicadeza deverá ser considerado quanto a utilização.

Por outro lado, os couros de robalo peva e da pescada amarela, ainda carecem

de melhorias durante o processo, pois a região caudal apresentou intumescimento. Com presença de maiores feixes de fibras colágenas nesta região, os reagentes utilizados em partes do processo de curtimento podem não ter penetrado de forma adequada, em relação as outras partes da pele, necessitando para isso de ajustes na formulação e no tempo de exposição das peles em cada fase de transformação desta em couro (HOINACKI, 1989; CUSTÓDIO NETO, 2013; YOSHIDA *et al.*, 2016).

Também foi observado na formulação de Yoshida *et al.* (2016) o uso de produto comercial a base de aminas no caleiro. De acordo com Custódio Neto (2013) as aminas podem auxiliar no processo de remolho e caleiro pois causam uniformidade do inchamento no meio carnal, hidrolisando proteínas colágenas, resultando em uma penetração melhor dos produtos nas fases posteriores de curtimentos. Para estas duas espécies de peixes, o uso futuro destes compostos entre outros fatores poderá favorecer um couro com textura uniforme em toda a sua extensão.

A dificuldade do desenvolvimento e inovação nos processos curtentes são cruciais para a qualidade dos couros de peixes. A maioria dos artigos científicos, focam-se nos testes de resistência mecânica e características das fibras colágenas, sem descrever as formulações de forma clara, talvez por se tratar de segurança e segredo industrial, o que pode diferir uma indústria e pesquisadores uns dos outros.

Algumas empresas prestam serviços de análises de couros, sendo estes de custo elevado, levando alguns curtumes a terem seus próprios laboratórios de análises de couros, para controle da qualidade final e garantias do uso adequado do produto. Embora a ABNT tenha normativas, ainda é dificultoso a realização dos testes, devido a falta de algumas informações importantes para obtenção de resultados confiáveis, sendo esta uma área mais ligada a engenharia e química.

Para os testes de resistência mecânica no sentido transversal dos couros piscícolas desenvolvidos estão descritos na tabela 1 os valores médios obtidos de cada espécie estudada, bem como a quantidade de feixes de fibras colágenas e a utilização adequado conforme ABNT NBR13525 de 2016.

Espécie	Espessura (mm)	Tração (N/mm²)	Alongamento (%)	Força Máxima (N)	Número de feixes colágenos	Utilização do Couro
Tilápia	0,87	11,31	89,4	110,00	16,6	Cabedal de Moda e móveis
Linguado parte abaxial	0,74	18,1	55,75	24,84	17,0	Customizações
Linguado parte Axial	0,90	20,97	44,25	145,2	21,33	Cabedal de modas
Robalo Flecha	2,0	23,9	19,1	31,6	14,66	Cabedal de modas, materiais esportivos, móveis e automotivos

Robalo Peva	1,9	21,3	18,7	30,8	20,50	Cabedal de modas, materiais esportivos, móveis e automotivos
Parú	1,34	18,1	55,75	24,84	16,0	Cabedal de modas (com restrições, melhor uso para customizações)
Corvina	1,74	9,75	52,20	117,67	18,0	Cabedal de modas, produtos esportivos e móveis
Pescada Amarela	1,45	24,78	66,80	242,8	18,3	Cabedal de modas e automotivo
Miraguaia	1,92	18,79	66,50	85,59	19,0	Cabedal de modas e produtos esportivos

Tabela 1. Valores Médios dos testes de espessura, tração, alongamento, força máxima, número de feixes colágenos e indicação do uso do couro na indústria.

Franco *et al.* (2015) afirmam que as fibras de colágeno, conforme a região do corpo e espécie do peixe influenciam na espessura do couro. Cada espécie possui sua característica específica da estrutura da derme, que se deve à arquitetura histológica, que influencia na resistência do couro.

As espessuras dos couros apresentadas na tabela 1, também podem estarem relacionadas não somente com as quantidades e disposição das fibras colágenas, mas pode ter correlação com a impregnação do agente curtente, pois o tanino impregnado no processo de piquel e recurtimento, bem como no engraxe podem interferir na espessura dos couros (HOINACKI, 1989; CUSTÓDIO NETO, 2013; YOSHIDA *et al.*, 2016).

Quanto aos testes de resistência mecânica, tendo como parâmetro o couro de tilápia por ser o mais estudado, sendo um valor relativo os obtidos por Oliveira *et al.* (2017) que encontraram valores superiores aos da tabela 1, foi devido ao processo e dosagens de taninos diferenciado, aos usados nos quadros 1 e 2.

Yoshida *et al.*, (2016), analisaram os couros de tilápia, cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e do salmão (*Salmo solar*) encontrando maior espessura no de tilápia (0,86mm), tração (22,17 N/mm²) e alongamento (108,43%), o de salmão maior alongação (111%), diferentes de valores apresentados na tabela 1, com exceção a espessura da tilápia, existindo diferença na resistência dos couros de peixes, em função da espécie e do sentido da posição do corpo de prova do couro avaliado.

Eiras *et al.* (2015) encontraram valores de tração e alongamento de 44,56 N mm², força máxima de 513,91 N e resistência à tração de 15,52 N mm² para os couros de pescada amarela. Enquanto os valores obtidos nessa pesquisa foram de 24,78 N mm² para

resistência à tração, 66,80 N mm⁻² e força máxima de 242,8 N. Esses dados mostraram que as alterações ocorridas nas fases do processo, conforme agente curtente e o tempo de exposição das peles em cada fase, possa ser um fator de extrema importância para obtenção desses resultados, algo já citado por diversos outros autores.

Segundo a ABNT (NBR – 13525, 2016), em função da espessura, os couros de tilápia podem ser utilizados para fins automotivos, sendo que a espessura pode apresentar alterações conforme o peso de abate e linhagem da espécie. Em contrapartida, os couros de pescada amarela evidenciaram valores superiores aos de referência, o que indica que podem ter a mesma aplicabilidade, em relação a essa variável.

Na determinação da espessura realizada por Yoshida *et al.* (2016), os couros de tilápia, cachara e salmão também apresentaram valores inferiores as médias tabeladas, enquadrando-as nesse tipo de uso.

Dado os valores alcançados com os couros aqui estudados, esses podem ser empregados na confecção de vestimentas e artesanatos seguramente. Mas vale ressaltar, que para os demais fatores testados tanto a pescada amarela, linguados, robalos, corvinas quanto a tilápia podem ser aplicadas na produção de diferentes artefatos em distintas áreas da indústria (cabedal de vestuário, indústria calçadista, móveis e automotivos).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Para a parte social o programa Couro de Peixe da UNESPAR *Campus* de Paranaguá, demonstrou que é possível agregar trabalho e renda para comunidades ligadas aos diversos setores da sociedade como as da pesca, artesanatos e da aquicultura.

O couro de peixe ainda é uma novidade na indústria coureira, seja de âmbito nacional ou internacional, carecendo de novas tecnologias e aceitação destes produtos pelas indústrias de vestuários, materiais esportivos, moveleiros e automotivos. Muitos couros são promissores como os de tilápia e para os marinhos deve ser ressaltado os de salmão, robalos e linguados e estudos mercadológicos desta recente cadeia produtiva devem vir a ser fomentados tanto por órgão governamentais como pela iniciativa privada.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10455: climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos.** Rio de Janeiro, 1988. 1-2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 11041:couros – determinação da resistência à tração e alongamento.** Rio de Janeiro, 1997. 1-5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 11032:Peles e couros - Tomada do pedaço-de-prova - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1998. 1-4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 15187:Peles e couros - Tomada do pedaço-de-prova para análise histológica.** Rio de Janeiro, 2005. 1-2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 2589: Couros – Ensaios**

físicos e mecânicos – Determinação da Espessura. Rio de Janeiro, 2014. 1-2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISSO 3377-2: Couros – Ensaios físicos e mecânicos – Determinação da Força de Rasgamento de extremidade dupla.** Rio de Janeiro, 2014. 1-2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13525:Ensaos físicos e químicos em couro – Valores orientativos para aceitação de couros.** Rio de Janeiro, 2016, 1-10p.

CARDOSO, J. **O design industrial como ferramenta para a sustentabilidade: estudo de caso do couro de peixe.** Revista espaço acadêmico, v. 10, n.114, p. 110-117, 2010.

Chaves, P. T.; VINK, J. M. **Rejeitos da atividade pesqueira no litoral do Paraná: Gestão atual e potencial para destinação alternativa.** Revista CEPESUL – Biodiversidade e Conservação Marinha, v. 6, n. 508, p. 1-10, 2017.

CICB: CENTRO DAS INDÚSTRIAS DE CURTUMES DO BRASIL. **Exportações Brasileiras de couros e peles: Abril 2020.** Porto Alegre. Disponível em: <http://cicb.org.br/storage/files/repositories/phpAU3z5L-total-exp-abr20-vr.pdf>. Acesso em: 11/05/2020.

CUSTÓDIO NETO, Silvestre. **Inovação e dedicação ao couro aliando a química à prática de aplicação.** São Paulo: Magic Luck, 2013.

CYRINO, J.E.P.; SCORVO, J.D.F.; SAMPAIO, L.A. *et al.* **Tópicos Especiais em Biologia Aquática e Aquicultura II.** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2008. 376 p.

EIRAS, B. J. C. F.; MEDEIROS JÚNIOR, E. F.; ALVES, M. M. **Desenvolvimento de método artesanal de curtimento da pele da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), e sua difusão por meio de oficina a uma comunidade no município de Bragança, PA, Brasil.** Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 2, p. 1123-1134, 2015.

Franco, M.L.R.; Franco, N.P.; GASPARINO, E. *et al.* **Comparação das peles de tilápia do Nilo, pacu e tambaqui: Histologia, composição e resistência.** Acta Tecnológica, v.62, n.237, p.21-32, 2013.

Franco, M.L.R.; PRADO, M.; FERNANDES, V.R.T. *et al.* **Pele de surubim: morfologia e resistência do couro com adição de óleo no engraxe.** Acta Tecnológica, v.9, n.1, p.1-8, 2014.

Franco, M.L.R.; VIEGAS, E.M.M., KRONKA, S.N., *et al.* **Qualidade de resistência do couro de tilápia do Nilo em função da técnica de curtimento.** Acta Tecnológica, v. 10, n.1, p.24-31, 2015.

HOINACK, E. **Peles e couros: origens, defeitos, industrialização.** Porto Alegre: SENAI, 1989.

OLIVEIRA, G.G.; CARDINI, M.; SIMIER, S.; CORREA, S. S.; PIRES, B.; Souza, M. L. R. **Resistência do couro de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidos a diferentes tipos de ácidos na etapa de piquel.** In: XI EPPC, anais eletrônico. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/3280/GISLAINE%20GON%C3%87ALVES%20OLIVEIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 14/05/2020.

PAES, L. S. O. P; KALB, S. A.; LOMBARDO, R.; FARIAS, M. X.; Souza, P.; ROVEDA, L. F.; Schwarz, K. **Avaliação do uso de resíduo de curtume de couro de peixe como alternativa na recuperação biológica de solos degradados.** Revista Brasileira De Ciências Ambientais (IMPRESSA), v. 1, p. 69-79, 2016.

RAMALHO, C. W. N. **Pescados, pescarias e pescadores: notas etnográficas sobre processos ecossociais**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, v. 11, n. 2, p. 391-4114, maio-ago, 2016.

Schwarz, K.K. **Mananoligossacarídeo em Dietas para Larvas e Juvenis de Tilápia do Nilo**. 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Maringá – PR. 75p, 2009.

Schwarz, K.K.; ROVEDA, L.F. **Projeto Couro de Peixe e a Implantação de curtumes comunitários**. In: 33ª SEURS, UNIPAMPA, Bagé, 2015.

Schwarz, K., K.; MENDONÇA, K. S.; WAKIUCHI, S. S.; SASSAMORI, J. C.; REBULI, G. C. J. P. **Metodologias para a transformação das peles de Linguado, Robalo, Parú e Tilápia em couro**. PUBVET, v. 12, n. 2, p. 1-8, fev, 2018a.

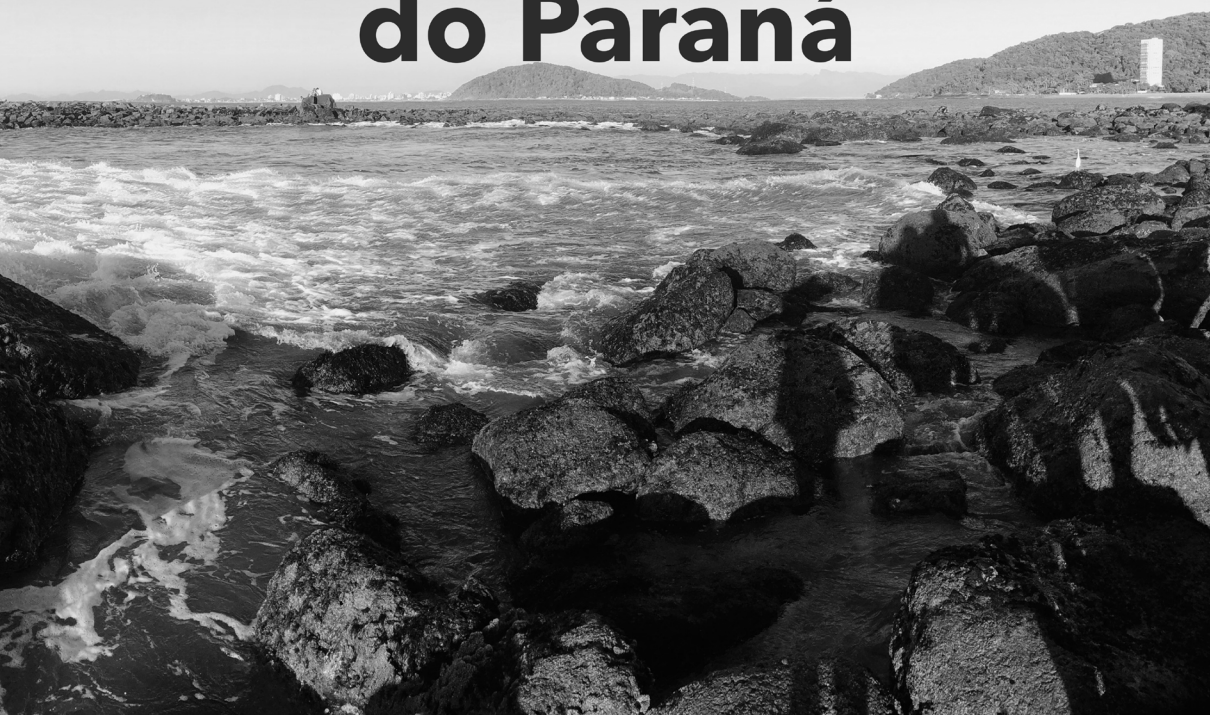
Schwarz, K. K.; AGOSTINHO, S C.; PEREIRA, N. S. **Qualidade e técnica de curtimento em couros de linguados**. Luminária, União da Vitória, v. 20, n. 01, p. 19-28, 2018 b.

Souza, M.L.R. **Tecnologia para processamento das peles de peixes**. Eduem, v.4, n.1, p.1-9, 2004.

VIEGAS, E.M.M.; Souza, M.L.R. **Técnicas de Processamento de Peixes. Centro de Produções Técnicas**, Viçosa, p.256, 2011.

YOSHIDA, G.M.; KUNITA, N.M.; Souza, M. L. R., *et al.* **Análises mecânicas e físico-químicas de couros de tilápia, cachara e salmão**. Archivos de Zootecnia, v.251, n.65, p.349-355, 2016.

O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br

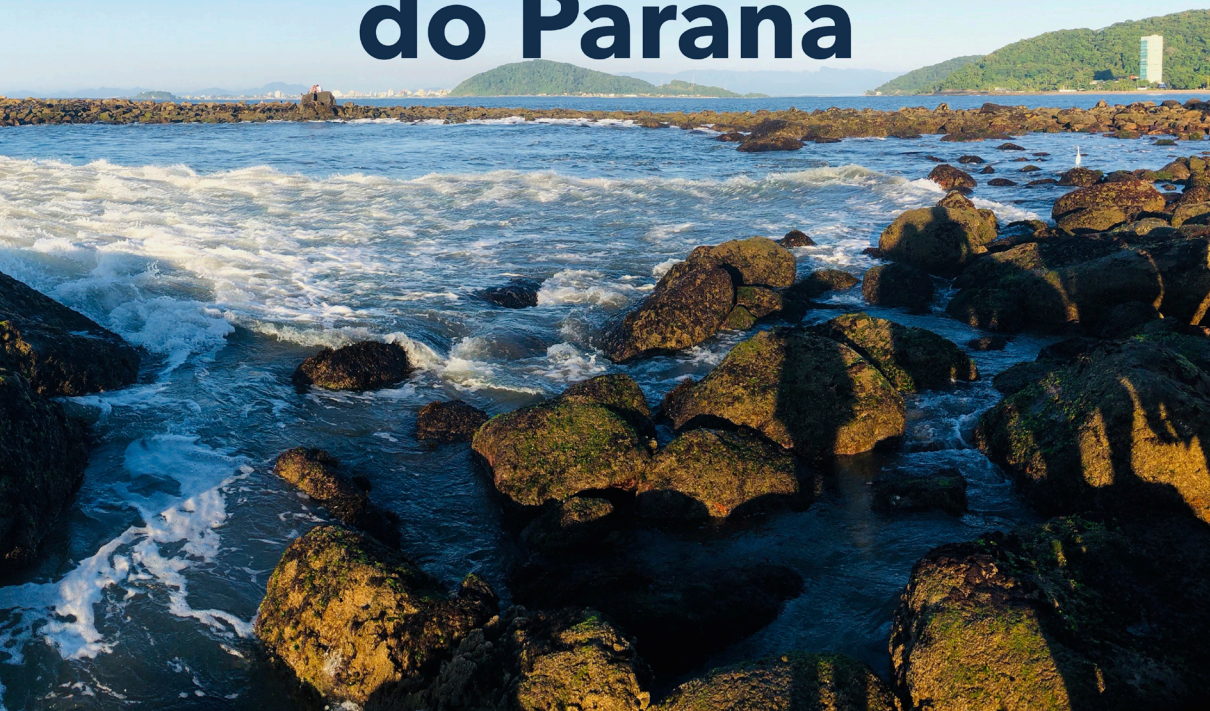


[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



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