

José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)

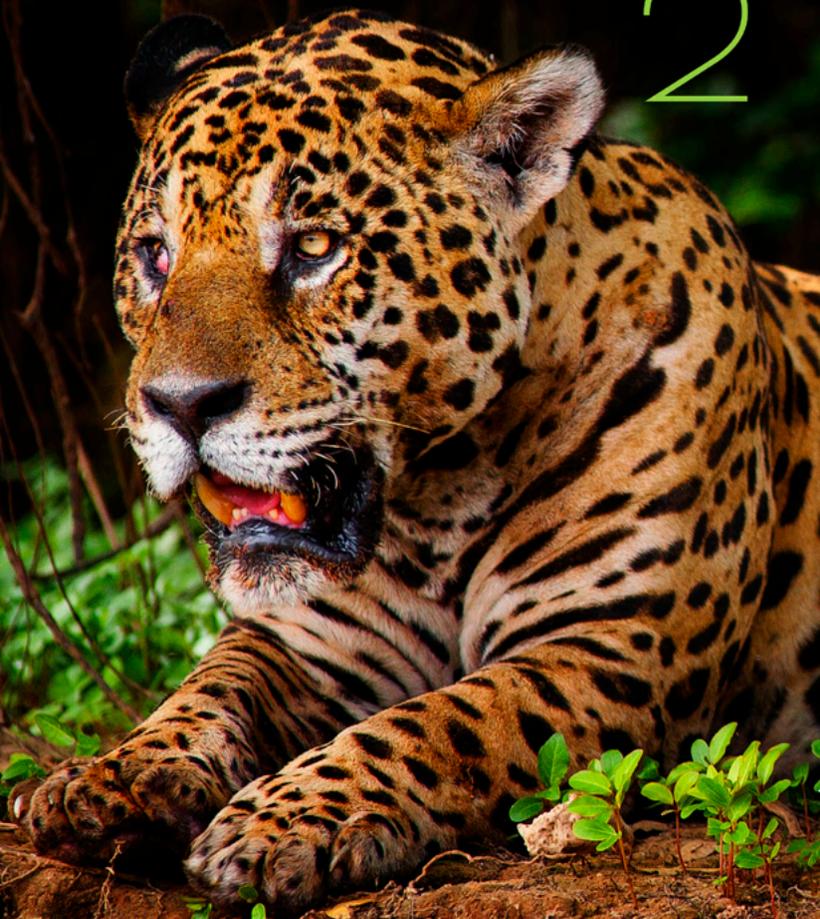
# Ecologia

e conservação da biodiversidade

2

Atena  
Editora

Ano 2022



José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)

# Ecologia

e conservação da biodiversidade

2



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Ecologia e conservação da biodiversidade 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E19 Ecologia e conservação da biodiversidade 2 / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0450-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.507222707>

1. Ecologia. 2. Conservação. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa (Organizador). II. Calvão, Lenize Batista (Organizadora). III. Título.

CDD 577

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



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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 autoriza 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 e-book “**Ecologia e conservação da biodiversidade 2**” é composto por dez capítulos com diferentes abordagens, relacionadas à ecologia e conservação das espécies em sistemas terrestres e aquáticos. Este e-book traz uma diversidade de artigos que abordam temas variados de questões ecológicas e os desafios para conservação de espécies nos mais variados tipos de ecossistemas. Esses desafios incluem alterações climáticas, derramamento de óleos em praias, uso de agrotóxicos, sobrepesca e perda de habitat devido as atividades antrópicas que levam a perda de diversidade de espécies, de serviços ecossistêmicos (e.g., polinização) e da diversidade de interações bióticas. Destacamos aqui que todos nós, como seres humanos racionais, temos a responsabilidade de cumprir conjuntamente com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) propostos no plano de ação Agenda 2030. Os ODS abrange as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental e portanto são integrados e indivisíveis (PNUD, 2016).

Nesse contexto, o **capítulo I** discute a importância de entender a relação entre o clima, tempo e aparecimento de doenças, para o enfrentamento adequado e oportuno dos surtos e para a manutenção da promoção da saúde na coletividade. Interessante, que esse estudo não deixa de mencionar que fatores sociais também contribuem para a promoção da saúde na coletividade, sendo necessário a implementação de programas estruturados de controle de vetores, juntamente com ações que promovam a melhoria socioeconômica da população suscetível, bem como, da infraestrutura dos serviços médicos oferecidos. No **capítulo II**, os autores identificaram e avaliaram aspectos e impactos ambientais locais de derramamento de petróleo em praias nordestinas no Brasil, apontando como os mais significativos o derramamento/vazamento de óleo/produto químico no mar, caracterizados quanto à severidade das consequências diretas e indiretas que podem acarretar ao meio ambiente. No **capítulo III**, a presença de espécies da fauna ameaçadas e a dependência das comunidades humanas locais são fatores que reforçam a necessidade da continuação da aplicação e a criação de medidas de conservação para os manguezais do Paraná, uma vez que esses ambientes estão ameaçados pelas atividades antrópicas. Os manguezais, segundo os autores, prestam diversos serviços ecossistêmicos sendo eles a pesca (serviços de provisão); estabilização do clima e proteção contra eventos extremos (serviços regulatórios); e festas tradicionais (serviços culturais). O **capítulo IV** demonstra que o revolvimento do solo por extratores de minhocoço gera alterações químicas no solo que alteram a composição de espécies do Cerrado *stricto sensu*. O **capítulo V** aponta que as abelhas desempenham um papel muito importante no ambiente como polinizadores. Os autores destacam que a nutrição com recursos tróficos saudáveis e sem resíduos de agroquímicos oriundo de atividades antropogênicas se constitui na essência da

saúde das abelhas. O **capítulo VI**, avaliou a qualidade do mel produzido em apiários da zona rural sendo muito importante na cadeia de consumo local. O **capítulo VII** ressalta que a herbivoria pode causar danos relevantes a vegetação, e os autores destacam a importância de remanescentes de vegetação nativa para manutenção da diversidade, interações ecológicas e serviços ecossistêmicos. O estudo sugere também a necessidade da manutenção de fragmentos de cerrado próximo e ou/ circunvizinhos às áreas agrícolas a fim de serem zonas de amortecimento dos ataques de herbívoros. O **capítulo VIII** avaliou anualmente o crescimento e condições de populações de peixes, um trabalho bastante exaustivo e que ajuda elucidar questões importantes como sobrepesca, e, como ela pode impactar nas populações humanas locais que dependem desse recurso. O **capítulo IX** demonstra que o uso indiscriminado de agrotóxicos são muito prejudiciais e ameaçam a vida dos organismos aquáticos, desta forma identificar essas substâncias e os limiares que levam a perda da vida aquática é fundamental para o uso adequado dessas substâncias. O **capítulo X** propôs detectar e caracterizar a biodiversidade de vertebrados em um conjunto de fazendas com 7.868 hectares sob cultivo orgânico e manejo ecológico, localizadas na região de Ribeirão Preto, SP.

A você leitor e leitora, desejamos uma excelente leitura! Com carinho,

José Max Barbosa Oliveira-Junior

Lenize Batista Calvão

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **MUDANÇAS CLIMÁTICAS, DESEQUILÍBRIOS ECOLÓGICOS E SAÚDE PÚBLICA: UM CASO MULTI-AGENDAS**

Maryly Weyll Sant'Anna  
Natália Cristina de Oliveira  
Valdir de Souza  
Antônio Guerner Dias  
Maurício Lamano Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227071>

### **CAPÍTULO 2..... 27**

#### **APLICAÇÃO DA MATRIZ DE LEOPOLD NA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS – ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DO CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE**

Eduardo Antonio Maia Lins  
Adriana da Silva Baltar Maia Lins  
Daniele de Castro Pessoa de Melo  
Diogo Henrique Fernandes da Paz  
Sérgio Carvalho de Paiva  
Adriane Mendes Vieira Mota  
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha  
Luiz Oliveira da Costa Filho  
Fábio José de Araújo Pedrosa  
Fábio Correia de Oliveira  
Rosana Gondim de Oliveira  
Fabio Machado Cavalcanti  
Maria Clara Pestana Calsa  
Fernando Arthur Nogueira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227072>

### **CAPÍTULO 3..... 38**

#### **MANGUEZAIS DO PARANÁ: ZONA ÚMIDA COSTEIRA E SEUS ATRIBUTOS**

Léo Cordeiro de Mello da Fonseca  
Giovana Cioffi  
Kainã Rocha Cabrera Fagundes  
Murilo Rainha Pratezi  
Priscilla Resaffe Camargo  
Marília Cunha-Lignon

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227073>

### **CAPÍTULO 4..... 54**

#### **THE EXTRACTION OF THE GIANT EARTHWORM ALTERS THE SOIL CHEMICAL CHARACTERISTICS AND TREE COMPOSITION IN THE CERRADO**

Alex Josélio Pires Coelho  
Nayara Mesquita Mota  
Fernando da Costa Brito Lacerda

Luiz Fernando Silva Magnago  
João Augusto Alves Meira-Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227074>

**CAPÍTULO 5..... 67**

**ABELHAS E O AMBIENTE: IMPORTÂNCIA, NUTRIÇÃO E SANIDADE**

Márcia Regina Faita  
Marcos Estevan Kraemer de Moura  
Tatiana de Mello Damasco  
Alex Sandro Poltronieri  
Rubens Onofre Nodari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227075>

**CAPÍTULO 6..... 81**

**PARÁMETROS DE CALIDAD DE MIEL DE ABEJAS *Apis mellífera* EN APIARIOS DE LA ZONA RURAL MANABITA**

Telly Yarita Macías Zambrano  
María Rodríguez Gámez  
Teresa Viviana Moreira Vera  
Rosario Beatriz Mera Macías  
Tanya Beatriz Bravo Mero

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227076>

**CAPÍTULO 7..... 90**

**INCIDÊNCIA DE GUILDAS DE INSETOS HERBÍVOROS EM FAMÍLIAS DE PLANTAS FANEROGÂMICAS DE UM CERRADO *SENSU STRICTO***

Marina Neves Delgado  
Gabriel Ferreira Amado  
Evilásia Angelo da Silva  
Viviane Evangelista dos Santos Abreu  
Jhonathan Oliveira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227077>

**CAPÍTULO 8..... 102**

**RELACIONES LONGITUD-LONGITUD Y LONGITUD-PESO DE LA MORRÚA *Geophagus steindachneri* EN LA CIÉNAGA DE BETANCÍ, COLOMBIA**

Ángel L. Martínez-González  
Mario A. Peña-Polo  
Diana P. Jiménez-Castillo  
Jesús Vargas-González  
Glenys Tordecilla-Petro  
Fredys F. Segura-Guevara  
Charles W. Olaya-Nieto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227078>

**CAPÍTULO 9..... 118**

**TOXICIDADE AGUDA DOS HERBICIDAS 2,4-D E ATRAZINA EM GIRINOS DE**

**PHYSALAEMUS CUVIERI**

Alexandre Folador  
Camila Fatima Rutkoski  
Natani Macagnan  
Vrandrieli Jucieli Skovronski  
Paulo Afonso Hartmann  
Marilia Teresinha Hartmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227079>

**CAPÍTULO 10..... 129**

**GERAÇÃO DE BIODIVERSIDADE DE FAUNA SILVESTRE EM CANAVIAIS ORGÂNICOS**

José Roberto Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50722270710>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 137**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 138**

# CAPÍTULO 3

## MANGUEZAIS DO PARANÁ: ZONA ÚMIDA COSTEIRA E SEUS ATRIBUTOS

Data de aceite: 04/07/2022

### **Léo Cordeiro de Mello da Fonseca**

Universidade Estadual Paulista, Câmpus do Litoral Paulista  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros

### **Giovana Cioffi**

Universidade Estadual Paulista, Câmpus do Litoral Paulista  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros

### **Kainã Rocha Cabrera Fagundes**

Universidade Estadual Paulista, Câmpus do Litoral Paulista  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros

### **Murilo Rainha Pratezi**

Universidade Estadual Paulista, Câmpus do Litoral Paulista  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros

### **Pryscilla Resaffe Camargo**

Universidade Estadual Paulista, Câmpus do Litoral Paulista  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros

### **Marília Cunha-Lignon**

Universidade Estadual Paulista, Câmpus do Litoral Paulista  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros

**RESUMO:** No Paraná, os manguezais estão distribuídos ao longo do Complexo Estuarino de Paranaguá e Baía de Guaratuba, totalizando 31.199,1 ha. O ecossistema manguezal compõe a paisagem litorânea juntamente com áreas de floresta ombrófila densa e de restinga. As espécies vegetais típicas de mangue encontradas são o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue-preto (*Avicennia schaueriana*). Há uma grande riqueza de espécies da fauna associada aos manguezais nessa região, como os moluscos e crustáceos que são fonte de renda e alimento para diversas comunidades humanas tradicionais e locais. Entre os serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais do Paraná, destacam-se a pesca (serviços de provisão); estabilização do clima e proteção contra eventos extremos (serviços regulatórios); e festas tradicionais (serviços culturais). Apesar de sua importância, os manguezais do Paraná têm sofrido diversos impactos antrópicos, tais como desmatamento para expansão urbana e industrial, sobrepesca e presença de espécies exóticas invasoras. A zona costeira paranaense possui diversas Unidades de Conservação federais e estaduais; dentre elas destacam-se a ESEC de Guaraqueçaba e APA de Guaratuba por serem classificadas como sítios Ramsar, devido sua importância internacional. A presença de espécies da fauna ameaçadas e a dependência das comunidades humanas locais são fatores importantes e que reforçam a necessidade da continuação da aplicação e a criação de novas medidas de conservação para os manguezais do Paraná.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mangue, Conservação, Gestão sustentável, Convenção das Zonas Úmidas, Ramsar.

## PARANÁ MANGROVES: COASTAL WETLAND AND ITS ATTRIBUTES

**ABSTRACT:** In Paraná, mangroves are distributed along the Estuarine Complex of Paranaguá and Baía de Guaratuba, totaling 31,199.1 ha. The mangrove ecosystem makes up the coastal landscape in conjunction with rainforest areas and *restingas* in sandbanks. The typical mangrove plant species found in this location are the red mangrove (*Rhizophora mangle*), the white mangrove (*Laguncularia racemosa*), and the black mangrove (*Avicennia schaueriana*). There is a great wealth of fauna species associated with the mangroves on this stretch of coast, such as the molluscs and crustaceans which are an essential source of income and food for many traditional and local human communities. Among the ecosystem services provided by the mangroves of Paraná there are fishing (provision services); climate stabilization and protection against extreme events (regulatory services); and traditional festivals (cultural services). Despite its importance, the mangroves of Paraná have faced several anthropic impacts, such as deforestation, overfishing, and the presence of invasive alien species. The coastal zone of Paraná holds several national and regional Protected Areas (PAs). Among them is highlighted the Environmental Protection Area of Guaratuba and Ecological Station of Guaraqueçaba, considering these PAs are classified as Ramsar sites by their relevance to the world. The occurrence of fauna endangered species and the dependence of human local communities reinforce the need to continue the application and creation of new conservation measures for the mangroves of Paraná.

**KEYWORDS:** Mangrove, Conservation, Sustainable management, Wetlands Convention, Ramsar.

## 1 | INTRODUÇÃO

O litoral do Paraná está inserido nas Reservas da Mata Atlântica do Sudeste (RMAS), que abrangem os estados do Paraná e São Paulo. As características que definem as RMAS são as cadeias de montanhas costeiras da Serra do Mar e todas as fisionomias cobertas pela floresta tropical da Mata Atlântica. A região compreende mais de 4.700 km<sup>2</sup> de área e 25 Unidades de Conservação (UCs) federais e estaduais gerenciadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) a nível federal, e pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAPAR) e Fundação para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo a nível estadual.

Localizadas próximas às capitais Curitiba (Paraná) e São Paulo (São Paulo), o território abriga povos indígenas e demais populações tradicionais, como quilombolas (comunidades formadas por descendentes de negros africanos) e caiçaras (comunidades litorâneas formadas a partir da miscigenação entre indígenas, brancos europeus e negros africanos).

## 1.1 Zonas úmidas e manguezais

As zonas úmidas, definidas como “áreas de pântano, charco, turfa ou água natural ou artificial, permanente ou temporária, doce, salobra ou salgada, incluindo as áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa”, são ecossistemas produtivos distribuídos por quase todo planeta e essenciais para a manutenção da vida. Devido sua importância, especialmente para aves aquáticas que utilizam estes ambientes como habitat, a Convenção Internacional das Zonas Úmidas, também conhecida como Convenção de Ramsar, realizada em 1971, no Irã, teve como um de seus objetivos principais o uso racional das zonas úmidas (RAMSAR, 1994).

De acordo com a Classificação das Áreas Úmidas Brasileiras, proposta por Da Cunha *et al.* (2014), os manguezais são pertencentes à classe I (zonas úmidas florestais intertidais; incluindo mangues, veredas alagadas de palmeiras e florestas de maré de água doce).

O Brasil é signatário da Convenção de Ramsar desde setembro de 1993, quando designou cinco sítios Ramsar, totalizando 4.536.623 ha. Atualmente, o país conta com 27 sítios Ramsar, perfazendo área de 26.794.455 ha, sendo que 18 estão localizados em áreas costeiras e marinhas (RAMSAR, 2022). O país possui sete sítios Ramsar que abrigam áreas de manguezal. O Paraná possui dois destes, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba e a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaratuba (Figura 1), designados em 2017, e com área de 42.699 ha de manguezais (RAMSAR, 2022).

Os dois sítios Ramsar do litoral do Paraná apresentam todos os oito critérios para listar uma área úmida como internacionalmente importante sob a Convenção de Ramsar, tais como apoiar espécies vulneráveis, ameaçadas ou criticamente ameaçadas (critério 1) e ser importante fonte de alimento para peixes, área de desova, viveiro e / ou rota de migração dos quais dependem os estoques de peixes (critério 8).

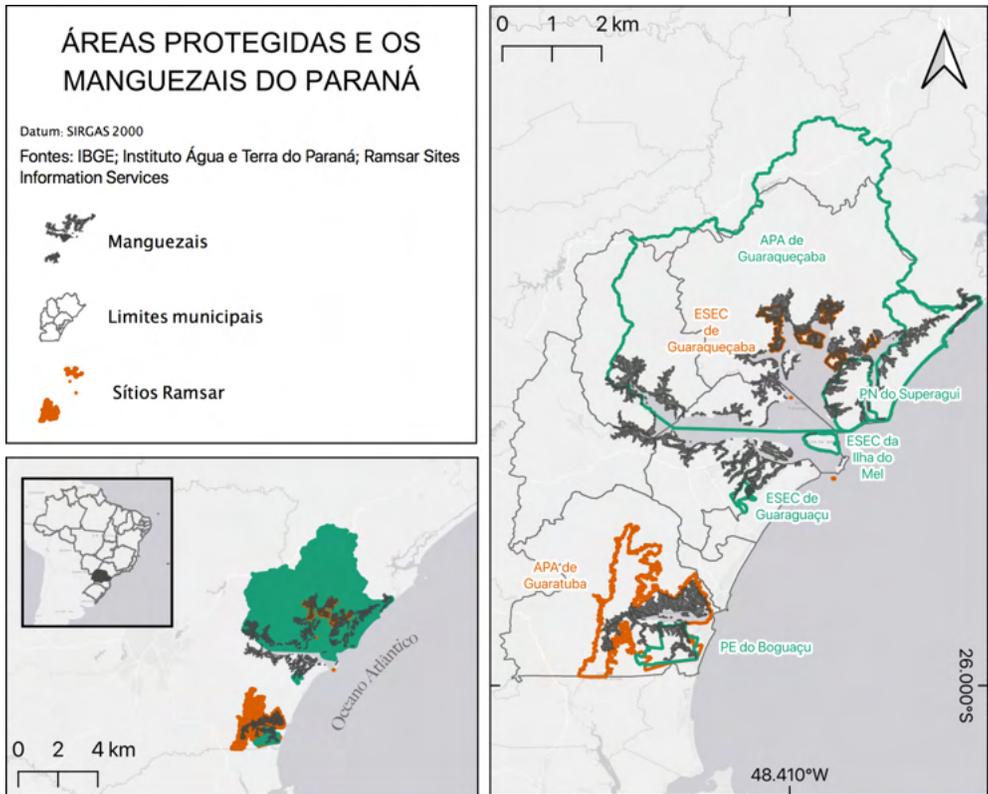


Figura 1. Principais Unidades de Conservação e Sítios Ramsar que incluem áreas de manguezais do litoral do Paraná. Elaboração: Giovana Cioffi e Everton Batista.

## 2 | A COSTA PARANAENSE E SEUS MANGUEZAIS

O Estado do Paraná está localizado entre latitudes 25°00'S a 25°50'S e longitudes 48°50'W a 48°10'W e possui uma área total de 199.298,98 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022), dos quais 551,8 km<sup>2</sup> representam superfície líquida e 286,6 km<sup>2</sup>, terras úmidas (NOERNBERG *et al.*, 2004). A zona costeira está sob a influência do clima tropical superúmido, não havendo estação seca e praticamente isento de geadas (IAPAR, 2021).

A região apresenta temperatura média anual de 22°C, a temperatura média do ar apresenta valores de 30,4°C (máxima em fevereiro) e 13,2°C (mínima em julho) (IAPAR, 2021). A precipitação média anual varia de 2000 mm a 3500 mm (SALTON *et al.*, 2016; IAPAR, 2021). Os trimestres mais chuvosos correspondem aos meses de janeiro, fevereiro e março (398,1 mm, 348,7 mm e 301,2 mm, respectivamente), enquanto os menos chuvosos são junho, julho e agosto (109,5 mm, 123,7 mm e 83,2 mm, respectivamente). O estado apresenta altos valores de umidade relativa do ar (média anual de 85,8%) e a evaporação média é de 513 mm/ano (IAPAR, 2021).

Os manguezais do Paraná estão localizados nas baías de Paranaguá e Guaratuba,

as quais se estendem até o limite montanhoso do complexo cristalino, constituído pela Serra do Mar e suas ramificações. O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) possui 46 km de comprimento e 10 km de largura e está conectado com o mar aberto por três canais lagunares (MMA, 2018). A Baía de Guaratuba possui 15 km de comprimento e 5 km de largura e comunica-se com o mar por um único canal lagunar (BIGARELLA, 1946).

A contribuição média anual de água doce é de 150 m<sup>3</sup>/s na Baía de Paranaguá e 80 m<sup>3</sup>/s na Baía de Guaratuba (NOERNBERG *et al.*, 2004; HERINGER, 2019). Na Baía de Paranaguá, são drenadas as bacias dos rios Serra Negra, Nhundiaquara, Cachoeira e Guaraguaçu e, para a Baía de Guaratuba, drenam as bacias dos rios São João e Cubatão (SEMA, 2013; HERINGER, 2019).

Ambas as regiões apresentam formações de florestas de mangue, sendo a maior cobertura vegetal dentro dos 295 km<sup>2</sup> de área úmida pertencente ao CEP (MARONE *et al.*, 2004; NOERNBERG *et al.*, 2006). Juntos, os estuários do Paraná detêm 31.199,1 ha de manguezais (MMA, 2018).

Há três espécies de mangue no litoral do Paraná, que representam todos os gêneros de árvores de mangue presentes no Brasil: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana* (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1990). Associadas a essas espécies, outras plantas halófitas compõem os manguezais do Paraná.

### 3 | BIODIVERSIDADE DOS MANGUEZAIS DO PARANÁ

#### 3.1 Vegetação

A fitofisionomia do litoral do Paraná é característica do bioma Mata Atlântica, e o estado possui cerca de 13% de sua área total coberta por remanescentes florestais (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2020). A zona costeira abriga as maiores parcelas contínuas de vegetação e está associada às formações montanhosas da Serra do Mar (DENARDIN *et al.*, 2008), protegida pelo Mosaico de Unidades de Conservação do Lagamar, que cobre aproximadamente 80% das zonas úmidas de todo o litoral paranaense (Figura 2) (SARUBO; CUNHA-LIGNON, 2021). A cobertura litorânea constitui-se, em sua maioria, por Floresta Ombrófila Densa, mas também por vegetação de manguezal (35 mil ha) e de restinga (100 mil ha) (SPPE; ITGC, 2019; SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2020).



Figura 2. Manguezais de Guaratuba compoem a paisagem costeira, com o estuário, montanhas e floresta ombrófila densa. Foto: Gabriel Marchi, em 13/11/2021.

Além das espécies vegetais típicas de mangue do Paraná (*R. mangle*, *L. racemosa* e *A. schaueriana*), é possível verificar também a ocorrência de vegetação associada, tais como o algodoeiro-da-praia (*Hibiscus tiliaceus*) e os bancos de marismas formados por *Spartina* sp. e *Salicornia portulacoides* (SCHMIDLIN *et al.*, 2005; SARUBO; CUNHALIGNON, 2021).

Nos limites dos manguezais, há também a ocorrência de aglomerados de espécies, como a samambaia-do-mangue (*Acrostichum aureum*) e marmeleiro-de-praia (*Dalbergia ecastophylla*). Algumas espécies compõem a cobertura vegetal de forma isolada e são indicadoras de transição para florestas de planície, como o araticum-do-brejo (*Annona glabra*), a capororoca (*Myrsine parviflora*) (BONALDI; RODERJAN, 2017).

Macroalgas também estão associadas aos manguezais, ocorrendo nos troncos, folhas e pneumatóforos de suas árvores. As espécies levantadas na região pertencem, em sua maioria, aos filos Chlorophyta e Rhodophyta, sendo Cladophoraceae, Ulvaceae e Rhodomelaceae as principais famílias observadas (FREITAS *et al.*, 2016).

Além dos representantes nativos que compõem a flora dos manguezais do Paraná, também é possível observar espécies exóticas nestas áreas. Invasões por plantas exóticas são ameaças conhecidas e naturais aos ecossistemas (BISWAS *et al.*, 2018), e espécies comuns em áreas de manguezais são o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), originário da Ásia, e os capins africanos como o capim-angola (*Brachiaria mutica*) e *Urochloa arrecta* e *U. humidicola* (REINERT *et al.*, 2007; SALES *et al.*, 2021). Estes táxons limitam o crescimento das espécies nativas e formam densas massas monoespecíficas, nas quais o

solo fica completamente infestado por rizomas e raízes e isolam áreas de mangue nativo (REINERT *et al.*, 2007; BISWAS *et al.*, 2018). Estudos indicam, ainda, que a presença da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) em manguezais pode ter efeito alelopático, inibindo o crescimento de espécies nativas destes ecossistemas (DONNELLY *et al.*, 2008).

## 3.2 Fauna

A fauna dos manguezais, de forma geral, oscila com a maré, sendo constituída por espécies terrestres oportunistas na maré baixa e por espécies marinhas e/ou estuarinas que adentram na maré alta, além dos táxons residentes, os quais permanecem em suas áreas durante toda a vida ou em pelo menos parte dela, como é o caso de espécies de caranguejos, ostras, moluscos, peixes que adentram os manguezais na maré alta e aves (ICMBIO, 2018).

Espécies bastante comuns de invertebrados incluem o caranguejo-maria-mulata (*Goniopsis cruentata*) e a ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophora*), encontrada nos rizomas de *R. mangle* (ICMBIO, 2018). Também é observada considerável riqueza de invertebrados associados à macroalgas epífitas, em sua maioria crustáceos e hexápodes (LOPES, 2011).

A ictiofauna, na área de manguezal, abrange pelo menos 60 espécies de peixes (maioria da classe Actinopterygii), os quais já foram observados na Baía de Guaratuba (CHAVES; CORRÊA, 1998). Os escrivães (*Eucinostomus argenteus* e *E. melanopterus*), o roncador (*Bairdiella ronchus*) e o linguado (*Citharichthys arenaceus*) são muito comuns (CHAVES; CORRÊA, 1998).

No caso dos répteis, a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) se utiliza de recursos alimentares fornecidos pelos manguezais, já tendo sido avaliado o conteúdo estomacal de exemplares encontrados em praias adjacentes ao CEP e constatada a ingestão de *A. schaueriana* por esses animais (GAMA *et al.*, 2016).

Entre as aves, estudos registraram 322 espécies para a APA de Guaratuba (71 endêmicas e 10 ameaçadas) (SEMA, 1996; BORNSCHEIN; REINERT, 2000), sendo o guará (*Eudocimus ruber*) uma das aves símbolo do município, que recebeu o nome de Guaratuba justamente por ser um local com muitos guarás (MAFRA, 1952) (Figura 3). Também são comuns a garça-branca-grande (*Ardea alba*) e maçaricos (*Tringa solitaria* e *T. flavipes*), andorinhas (*Hirundo rustica*) e mergulhões (*Podiceps rolland*) (BORNSCHEIN; REINERT, 2000). Na Baía de Paranaguá, 81 espécies já foram listadas, sendo frequentes *Egretta caerulea*, *Ceryle torquata* e *Chloroceryle amazona* (MESTRE *et al.*, 2007).

No caso dos mamíferos, o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) é um dos representantes encontrados em manguezais do Paraná (AMB PLANEJAMENTO AMBIENTAL BIOTECNOLOGIA LTDA, 2004) e, entre os cetáceos, o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) ocorre ao longo de todo o ano no CEP (SANTOS *et al.*, 2010).

Táxons importantes para a conservação e que se encontram em algum grau de

ameaça correspondem ao mero (*Epinephelus itajara*, status Vulnerável: Vulnerable – VU), o cação-espadarte (*Pristis pectinata*, VU) e o araraquá (*P. pristis*, VU) (BRASIL, 2019). Dos representantes da herpetofauna que merecem destaque, é salientada a importância da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*, VU) (MMA, 2018).

Entre as aves, o bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*) - (Criticamente em Perigo, Critically Endangered – CR) é encontrado na APA de Guaratuba (BORNSCHEIN *et al.*, 1995; MMA, 2018). Além dele, cita-se o papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*, Em Perigo, Endangered - EN), jaó-do-litoral (*Crypturellus noctivagus*, EN), guará (*Eudocimus ruber*, CR), taquiri (*Nyctanassa violácea*, EN), cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*, VU), pichochó (*Sporophila frontalis*, VU) e o socó-jararaca (*Tigrisoma fasciatum*, EN) (BRASIL, 2019). Os mamíferos que merecem atenção incluem a toninha (*Pontoporia blainvillei*, EN) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*, VU), ambos em risco (BRASIL, 2019).



Figura 3. Guarás em fase juvenil nos manguezais da região de Guaraqueçaba. Foto: Gabriel Marchi, em 14/11/2021.

#### 4 | ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS

A zona costeira do Paraná abriga uma diversidade cultural resultante da presença de comunidades tradicionais quilombolas, caiçaras e indígenas (DIEGUES, 2015). Entre as práticas para a subsistência destas comunidades, destaca-se a pesca artesanal, desenvolvida com embarcações de pequeno porte e baixa autonomia de navegação e instrumentos sem altos níveis de complexidade (ARAGÃO, 2015).

De acordo com Noernberg *et al.* (2008), a costa paranaense conta com cerca de 70 comunidades de pescadores artesanais distribuídos, sobretudo, nos setores do CEP. Além

da pesca, a extração de recursos bênticos também é uma prática desenvolvida, mesmo que com menor relevância, por estas comunidades. Nas áreas de manguezal, algumas das principais espécies extraídas pelos pescadores são ostras (*C. rhizophorae*), sururus (*Mytella guyanensis*) e o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) (NOERNBERG *et al.*, 2008). A pesca nas regiões estuarinas, por outro lado, está associada à captura de espécies como a tainha (*Mugil platanus* e *M. liza*), parati (*M. curema* e *Mugil* sp.), bagre amarelo (*Cathorops spixii*) e o robalo (*Centropomus undecimalis* e *Centropomus parallelus*) (PINA; CHAVES, 2005; FÁVARO *et al.*, 2005; MENDONÇA; KATSUGARAWA, 2001).

Os recursos naturais disponíveis nos manguezais junto aos recursos marinhos são as principais fontes de proteína animal para as comunidades pesqueiras da região. Estes recursos são relevantes também para a geração de renda para inúmeras famílias. A comercialização dos produtos é feita diretamente com pousadas, restaurantes e turistas ou passando por um intermediário que repassa para outros canais de escoamento (PINHO, 2006; ARAGÃO, 2015).

Entre os serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais do Paraná, destacam-se: a pesca e o extrativismo de ostras (serviços de provisão) (CASTILHO-WESTPHAL, 2012; ARAGÃO, 2015); mitigação de impactos humanos e proteção contra eventos extremos (serviços regulatórios) (FARACO *et al.*, 2010; SARUBO; CUNHA-LIGNON, 2021); tradições culturais, como a Festa do Camarão e a Festa de São Sebastião que ocorrem na comunidade de Amparo (ARAGÃO, 2015) e também às diversas comunidades tradicionais do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape-Paranaguá (serviços culturais) (ICMbio, 2018; SARUBO; CUNHA-LIGNON, 2021).

## 5 | AMEAÇAS ANTRÓPICAS

De acordo com Granziera *et al.* (2007), os instrumentos legais de proteção ambiental não garantem a proteção necessária às zonas úmidas do Brasil. Considerando os manguezais do Paraná, mais de 8.000 ha de manguezais foram convertidos para as construções nos municípios de Guaratuba, Guaraqueçaba, Matinhos, Paranaguá, Pontal do Paraná, Morretes e Antonina entre 2000 e 2017.

Ocupações irregulares, turismo, áreas de cultivo, super-exploração dos recursos, desenvolvimento urbano e industrial são as principais causas do desmatamento, provocando a diminuição de 53% das áreas de manguezal do litoral paranaense (RUZA *et al.*, 2019). Devido às atividades do porto de Paranaguá, foi detectada a presença de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos com potencial cancerígeno e mutagênico (GARCIA, 2019). A Tabela 1 resume os principais impactos antrópicos dos manguezais do Paraná.

Impacto	Consequências	Referências
Desmatamento para expansão urbana	Expansão de bairros populares, habitados por populações de baixa renda, na periferia dos núcleos urbanos, principalmente na área de Paranaguá. Efeitos da poluição por esgotos próximos à cidade de Paranaguá, com altas concentrações de coprostanol. Lixo sólido e construção civil.	Garcia (2019); Freitas <i>et al.</i> (2016); Lana (2004); Martins <i>et al.</i> (2011); Pierri <i>et al.</i> (2006); Pigosso <i>et al.</i> (2018); Ramos, Fuckner (2006);
Desmatamento para expansão industrial e portuária	Alteração do substrato por meio de dragagens e aterros, decorrentes de obras de infraestrutura e a poluição por produtos químicos (principalmente fosfato, na região portuária). Risco de contaminação por petróleo, seus derivados e fertilizantes, devido à presença do porto e de terminais de combustíveis, além de contaminação por metais pesados e outros poluentes, especialmente defensivos agrícolas	Lana (2004); Ramos, Fuckner (2006); Garcia (2019)
Especulação imobiliária associada ao desenvolvimento turístico	Aumento no tráfego de embarcações, podendo ocasionar processo erosivo e assoreamento, além do afugentamento de diversas espécies, sobretudo de aves.	Lana, (2004); Ramos, Fuckner (2006)
Sobrepesca, sobrexploração e extrativismo	Onze espécies de peixes, consideradas sobrexploradas, utilizam essas áreas. Além do uso de madeira de mangue para lenha e carvão.	Lana (2004)
Espécies exóticas invasoras	O camarão-cinza ( <i>Litopeneus vannamei</i> ), a mariposa <i>Hyblaea puerae</i> e a ostra <i>Saccostrea cucullata</i> são espécies exóticas invasoras encontradas na região. Outros invertebrados de águas estuarinas também são descritos na Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Paraná: <i>Boccardiella bihamata</i> , <i>Pseudopolydora diopatra</i> e <i>Temora turbinata</i> .	Campos <i>et al.</i> (2005), Faraco <i>et al.</i> (2019); França <i>et al.</i> (2020); Lignon; Avellar (2020); Paraná (2021)

Tabela 1. Principais impactos antrópicos nos manguezais do Paraná e suas consequências.

## 6 | PANORAMA DA CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS DO PARANÁ

Apesar dos esforços do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e seus órgãos vinculados, IBAMA e ICMBio, a gestão do ecossistema manguezal no Brasil ainda enfrenta dificuldades. Para que se torne uma política de Estado efetiva, tendo em vista as inúmeras pressões sofridas pelos manguezais, é fundamental que sejam considerados aspectos do âmbito econômico, político e social (TOGNELLA *et al.*, 2019).

Atualmente, o Paraná possui três Unidades de Conservação (UCs) no âmbito federal (Figura 1) protegendo e conectando áreas de manguezal: a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba (282.446,36 ha), a Estação Ecológica (ESEC) de Guaraqueçaba (4.370,15 ha) e o Parque Nacional (PARNA) de Superagui (33.988,00 ha) (ICMBIO, 2020;

2021). Há também UCs estaduais, que abrangem os manguezais, sendo elas: ESEC da Ilha do Mel (2.325,40 ha), ESEC de Guaraguaçu (4.737,00), Parque Estadual do Boguaçu (6.052,00 ha) e a APA de Guaratuba (199.455,22) (PARANÁ, 1998; IAT, 2022) (Figura 1).

Estudos e monitoramento sobre as condições de saúde do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* e das florestas de mangue em 12 parcelas permanentes foram iniciados em março de 2019, no Paraná (METRI, 2021). Mais recentemente, esse monitoramento foi incorporado ao Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha (REBIMAR), cuja atuação ampliou as áreas de monitoramento e os enfoques realizados. Algumas das abordagens realizadas desde 2021 incluem: a instalação de novas parcelas permanentes; monitoramento da carcinofauna e dos invertebrados associados aos *turfs* de algas nos mangues; avaliação da contaminação por metais pesados no sedimento, nas árvores de mangue e nas populações do caranguejo-uçá; e estudos sobre as condições da biomassa vegetal e análise do carbono azul (MARBRASIL, 2022).

Os portos do Paraná desenvolvem programas ambientais vinculados às Licenças de Operação de Paranaguá e Antonina e à Licença de Instalação das obras de Adequação dos Berços 201/202 (BEMPARANÁ, 2019). Um destes é o Programa de Monitoramento de Manguezais, onde são realizados os monitoramentos fitossociológico e dos processos erosivos. O programa inclui também mutirões de limpeza, sensibilizando a comunidade em relação à importância do ecossistema manguezal (PORTOSDOPARANÁ, 2022).

Apesar dos manguezais estarem protegidos pela Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012) e apresentarem toda a gestão citada neste tópico, é reforçada a importância do manejo correto deste ecossistema no Paraná, assim como sua devida fiscalização. A presença de espécies ameaçadas e a dependência das comunidades humanas locais em obter recursos naturais destas áreas são importantes fatores que indicam a necessidade da continuação da aplicação e a criação de novas medidas de conservação.

Segundo Tognella *et al.* (2019), em locais do território nacional onde há liderança bem estabelecida e que envolvem negociações nos conflitos sociais sem interferência de terceiros, foi promovido o manejo sustentável do sistema manguezal, indicando que é possível obter resultados positivos na conservação deste ambiente costeiro.

## AGRADECIMENTOS

O material inicial para a elaboração deste capítulo foi levantado durante a disciplina do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros, da UNESP Câmpus do Litoral Paulista, e contou também com a colaboração de alunos de mestrado e doutorado, que não se envolveram na organização deste capítulo. Dessa forma, gostaríamos de agradecer a Alessandra O. Santos, Andréia C.L. Kian, Bianca L. Melchiori, Caroline N. Parreira, Gabriel T. Vanin, Giovanna M.O. Penela, Juliana V.N. Santos, Karla Leticia R. Antonio, Luana Pacheco e Rosane F. Farah pela contribuição.

Agradecemos ao documentarista da natureza e vida selvagem Gabriel Marchi, pela disponibilização das duas fotografias utilizadas no presente capítulo, ao geólogo Everton Batista, pelo apoio na elaboração do mapa de áreas protegidas e os manguezais do Paraná (Figura 1) e à Shanna Bittencourt, analista ambiental do ICMBio, pelas informações sobre as UCs da região.

## REFERÊNCIAS

AMB PLANEJAMENTO AMBIENTAL BIOTECNOLOGIA LTDA. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do Terminal Portuário localizado no município de Pontal do Paraná, PR. Pontal do Paraná. 290 p., 2004.

ARAGÃO, L.P. **Entre marés: uma análise integrada entre a pesca artesanal e os ecossistemas manguezais no município de Paranaguá (Paraná)**. Universidade Federal do Paraná, 2015.

BEMPARANÁ. **Portos do Paraná monitoramento manguezais em Paranaguá e Antonina**. 2019. Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/noticia/portos-do-parana-monitoram-manguezais-em-paranagua-e-antonina#.YidC6uBv8zZ>. Acesso em: 08 mar. 2022.

BIGARELLA, J. J. 1946. Contribuição ao estudo da planície litorânea do estado do Paraná in Jubilee Volume (1946-2001) : pp. 65 - 110, December, 2001.

BISWAS, S. R.; BISWAS, P. L.; LIMON, S. H.; YAN, E.; SHU, M.; KHAN, M. S. I. Plant invasion in mangrove forests worldwid. **Forest Ecology and Mangement**, v. 429, p. 480-492, 2018.

BONALDI, R. A.; RODERJAN, C. V. Levantamento florístico e caracterização estrutural de um manguezal na APA de Guaraqueçaba, Paranaguá, PR. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 1, p. 19-28, 2017.

BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L. e TEIXEIRA, D. M. **Um novo Formicariidae do Sul do Brasil (Aves, Passeriformes)**. Publicação Técnico-Científica do Instituto Iguauçu de Pesquisa e Preservação Ambiental, v. 1, p. 1-18, 1995.

BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L. **Aspectos da fauna e flora da área de interesse do projeto de desaquhecimento global na APA de Guaratuba**. Curitiba, 50 p., 2000.

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

BRASIL. Lei nº 12.652, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria N° 500, de 10 de setembro de 2019. Atualiza e aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal - PAN Manguezal, contemplando 20 táxons ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução, formas de implementação, supervisão, revisão; e institui o Grupo de Assessoramento Técnico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 61, 12 de setembro de 2019.

CAMPOS, J.B.; TOSSULINO, M.G.P.; MULLER, C.R. **Unidades de Conservação – Ações para valorização da biodiversidade**. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, 2005.

CASTILHO-WESTPHAL, D.G.G. **Ecologia da ostra do mangue *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) em manguezais da baía de Guaratuba-PR**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, 2012.

CHAVES, P.T.C.; CORRÊA, M. F. M. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, **Brasil. Rev. bras. zool.**, v. 15, n. 1, p. 195-202, 1998.

CUNHA-LIGNON, M.; AVELLAR, F.B. Ostras nativas e exóticas em áreas protegidas do litoral sul de São Paulo e implicações ambientais e socioeconômicas. In: VALENÇA, A.R.; SANTOS, P.R.; GUZELLA, L. (orgs). **Multidisciplinaridade na aquicultura: Legislação, sustentabilidade e tecnologias**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, p. 27-45,

DA CUNHA, C. N.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. (Ed.). **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats**. Ed UFMT, 2014.

DENARDIN, V. F.; LOUREIRO, W.; SULZBACH, M. T. Distribuição de benefícios ecossistêmicos: o caso do ICMS ecológico no litoral paranaense. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 13, n. 2, p. 184-198, 2008.

DIEGUES, A. C. S. Territórios e comunidades tradicionais. **Guaju**, v. 1, n. 2, p. 144-149, 2015.

DONNELLY, M. J.; GREEN, D. M.; WALTERS, L. J. Allelopathic effects of fruits of the Brazilian pepper *Schinus terebinthifolius* on growth, leaf production and biomass of seedlings of the red mangrove *Rhizophora mangle* and the black mangrove *Avicennia germinans*. **J. Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 357, p. 149–156, 2008.

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

FARACO, L.F.D.; GHISI, C.L.; MARINS, M.; OTA, S.; SCHUHLLI, G. S. Infestation of Mangroves by the Invasive Moth: *Hyblaea puera* (Cramer, 1777) (Lepidoptera: Hyblaeidae). **Braz. arch. biol. technol.** v. 62, 2019.

FÁVARO, L. F.; FREHSE, F. D. A.; OLIVEIRA, R. N. D.; SCHWARZ JÚNIOR, R. Reprodução do bagre amarelo, *Cathorops spixii* (Agassiz)(Siluriformes, Ariidae), da Baía de Pinheiros, região estuarina do litoral do Paraná, Brasil. **Rev. bras. zool.**, v. 22, p. 1022-1029, 2005.

FRANÇA, B.S.; MELO JR, J.C.F.; SANT'ANNA-SANTOS, B.F. Padrão temporal de herbivoria e defesas antiherbivoria em população natural de *Laguncularia racemosa* (Combretaceae) em manguezal predado maciçamente por *Hyblaea puera* (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 7, p. 3151-3158, 2020.

FREITAS, F. R. SCHMIEGELOW, J. M. M.; PELLIZZARI, F. Diversidade, biomassa e novos registros de macroalgas e cianobactérias bentônicas em manguezais do Complexo Estuarino de Paranaguá-Paraná. **Unisanta BioScience**, v. 5, n. 4, p. 313-318, 2016.

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

GARCIA, M. R. D. **Hidrocarbonetos nos manguezais do complexo estuarino de Paranaguá**. 2019. 145 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos. Universidade Federal do Paraná, 2019.

GRANZIERA, M.L.M.; ADAME, A.; GALLO, G.N. Direito ambiental internacional. Conservação dos espaços e da biodiversidade. Convenção RAMSAR. CONPEDI. INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW. BIODIVERSITY AND SPACE CONSERVATION. RAMSAR TREATY, 2007.

HERINGER. Estudo de Impacto Ambiental Fertilizantes Heringer de Paranaguá, 2019.

IAT. **Dados sobre as Unidades de Conservação**. 2022. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-sobre-Unidades-de-Conservacao>. Acesso em: 08 mar. 2022.

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

ICMBIO. **Plano de manejo Parque Nacional do Superagui**. Brasília, 2020. 262 p.

ICMBIO. **Lista de UCs**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs>. Acesso em: 08 mar. 2022.

LANA, P. D. C. Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros: a Baía de Paranaguá como estudo de caso. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 10, p. 169–174, 2004.

LIGNON, M. C.; AVELLAR, F. B. Ostras nativas e exóticas em áreas protegidas do litoral sul de São Paulo e implicações ambientais e socioeconômicas. *In*: VALENÇA, A. R.; SANTOS, P. R.; GUZELLA, L. (orgs). **Multidisciplinaridade na aquicultura: Legislação, sustentabilidade e tecnologias**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, p. 27-45. 2020.

LOPES, O. L. **Fauna associada às macroalgas epífitas no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná**. 2011. 166 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2011.

MAFRA, J. **História do município de Guaratuba**. Guaratuba: s. e., 1952.

MARBRASIL. REBIMAR: Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha. 2022. Disponível em: <https://marbrasil.org/rebimar/>. Acesso em: 05 mar. 2022.

MARONE, E.; NOERBERG, M. A.; DOS SANTOS, I. et al. Hydrodynamics of Guaratuba Bay - PR, Brazil. **J. coast. res.**, Special Issue , n. 39, 2004.

MARTINS, C.C. et al. Input of organic matter in a large South American tropical estuary (Paranaguá Estuarine System, Brazil) indicated by sedimentary sterols and multivariate statistical approach. **J. Braz. Chemical Society**, v. 22, n. 8, p. 1585-1594, 2011.

MENDONÇA, J.T.; KATSURAGAWA, M. 2001. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). *Acta Scient.*, 23(2): 535-547.

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

METRI, C., 2021. **Saúde dos Manguezais e do caranguejo uçá no sítio Ramsar e seu entorno**. Relatório final. 5p + anexos.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Aves**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (MMA), v. 3, Brasília, 712 p. 2018.

NOERNBERG, M. A.; MARONE, E.; LAUTERT, L. F. DE C.; BRANDINI, N.; ANGELOTTI, R. Caracterização da estratificação salina na Baía de Guaratuba-PR. p.224. **Livro de resumos**. CBO (CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA). Itajaí. 2004.

NOERNBERG, M. A.; LAUTERT, L.F.C.; ARAÚJO, A. D.; MARONE, E.; ANGELOTTI, R.; NETTO JR, J. P. B. & L. A. KRUG. Remote sensing and GIS integration for modelling the Paranaguá Estuarine Complex. **Brazil. Journal of Coastal Research**, 39: 1627 – 1631, 2006.

NOERNBERG, M. A.; ANGELOTTI, R.; CALDEIRA, G. A.; DE SOUSA, A. R. Environmental sensitivity assessment of Paraná coast for oil spill. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 12, n. 2, p. 49-59, 2008.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 4.056 de 26 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a criação do Parque Estadual do Boguaçu. Diário Oficial do Estado do Paraná Nº 5198 de 26/02/1998.

PARANÁ. Portaria nº 125, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), de 07 de Agosto de 2009. **Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná**. Disponível em <[http://www.institutohorus.org.br/download/marcos\\_legais/Portaria\\_IAP\\_125\\_2009\\_Lista\\_Oficial.pdf](http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Portaria_IAP_125_2009_Lista_Oficial.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2021.

PIERRI, N.; ANGULO, R. J.; de SOUZA, M. C., & KIM, M. K. A ocupação e o uso do solo no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 13, 2006.

PINA, J. V.; CHAVES, P. T. A pesca de tainha e parati na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, v. 34, 2005.

PIGOSSO, A. M. B.; MOSCAL, J., & GOLDBACH, J. Conflitos ambientais no litoral norte do Paraná: um mapeamento preliminar. **Guaju**, v. 4, n. 1, p. 107-125, 2018.

PINHO, M. S. S. **Sistemas de gestão em unidades de conservação: o caso dos manguezais da APA de Guaraqueçaba/PR**. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

PORTOSDOPARANÁ. **Monitoramento de manguezais**. 2022. Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Meio-Ambiente/Pagina/Monitoramento-de-Manguezais>. Acesso em: 08 mar. 2022.

RAMOS, S. E. V C.; FUCKNER, M. The Historical City of Paranaguá and the Garbage Problem. **J. coast. res**, v. III, n. 39, p. 1332–1335, 2006.

- RAMSAR, 1994. Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterflow Habitats. Paris, 3p.
- RAMSAR, 2022. <<https://www.ramsar.org/wetland/brazil>>. Acesso em 15 fev. 2022.
- REINERT, B. L.; BORNSCHEIN, M. R.; FIRKOWSKI, C. Distribuição, tamanho populacional, hábitat e conservação do bicudinho-do-brejo *Stymphalornis acutirostris* Bornschein, Reinert e Teixeira 1995 (Thamnophilidae). **Rev. bras. ornitol.**, v. 4, n. 15, p. 493-519, 2007.
- RUZA, M.; CORTE, A. P. D.; PRUNZEL, J. Mangue no Paraná: análise multitemporal do uso do solo no litoral paranaense para o período de 2000 a 2017. In: XIX Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 2019. **Anais [...]** Santos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2019.
- SALES, G. L. M.; VIDAL, I. J. A.; RAGALZI, C. M.; VOLPATO, N. S.; SILVA, J. L.; VALLE, C. B.; MENDES, A. B. D. Microsporogênese em Híbridos Intraespecíficos Sexuais de *U. humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga [Syn. *Brachiaria Humidicola* (Rendle) Schweick.]. **Braz. journ. develop.**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 37565-37575, 2021.
- SALTON; F. G.; MORAIS, H.; CARAMORI, P. H.; BORROZZINO, E. Climatologia dos Episódios de Precipitação em Três Localidades no Estado do Paraná. **Rev. bras. meteorol.**, v. 31, p. 626-638, 2016.
- SANTOS, M. C. O.; OSHIMA, J. E. F.; PACÍFICO, E. S.; SILVA, E. Group size and composition of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) (Van Bénèden, 1864) in the Paranaguá Estuarine Complex, Brazil. **Braz. j. biol.**, v. 70, n. 1, p. 111-120, 2010.
- SARUBO, S. C.; CUNHA-LIGNON, M. Os Manguezais do Paraná: Resiliência Frente ao Comprometimento de suas funções e serviços ecossistêmicos. In: PELLIZARI, F.; GOMES-FIGUEIREDO, J. A. (org.). **O Meio Ambiente Litorâneo e Insular do Paraná**. Ed. Atena, 2021.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CITRÓN-MOLERO, G.; ADAIME, R.; AMARGO, T. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. **Estuaries**, v.13, n.2, p. 204-218, 1990.
- SCHMIDLIN, L. A. J.; ACCIOLY, A.; ACCIOLY, P.; KIRCHNER, F. F. Mapeamento e caracterização da vegetação da Ilha de Superagüi utilizando técnicas de geoprocessamento. **Floresta**, v. 35, n. 2, 2005.
- SEMA. **Bacias Hidrográficas do Paraná**. Série Histórica, 2. ed., 2013.
- SOS MATA ATLÂNTICA; INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS). Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2018-2019. **Relatório Técnico**, 2020.
- SPPE; ITGC. **Sistema metodológico e mapeamento de uso e cobertura da Terra no Estado do Paraná**. Relatório Técnico. Versão 2. 2019.
- TOGNELLA, M. M. P., TOSTA, M. DE C. R., BARROSO, G. F., HOFFMAN, M., & ALMEIDA Filho, E. Gestão do Ecossistema Manguezal no Brasil. In **As Ciências do Mar em todos os seus Aspectos** (pp. 118–143). Atena Editora, 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abelhas 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79

*Aedes aegypti* 6, 7, 9, 10, 12

Agricultura orgânica 129

Anfíbios 54, 55, 118, 120, 124, 125

Apiário 81, 84, 86

Apicultura 79, 81, 82, 83, 84

*Apis mellifera* 68, 76, 77, 78, 81, 82, 88

Atrazina 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127

Avaliação de impacto ambiental 137

### B

Bienestar 103, 110, 111, 112

Biodiversidade 3, 4, 15, 17, 18, 38, 39, 42, 48, 50, 51, 52, 67, 69, 70, 76, 125, 137

Bioindicadores 73, 77, 120, 137

Brasil 1, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 36, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 68, 69, 70, 74, 76, 78, 79, 80, 90, 92, 94, 99, 100, 118, 119, 120, 125, 126, 127, 137

### C

Cerrado 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101

Ciclo de vida 103, 104, 120

Composição química 82

Consequências 3, 28, 30, 35, 47, 71, 72

Conservação 27, 34, 38, 39, 41, 42, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 90, 93, 118, 137

Crescimento 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112

### D

Dano foliar 90

Defesas físicas 90

Degradação ambiental 30

Desmatamento 2, 4, 7, 12, 38, 46, 47, 67, 68, 70, 71, 77

Dinâmica poblacional 103

Dióxido de carbono 2

Distribuição 1, 10, 18, 50, 53, 75, 92, 95, 99, 120, 137

Doenças transmitidas por vetores 1, 7, 8, 9

## E

Espécies ameaçadas 48, 49, 129, 132

Extractivism 55, 56, 62

## F

Fauna Silvestre 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136

Fragmentação 67, 68, 70, 71

## G

*Geophagus steindachneri* 102, 103, 106, 113, 114, 115, 116

Gestão sustentável 39

Giant earthworm extraction 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Guildas 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

## H

Herbicida 75, 119, 123, 124

Herbivoria 50, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100

Hymenoptera 68, 74, 76, 79

## I

Imunidade 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75

Infecções por Arbovírus 1

Insetos 8, 71, 72, 73, 74, 75, 90, 92, 93, 95, 97, 98, 99, 100, 137

Interações ecológicas 90, 98

## M

Mangue 38, 39, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 53

Matriz de Leopold 27, 30, 34, 35

Metano 2, 3

Miel de abejas 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89

Mudança climática 1, 4, 23

## O

Óleo 12, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36

## **P**

Petróleo 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 47

*Physalaemus cuvieri* 118, 119, 120, 123, 124, 127, 128

Polinizadores 67, 69, 71, 72, 76, 80

Praias 27, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 44

## **R**

Ramsar 38, 39, 40, 41, 51, 52, 53

## **S**

Sanidade 67, 68, 71, 73, 75, 94

Saúde pública 1, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 24, 31, 118, 119

Savana 90

Sobrevivência 1, 67, 68, 71, 72, 73, 75

Soil disturbances 55

Solo 4, 7, 16, 17, 27, 29, 30, 44, 52, 53, 63, 65, 75, 93, 104, 119, 127

## **T**

Toxicidade letal 118

## **Z**

Zonas úmidas 39, 40, 42, 46

# Ecologia

e conservação da biodiversidade

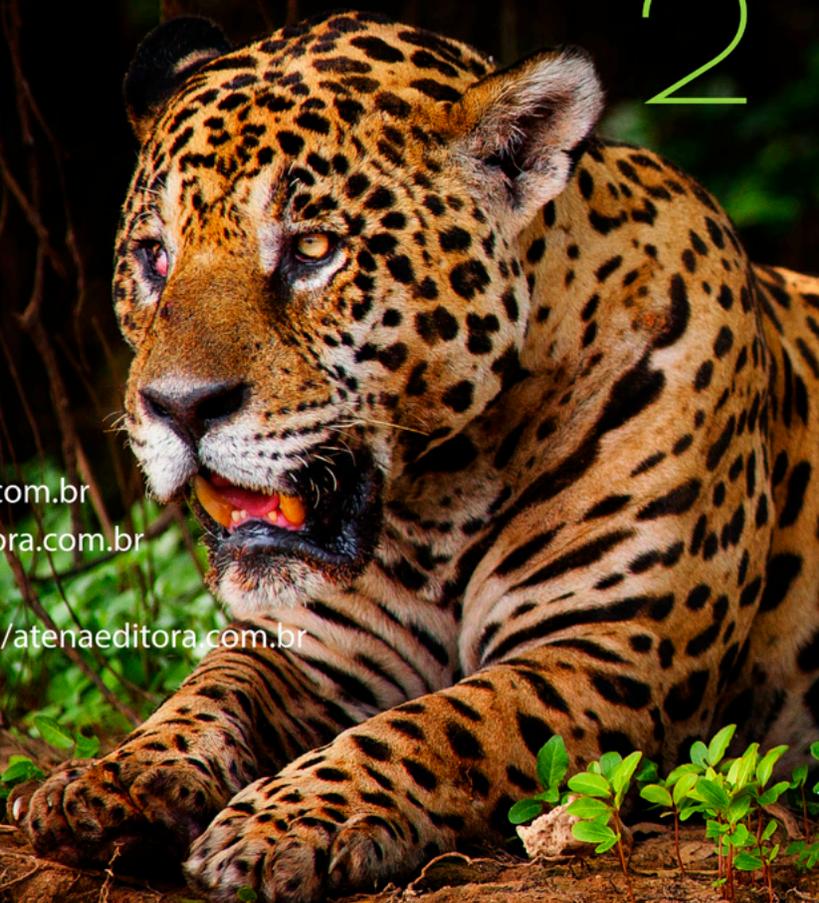
2

- 
-  [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)

# Ecologia

e conservação da biodiversidade

2



-  [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)