

MARIA CLAUDENE BARROS
ANA PRISCILA MEDEIROS OLÍMPIO
AMANDA CRISTINY DA SILVA LIMA
BRUNO AUGUSTO TORRES PARAHYBA CAMPOS
MARCELO CARDOSO DA SILVA VENTURA
(ORGANIZADORES)



MORCEGOS DOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE: CONHECER PARA CONSERVAR



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

Atena
Editora
Ano 2021

MARIA CLAUDENE BARROS
ANA PRISCILA MEDEIROS OLÍMPIO
AMANDA CRISTINY DA SILVA LIMA
BRUNO AUGUSTO TORRES PARAHYBA CAMPOS
MARCELO CARDOSO DA SILVA VENTURA
(ORGANIZADORES)



MORCEGOS DOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE: CONHECER PARA CONSERVAR



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico científico

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

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

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

Morcegos dos biomas Cerrado e Amazônia Maranhense: conhecer para conservar

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M833 Morcegos dos biomas Cerrado e Amazônia Maranhense: conhecer para conservar / Organizadoras Maria Claudene Barros, Ana Priscila Medeiros Olímpio, Amanda Cristiny da Silva Lima, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Outros organizadores
Bruno Augusto Torres Parahyba Campos
Marcelo Cardoso da Silva Ventura

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-218-7
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.187210507>

1. Morcegos. 2. Quiropteroфаuna. 3. Biodiversidade. 4. Conservação. 5. Manejo. 6. Maranhão. I. Barros, Maria Claudene (Organizadora). II. Olímpio, Ana Priscila Medeiros (Organizadora). III. Lima, Amanda Cristiny da Silva (Organizadora). IV. Título.

CDD 599.4

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.

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

Flávio Dino de Castro e Costa

Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENSINO SUPERIOR E
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Davi Araujo Telles

Secretário

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E
TECNOLÓGICO DO MARANHÃO

André Luís Silva dos Santos

Presidente

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Gustavo Pereira da Costa

Reitor

Walter Canales Sant'Ana

Vice-Reitor

Rita de Maria Seabra Nogueira

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação/PPG

Antônio Roberto Coelho Serra

Pró-Reitor de Planejamento e Administração/PROPLAD

Paulo Henrique Aragão Catunda

Pró-Reitor de Extensão e Assuntos estudantis/PROEXAE

Zafira da Silva de Almeida

Pró-Reitor de Graduação/PROG

José Rômulo Travassos da Silva

Pró-Reitor de Gestão de Pessoas/PROGEP

Fabiola Hesketh de Oliveira

Pró-Reitor de Infraestrutura/PROINFRA

Jordânia Maria Pessoa

Diretora do Centro de Estudos Superiores de Caxias

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA pelo financiamento e apoio Científico.

A Universidade Estadual do Maranhão por oportunizar o fazer Ciência de Qualidade.

A CAPES por ter disponibilizado bolsas de estudo a muitos dos pós graduandos autores deste livro.

Aos Professores Wilson Uieda e Fernanda Andrade por os vários ensinamentos a toda a equipe de “morcególogos” do Laboratório de Genética e Biologia Molecular (GENBIMOL) da UEMA, Campus Caxias/MA e por algumas figuras.

Ao professor Hamilton Pereira Santos pelos ensinamentos e disponibilidade do laboratório de raiva animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), campus São Luís.

A toda a família GENBIMOL por estarem sempre a disposição para o aprender mais.

PREFÁCIO

Os morcegos são talvez o grupo funcionalmente mais diversos entre os mamíferos, e parte da explicação para essa alta diversidade funcional vem de sua capacidade de voar e da possibilidade de colonizar novos ambientes e se adaptar a eles, estabelecendo relações múltiplas com outras espécies de plantas e animais, construindo assim o maravilhoso tecido da diversidade biológica.

Devido à sua natureza noturna, os morcegos são incompreensíveis para muitos, sendo estigmatizados por mitos que obscurecem sua enorme importância, mas a verdade é que como humanos, recebemos serviços ambientais inestimáveis prestados pelos morcegos no dia a dia, sendo particularmente importante, os serviços de regulação que proporcionam equilíbrio, não só aos sistemas naturais, mas também aos sistemas produtivos.

Ao longo de sua história evolutiva de mais de 50 milhões de anos, os morcegos acumularam em seu genoma as informações que expressam a morfologia, fisiologia e comportamentos que os tornam os melhores caçadores de insetos na natureza, controlando assim o crescimento populacional de pragas que destruiriam sistemas naturais e produtivos, além disso, a informação de seu genoma permite que sejam polinizadores de plantas, favorecendo a reprodução sexuada que oferece através da variabilidade a possibilidade de sobrevivência, ao mesmo tempo em que é responsável pela produção de frutos, fonte de alimento para a natureza; e sementes, que também são dispersos por outras espécies de morcegos, evitando a competição desigual entre as plântulas e seus pais. Tudo isso significa que sem os morcegos o mundo simplesmente não seria tão bonito, diverso e complexo como o conhecemos.

Não menos relevante é a importância dos morcegos como modelos naturais, ideais na pesquisa biomédica. Aspectos como expressão morfológica; a eficiência na regulação metabólica e imunológica, relacionada à complexa e às vezes numerosa organização social, fazem dos morcegos as enciclopédias naturais para melhor compreender a relação entre longevidade, senescência, enfermidades como o câncer e doenças emergentes e reemergentes. Por fim, vale destacar os morcegos como bioindicadores sendo sensores sensíveis às mudanças nos ambientes naturais em várias escalas desde fenômenos locais a globais como as mudanças climáticas.

Cada região do planeta tem seu próprio arranjo de morcegos, e os biomas Cerrado e Amazônia Maranhense do Nordeste do Brasil não são exceção. Apesar de sua importância, é verdade que a diversidade de morcegos não tem recebido a mesma atenção em todas as partes do planeta, comprometendo a eficácia na tomada de decisões ambientais que garantam a conservação de sua diversidade e dos serviços por ela prestados. Produto do trabalho constante, sistemático e disciplinado de uma equipe privilegiada de 20 pesquisadores da Universidade Estadual do Maranhão, sob a direção da Dra. Claudene Barros, é produzida esta valiosa peça científica: MORCEGOS DOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE, que brilhantemente eles legendaram: CONHECER PARA CONSERVAR. Este trabalho democratiza o conhecimento sobre morcegos no Nordeste brasileiro, promovendo o interesse local e chamando a atenção nacional e global para uma região biogeográfica única e de elevada diversidade.

Convido você a ler com atenção e prazer, esta obra que ao mesmo tempo nos oferece uma oportunidade agradável, pedagógica, mas rigorosa e criteriosa na seleção, tratamento e apresentação de informações científicas sobre os morcegos do Cerrado e da Amazônia Maranhense.

Hugo Mantilla-Meluk PhD

Vicepresidente Asociación Colombiana de Zoología

Director Centro de Estudios de Alta Montaña, Universidad del Quindío

APRESENTAÇÃO

O Estado do Maranhão possui 21.656.866 hectares e está localizado centralmente no Nordeste brasileiro em uma posição estratégica de confluência entre os biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga. Além da presença destes três biomas estão presentes inúmeras áreas onde esses ambientes se misturam formando os ecótonos. A presença destes três biomas e os seus ecótonos potencializam a ocorrência de uma alta diversidade biológica no estado do Maranhão. Esse potencial, até o momento, foi muito pouco explorado e sua biodiversidade corre o risco de nunca ser conhecida. A principal ameaça é o crescimento contínuo do desmatamento na região que é apontada como a última fronteira agrícola do país. Esse cenário é principalmente crítico para os mamíferos, e em especial, para os morcegos. Até o ano de 2009 existiam apenas quatro trabalhos publicados sobre estes animais, no Maranhão, sendo que três deles tiveram como enfoque os seus ectoparasitas.

O grupo dos morcegos (Chiroptera) corresponde à segunda ordem mais diversa dos mamíferos, constando até o momento 181 espécies descritas para o Brasil. Apesar de serem considerados como pragas e transmissores de doenças pela população comum, apenas três espécies apresentam ameaça direta ao homem por se alimentarem de sangue de mamíferos (uma espécie) ou de aves (duas espécies). Essas espécies hematófagas apresentam importante papel na saúde pública podendo ser transmissoras do vírus da raiva e outras doenças. As demais espécies, assim como qualquer mamífero, também podem ser transmissoras do vírus rábico, destarte, importantes agentes ecológicos, com atuação vital na manutenção de populações de várias plantas por meio da polinização e dispersão de sementes, ou ainda, por serem importantes predadores de artrópodes considerados pragas agrícolas, dentre outras tantas características listadas no decorrer deste livro.

Diante do exposto, o conhecimento da diversidade desse grupo e a desmistificação se fazem necessários para um melhor manejo e conservação dos morcegos. Dessa forma, a equipe coordenada pela Prof. Dra. Maria Claudene Barros do CESC-UEMA, começou a se preocupar em descrever essa diversidade a partir de dois projetos de pesquisa junto à Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), nos anos de 2013 e 2015 intitulados respectivamente: “Caracterização molecular da quiropterofauna com ênfase na família Phyllostomidae (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos do Cerrado leste maranhense” e “Caracterização molecular de morcegos com ênfase na família Phyllostomidae, na rota do surto da raiva, nos municípios maranhenses e paraenses”.

Esses projetos possibilitaram o desenvolvimento de vários trabalhos de monografias, dissertações e também a publicações de artigos, como por exemplo a lista de espécies de morcegos para o Cerrado no ano de 2016 na revista *Biota Neotropicalis*, bem como o presente livro. O livro reúne toda a diversidade listada até o momento nos biomas da Amazônia e Cerrado maranhense, com importantes informações sobre identificação correta dos animais tanto pelas características morfológicas quanto pelo seu código de barras genético, o *status* da raiva nas espécies estudadas, suas características ecológicas, morfológicas e de distribuição a partir de fotos e desenhos esquemáticos funcionando como um guia tanto para leigos quanto para a sociedade acadêmica.

O livro ainda trata de questões importantes como: a importância da correta identificação dos animais, aspectos ecológicos relacionados à polinização e a dispersão de sementes, educação ambiental, uma relação e descrição dos ambientes em que os animais foram coletados e os métodos de coleta dos mesmos, e por fim, as principais ameaças que os morcegos enfrentam no estado do Maranhão. Desta forma esperamos que o livro sirva de estímulo para a conservação desses animais tão importantes e tão pouco conhecidos no Estado.

Bruno Augusto Torres Parahyba Campos. Dr
Pesquisador PPGBAS/UEMA

SUMÁRIO

RESUMO 1

ABSTRACT 2

CAPÍTULO 1 3

AS ÁREAS DE COLETA DA QUIROPTEROFAUNA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

Maria Claudene Barros
Rubia Santos Fonseca
Elmary da Costa Fraga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105071>

CAPÍTULO 2 9

COLETA, FIXAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS MORCEGOS: DICAS DE CAMPO

Bruno Augusto Torres Parahyba Campos
Ana Priscila Medeiros Olímpio
Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Maria Claudene Barros
Fabio Henrique de Souza Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105072>

CAPÍTULO 3 22

MORCEGOS E OS MÉTODOS PARA SUA IDENTIFICAÇÃO

Maria Claudene Barros
Verônica Brito da Silva
Bruno Augusto Torres Parahyba Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105073>

CAPÍTULO 4 30

POLINIZAÇÃO E DISPERSÃO DE SEMENTES POR MORCEGOS E A SUA IMPORTÂNCIA NA MANUTENÇÃO DOS ECOSISTEMAS

Rubia Santos Fonseca
Marcia de Jesus Oliveira Mascarenhas
Ana Priscila Medeiros Olímpio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105074>

CAPÍTULO 5 41

A QUIROPTEROFAUNA DE OCORRÊNCIA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES, IMPORTÂNCIA E CONSERVAÇÃO

Bruno Augusto Torres Parahyba Campos
Ana Priscila Medeiros Olímpio
Fernanda Atanaena Gonçalves de Andrade
Fernando Favian Castro Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105075>

CAPÍTULO 6.....51

ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE DE OCORRÊNCIA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

Amanda Cristiny da Silva Lima
Ana Priscila Medeiros Olímpio
Bruno Rafael da Silva Teixeira
Cleison Luis da Silva Costa
Fabio Henrique de Sousa Cardoso
Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Samira Brito Mendes
Tiago de Sousa Reis
Maria Claudene Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105076>

CAPÍTULO 7..... 106

ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA MOLOSSIDAE DE OCORRÊNCIA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

Samira Brito Mendes
Amanda Cristiny da Silva Lima
Ana Priscila Medeiros Olímpio
Fabio Henrique de Sousa Cardoso
Cleison Luís da Silva Costa
Tiago de Sousa Reis
Maria Claudene Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105077>

CAPÍTULO 8..... 124

ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE DE OCORRÊNCIA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

Fabio Henrique de Sousa Cardoso
Cleison Luis da Silva Costa
Amanda Cristiny da Silva Lima
Ana Priscila Medeiros Olímpio
Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Samira Brito Mendes
Tiago de Sousa Reis
Maria Claudene Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105078>

CAPÍTULO 9..... 138

ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA EMBALLONURIDAE DE OCORRÊNCIA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

Tiago de Sousa Reis
Cleison Luis da Silva Costa
Amanda Cristiny da Silva Lima
Ana Priscila Medeiros Olímpio
Daiane Chaves do Nascimento
Fabio Henrique de Sousa Cardoso

Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Samira Brito Mendes
Maria Claudene Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1872105079>

CAPÍTULO 10..... 147

ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA NOCTILIONIDAE DE OCORRÊNCIA NO BIOMA CERRADO

Ana Priscila Medeiros Olímpio
Amanda Cristiny da Silva Lima
Cleison Luis da Silva Costa
Daiane Chaves do Nascimento
Fabio Henrique de Sousa Cardoso
Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Samira Brito Mendes
Tiago de Sousa Reis
Maria Claudene Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.18721050710>

CAPÍTULO 11..... 153

ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA MORMOOPIDAE DE OCORRÊNCIA NO BIOMA CERRADO

Cleison Luis da Silva Costa
Amanda Cristiny da Silva Lima
Ana Priscila Medeiros Olímpio
Daiane Chaves do Nascimento
Fabio Henrique de Sousa Cardoso
Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Samira Brito Mendes
Tiago de Sousa Reis
Maria Claudene Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.18721050711>

CAPÍTULO 12..... 158

OS MORCEGOS E O VÍRUS DA RAIVA NO ESTADO DO MARANHÃO

Ana Priscila Medeiros Olímpio
Samira Brito Mendes
Maria Claudene Barros
Elmary da Costa Fraga
Marcelo Cardoso da Silva Ventura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.18721050712>

CAPÍTULO 13..... 165

AS AMEAÇAS PARA OS MORCEGOS DE OCORRÊNCIA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES E SUA CONSERVAÇÃO

Daiane Chaves do Nascimento
Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Bruno Augusto Torres Parahyba Campos

Maria Claudene Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.18721050713>

CAPÍTULO 14..... 180

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A IMPORTÂNCIA DOS MORCEGOS NA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 6º ANO DE DUAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE CAXIAS/MA, BRASIL

Naiara Pereira da Silva

Janete Santos Silva

Ana Priscila Medeiros Olímpio

Maria Claudene Barros

Elmary da Costa Fraga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.18721050714>

SOBRE OS ORGANIZADORES 196

ÍNDICE REMISSIVO..... 197

RESUMO

O Estado do Maranhão possui 21.656.866 hectares e está localizado centralmente no Nordeste brasileiro em uma posição estratégica de confluência entre a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga. A presença destes três biomas e seus ecótonos torna o estado de grande potencial para abrigar alta biodiversidade. Esse potencial, até o momento, foi muito pouco explorado e corre o risco de nunca ser conhecido pelo crescimento contínuo do desmatamento na região. Esse cenário é principalmente crítico com relação aos mamíferos e em especial os morcegos. O grupo dos morcegos (Chiroptera) corresponde à segunda ordem mais diversa dos mamíferos com mais de 181 espécies descritas para o Brasil tendo como principal característica a capacidade do voo. Apesar de serem considerados pragas e transmissores de doenças pela população comum, apenas três espécies apresentam ameaça direta ao homem. As demais espécies são importantes agentes ecológicos, vitais na manutenção de populações de várias plantas através da polinização e dispersão de sementes, ou ainda, por serem predadoras de artrópodes de muitas pragas agrícolas. Desta forma, a presente contribuição apresenta dados importantes para o conhecimento da diversidade da Quiropterofana e a sua desmistificação para um melhor manejo e conservação destes animais.

PALAVRAS-CHAVE: Quiropterofana, Maranhão, Biodiversidade, Conservação, Manejo

ABSTRACT

The State of Maranhão has 21,656,866 hectares and is centrally located in Northeastern Brazil in a strategic position at the confluence of the Amazon, the Cerrado, and the Caatinga. The presence of these three biomes and their ecotones makes the state with great potential for harboring high biodiversity. So far, this potential has been poorly explored and is in risk to never being known by the growing deforestation in the region. This scenario is especially critical regarding mammals, and especially bats. The group of bats (Chiroptera) is the second most diverse mammalian order, with more than 181 species described for Brazil, and the flight capacity is its main characteristic. Despite being considered pests and disease transmitters by the common population, only three species present a direct threat to humans. The other species are important ecological agents, vital in maintaining the populations of various plants through pollination and seed dispersal, or by being predators of arthropods of many agricultural pests. Thus, the present contribution presents important data for the knowledge of Chiropteroфаuna diversity and its demystification for a better management and conservation of these animals.

KEYWORDS: Chiropteroфаuna, Maranhão, Biodiversity, Conservation, Management

AS AMEAÇAS PARA OS MORCEGOS DE OCORRÊNCIA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES E SUA CONSERVAÇÃO

Data de aceite: 05/05/2021

Daiane Chaves do Nascimento

Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular – PPGBM- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/2163665311521792>

Marcelo Cardoso da Silva Ventura

Instituto Federal de Educação do Piauí
Teresina, Piauí
<http://lattes.cnpq.br/4960807611030690>

Bruno Augusto Torres Parahyba Campos

Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ambiente e Saúde- Universidade Estadual do Maranhão-UEMA
Caxias, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/3723230540219463>

Maria Claudene Barros

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias
Caxias, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/5604314745118032>

RESUMO: No penúltimo capítulo desta obra, tratar-se-á das formas de ameaça às quais são impostas aos morcegos, estas, contam com a demonização criada pelo senso comum, em vista de seu hábito noturno e crepuscular, a fama de beber sangue também é um fator muito associado aos morcegos, embora, sabe-se que das mais de 1400 espécies de morcegos, apenas três têm hábito alimentar sanguívoro. Ademais, há ainda o fator desmatamento, com intuito de construção de estradas e avanço agrícola e da pecuária. Tais degradações ambientais, ao trazer o conforto e progresso a nós seres humanos, impõem para

muitas espécies condições insalubres e de perda de espaço e alimento. E os morcegos não estão à parte desta condição, e devido à sua capacidade de dispersão, podem coabitar conosco, ocupando os vãos e forros de casa, situação não agradável para os residentes. Porém, apresentamos também atividades de Educação Ambiental, como forma de conscientização de alunos de vários graus escolares para o bom entendimento destes animais e seus serviços ecossistêmicos.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade, Degradação, Ecossistema.

THE THREATS TO BATS WITH OCCURRENCE IN THE CERRADO AND AMAZON BIOMES OF MARANHÃO AND THEIR CONSERVATION

ABSTRACT: The penultimate chapter of this work will deal with the forms of threat to which bats are subjected. That includes the demonization created by common sense in view of their nocturnal and crepuscular habit. The fame of drinking blood is also a factor often associated with bats. Although, it is known that of the more than 1400 species of bats, only three have blood-eating habits. In addition deforestation is an important issue several times related to build roads and to advance of agriculture and cattle breeding. Such environmental degradations, while bringing comfort and progress to us human beings, impose unhealthy conditions and loss of space and food to many species. Bats are not a part of this condition. They can cohabit with us, occupying the openings and ceilings of houses, a situation not pleasant for the residents. However, we also present activities of Environmental Education, as a way to raise awareness of students of various school grades for a good understanding of these animals and their ecosystem services.

KEYWORDS: Biodiversity, Degradation, Ecosystem.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é um país megadiverso, com seis extensos biomas e 119.604 espécies de animais (Brandon et al. 2005; CTFB, 2019). Além disso, apresenta o maior sistema fluvial do planeta, abrigando um dos maiores patrimônios naturais da Terra. Entre estes, os quirópteros contabilizam 181 espécies descritas em território nacional e como o número de descoberta é dinâmico, fica evidente a atualização crescente na fauna brasileira (ICMBio, 2010; Bernard et al. 2012; Guimarães, 2014; Nogueira et al. 2014; Moratelli e Dias, 2015). Mesmo com toda essa diversidade de ambientes, o governo brasileiro aponta que 698 espécies estão ameaçadas de extinção, das quais sete são de morcegos (Portaria MMA nº 443 de 17/12/2014). Essa ameaça a biodiversidade é especialmente crítica no grupo dos morcegos, pois entre as principais ameaças estão a associação desses animais ao vírus da raiva, induzindo a sua perseguição e extermínio contínuo, além das constantes alterações ambientais, que prejudicam a conservação desse grupo (Chiarello et al. 2008).

2 | AMEAÇA AOS MORCEGOS EM VIRTUDE DA TRANSMISSÃO DE ZONOSSES

Zoonoses são doenças infecciosas transmitidas entre animais e humanos (Vaughan et al. 2015). Os agentes infecciosos causadores dessas doenças estão, em sua maioria, presentes em reservatórios como aves, anfíbios e mamíferos (Ávila-Pires, 1989), sendo atribuído aos morcegos, uma variedade de zoonoses de alto impacto que afetam a saúde pública no mundo (Corrêa et al. 2013). Dentre os agentes etiológicos propagados pelos morcegos estão os protozoários, vírus, bactérias e fungos (Corrêa et al., 2013).

Várias hipóteses são propostas sobre o motivo pelo qual os morcegos hospedam tantos agentes infecciosos e não adoecem. Uma dessas hipóteses, de acordo com O'Shea (2014), está relacionada às elevadas temperaturas metabólicas do corpo após o voo. Ela imita a resposta da febre, gerando um aumento da temperatura corporal, devido ao esforço físico, resultando no consumo de ATP e aumentando as atividades mitocondriais que podem facilitar as defesas do hospedeiro (Krysko et al., 2011; Wang et al., 2011). Outra hipótese é a de Zhou et al. (2016), os quais afirmam que o sistema imunológico do morcego é continuamente acelerado, derrubando qualquer ataque infeccioso sem prejudicar a saúde dos morcegos. Esses organismos expressam continuamente as citocinas IFN- α , importantes na resposta imediata do corpo a um ataque infeccioso, mesmo na ausência de infecção viral (Zhou et al., 2016).

A aproximação dos morcegos às zonas urbanas, devido ao aumento da ocupação humana, tem levado ao relato de novas ou a reemergências de zoonoses transmitidas ou mantidas pelos quirópteros (Calishe et al., 2006; Corrêa et al., 2013). Uma das mais conhecidas é a raiva, que é transmitida principalmente por fluidos corporais – p. ex. saliva e sangue – para outros mamíferos, incluindo o homem (Vaughan et al., 2015). De acordo com Brass (1995), os morcegos herbívoros podem ser hospedeiros acidentais do vírus da

raiva, os quais adquirem o microrganismo por meio da aspersão dos fluidos respiratórios de morcegos hematófagos quando estão juntos em ambiente fechados, estes, embora participem da cadeia epidemiológica da doença, só contribuem para manterem os vírus, sendo por isso chamados de sentinelas. Os morcegos frugívoros dificilmente apresentam contato direto com outros mamíferos, diferentemente dos hematófagos, dificultando essa via de transmissão.

A informação sobre a patogênese da raiva em morcegos é escassa. No entanto, a mortalidade em morcegos infectados por meios naturais parece ser baixa, e a produção de anticorpos em resposta ao antígeno (soroconversão) ocorre em muitos dos que sobrevivem. Os anticorpos neutralizantes para o vírus da raiva foram detectados em: populações de morcegos frugívoros aparentemente saudáveis no Brasil (Almeida et al., 2011), morcegos da espécie *Desmodus rotundus* no Brasil (Almeida et al., 2005), morcegos insetívoros da espécie *Tadarida brasiliensis* (Turmelle et al. 2010), morcegos não hematófagos no México (Salas-Rojas et al., 2004) e espécies insetívoras nos EUA (Shankar et al., 2005).

Devido a essa associação com doenças, casos de extermínio de morcegos ainda são registrados no Brasil. Muitas vezes é a única alternativa utilizada para evitar o contágio, como pode ser visto nessa reportagem do *blog* Reporter Pilar do Sul, do estado de São Paulo, em sete de setembro de 2013:

“Em Pilar do Sul (SP), o trabalho de extermínio de uma população de morcegos de uma espécie de hematófagos, que se alimenta de sangue, foi concluído. Técnicos da Casa da Agricultura, responsáveis pela operação, fizeram vistoria nesta quinta-feira (05/09/2013) no local que servia de esconderijo dos animais. Eles constataram que os mais de 100 exemplares foram mortos. O relatório conclusivo sobre as vistorias será encaminhado para a Secretaria de Defesa Agropecuária de Sorocaba.” (Maita, 2013).

Contudo, mesmo com todos os possíveis agentes infecciosos que os morcegos transmitem, é preciso entender que a transmissão desses patógenos ocorrerá, principalmente, se as populações do vetor ou do agente patogênico aumentarem, ultrapassando seus limites naturais, assim, se houver um controle e regulação das populações de hospedeiros, estará, sistematicamente, mantendo-os em um equilíbrio dinâmico e natural. Por isso, conservar os habitats de maneira que as populações estejam em níveis controlados, sem estresses, e evitando que grandes populações passem a explorar excessivamente recursos alimentares da região, evitará falhas nesse equilíbrio natural e, conseqüentemente, o disparo de manifestações epidêmicas de doenças.

3 | AMEAÇAS AMBIENTAIS PARA OS MORCEGOS E SUA CONSERVAÇÃO

Os morcegos são importantes para avaliação da saúde dos ecossistemas (Jones et al., 2009), pois exercem diversos papéis ecológicos ao ocuparem os mais variados nichos. Entretanto, estima-se que 16% das espécies de morcegos do mundo estão sob ameaça de extinção, com as principais forças motrizes sendo a perda dos abrigos e habitats para forrageamento, ocasionado principalmente pela intensificação agrícola e urbanização (Park, 2015). Dessa forma, ao mesmo tempo em que é considerado um dos grupos mais importantes no controle de pestes agrícolas e regeneração florestal, eles também estão

sob grandes ameaças diante do desenvolvimento econômico (Kunz, 2011; Park, 2015).

No Brasil, esse crescimento econômico gera uma crescente modificação da paisagem natural, sendo verificadas transformações nos biomas Cerrado e Amazônia, os quais estão sofrendo agressões com a substituição de sua vegetação nativa por pasto e agricultura. Nesses casos há prejuízos diretos sobre a diversidade de morcegos, desencadeado pela suposta ameaça ao gado, levando criadores a provocar o extermínio de muitas espécies independentemente de serem hematófagas ou não; além do próprio desmatamento para o estabelecimento de pasto para agropecuária (Klink e Machado, 2005; Chiarello et al., 2008).

Estudos recentes têm se destinado a fazer uma análise de horizontes na busca de tendências emergentes, oportunidades ou riscos que possam afetar a conservação das espécies, tendo como finalidade indicar prioridades de linhas de pesquisas ou ações em uma determinada área, ou ainda subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas e o planejamento estratégico (Bernard et al., 2012; Guimarães, 2014).

Para os morcegos, Bernard et al., (2012) produziram uma lista com 17 tópicos que julgaram necessários em qualquer discussão sobre a conservação de quirópteros no Brasil (veja abaixo), atribuindo valores de importância para cada uma das categorias. As análises de horizontes também são pontos importantes para a conservação dos morcegos de ocorrência nos Biomas Cerrado e Amazônia maranhenses e servirão de base para elaboração do presente capítulo. Inicialmente serão apontadas as ameaças e em seguida serão sugeridas medidas para contorná-las, com a finalidade de conscientização e sensibilização quanto a necessidade da manutenção do equilíbrio da comunidade dos morcegos no ambiente.

Análises de Horizontes (Bernard et al. 2012)

1. O Decreto 6640/2008 e a redução na proteção de cavernas brasileiras;
2. Quantificação e valoração dos serviços ambientais fornecidos por morcegos;
3. Impactos da alteração do Código Florestal;
4. Fisiologia aplicada à Conservação;
5. Escassez de estudos moleculares;
6. Morcegos e a indústria de exterminadores de pragas;
7. Lacunas no conhecimento da distribuição das espécies;
8. Impacto da geração de hidroeletricidade;
9. Interações entre morcegos e turbinas eólicas;
10. Eficiência de dados e as implicações para o *status* de conservação das espécies;
11. Falta de investimentos e estrutura em museus e coleções científicas;
12. Falta de formação de profissionais qualificados em sistemática e taxonomia;
13. Inexistência de um programa nacional de marcação e monitoramento;
14. A ampliação do rebanho bovino brasileiro, a transmissão do vírus da raiva e o aparecimento de doenças emergentes;
15. Impactos da ampliação da produção de açúcar e etanol;

16. A necessidade de iniciativas em Educação Ambiental;
17. Colisões com veículos e estruturas lineares.

4 | PRINCIPAIS AMEAÇAS AOS MORCEGOS NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

A vegetação de Cerrado corta o Estado, indo desde a região sul até o Nordeste, ocupando aproximadamente 40% da cobertura vegetal e fazendo contato com os demais biomas presentes no estado: Amazônia e Caatinga (Silva et al., 2008). O Cerrado leste maranhense tem sido bem estudado a partir do inventário da fauna e flora da APA Municipal do Inhamum. Esta APA constitui uma importante área de proteção ambiental do município de Caxias/MA, abrigando uma grande diversidade de espécies (Barros, 2012; Nascimento et al., 2015; Olímpio et al., 2016). Esses dados registrados por nosso grupo de pesquisa, revelam o valor desta área para o município de Caxias e, conseqüentemente, para o estado do Maranhão assim como evidencia a importância de preservar essa área.

A porção amazônica do estado correspondendo a 81.208,40 km² representando 24,46% do seu território, onde estão localizados 62 municípios (Bernard et al., 2011). Há o predomínio de uma floresta tropical (Reschke et al., 2011). Foi percebido que as localidades amostradas possuem grande diversidade de morcegos, contudo há ainda uma escassez de dados literários sobre sua biodiversidade, relações ecológicas e distribuição.

A principal ameaça para os biomas Cerrado e Amazônia maranhenses, pode estar relacionada ao desenvolvimento econômico, que afeta, em especial, os mananciais e a vegetação, devido a poluição dos lagos e do desmatamento. Somado a isso, a grande extensão dessas áreas dificulta o seu monitoramento total, pois embora tenham fiscais que as vigiem, outras ações antrópicas ainda são verificadas. Descreveremos a seguir, cinco principais pontos a serem abordados em uma visão de conservação dos morcegos nos biomas estudados, estes estão relacionados tanto ao desenvolvimento econômico local, como ao mau uso dos recursos naturais.

Supressão da vegetação

Os morcegos são animais estritamente dependentes de vegetação, usada como refúgio, abrigo, reprodução e alimentação. Dessa forma, a retirada da cobertura vegetal é um dos principais impactos que pode provocar o declínio local da comunidade de morcegos (Fenton, 1992; Brosset et al., 1996) ou a migração para áreas próximas, resultando assim no declínio da diversidade faunística local.

Nos Biomas Cerrado e Amazônia maranhenses esse desmatamento se dá pela retirada de madeira ilegal. Estima-se que em 16 anos, entre 1984 e 2000, foi desmatado 25,9% da floresta amazônica maranhense, o que equivale a 795.909,64 ha (Araújo et al., 2011). Os dados de desmatamento, na literatura, para a região leste maranhense são escassos, mas são verificadas, durante os trabalhos de campo, retiradas irregulares de madeira. Além disso, o estado do Maranhão corresponde a uma das últimas fronteiras agrícolas do país, com um crescente aumento das lavouras de soja e pecuária extensiva (Borghetti et al., 2014) que colocam em risco sua flora e fauna.

Poluição e degradação de nascentes e lagos

A água, é um dos recursos que vem sendo rigorosamente ameaçado por ações indevidas do homem (Moraes e Jordão, 2002). Mesmo com todo esse uso desordenado e degradante, nosso país ainda detém grande parte da água doce mundial (Rebouças, 2003), um exemplo é o Cerrado maranhense, área rica em mananciais. A APA Municipal do Inhamum possui várias nascentes, as quais se juntam para formar o riacho do Ponte, um afluente do rio Itapecuru, no município de Caxias. Este riacho, além de ser utilizado para o abastecimento de água potável para a população local, mantém uma fauna e flora diretamente dependentes (Albuquerque, 2012). Já nos mananciais da Amazônia maranhense é possível identificar uma extensa riqueza aquífera, constituída por bacias genuínas do estado do Maranhão (Pindaré, Turiaçu, Maracaçumé e Pericumã) e bacias limítrofes com outros estados (as bacias do Tocantins e Gurupi) (Costa et al., 2011; Figura 1).



Figura 1. **A, B** Mananciais do Cerrado (APA Municipal do Inhamum); **C, D** Amazônia maranhense dos municípios de Cândido Mendes e Carutapera respectivamente. **Fonte:** GENBIMOL.

Associado a esta riqueza de recursos hídricos estão as veredas, que são comunidades vegetais que ocorrem em áreas de nascentes, e caracterizam-se principalmente pela presença da palmeira *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti) que ocorre, em geral, na parte mais alagada (Araújo et al., 2002). Este tipo de vegetação serve de abrigo para os morcegos, assim, a perturbação destas nascentes que leva à destruição destas plantas, podem conduzir a um desequilíbrio da quiropterofauna.

Os mananciais são ainda fontes importantes para hidratação e local de forrageio

para morcegos insetívoros e carnívoros, fato observado durante as coletas, havendo uma maior abundância de registro nos pontos que se encontravam próximos aos cursos d'água. Desta forma, o uso inadequado dos recursos hídricos, que conduza à poluição e degradação, também é crítico no desequilíbrio da comunidade de morcegos. Qualquer mudança na malha hídrica de uma região pode afetar diretamente a produtividade primária, e assim alterar a comunidade de morcegos frugívoros também.

Colisões com veículos e estruturas lineares

Com o crescente aumento populacional e da urbanização surge a necessidade de uma malha viária que supra as necessidades da população. Essas estradas e vias, inevitavelmente, separam fragmentos de matas, assim como os animais que nelas habitam (Figura 2). Essa separação gera um grande impacto negativo sobre os indivíduos que, ao se deslocarem de uma margem a outra, podem ser atropelados. Além disso, a maioria das vias possuem estruturas lineares como: linhas de transmissão, cabos aéreos e cercas (Figura 2), que congestionam o espaço usado pelos morcegos durante o voo.

A iluminação artificial dessas vias, por muitas vezes, aumenta a abundância de morcegos, em especial os insetívoros. A luz funciona como um atrativo para os insetos, tornando-se uma fonte fácil de alimentação para os morcegos. Além disso, manilhas, dutos de água, ou vão de pontes, são locais que servem de abrigos para os morcegos e são partes comuns da malha viária. Essa concentração de morcegos perto das vias aumentam as chances de acidentes (Bernard et al., 2012).

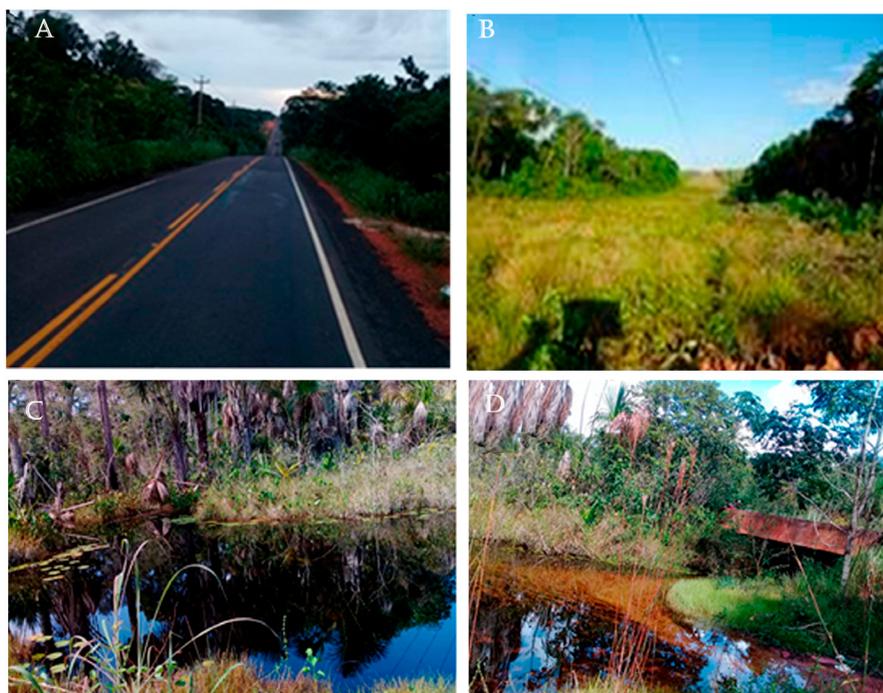


Figura 2. **A)** Estrada MA - 127 que conecta o município de Caxias ao município de São João do Sóter, no ambiente do Cerrado maranhense (APA Municipal do Inhamum); **B)** Cabos elétricos

ao longo da APA Municipal do Inhamum; **C, D)** Ponte sobre o riacho do Inhamum. **Fonte:** GENBIMOL.

Queimadas

O impacto das queimadas e os incêndios florestais ocasionam grandes perdas de biodiversidade e degradação dos recursos hídricos (MMA, 2011). Há alguns pontos positivos da ação do fogo de forma controlada, entre elas, dispersão e aumento das possibilidades de germinação das sementes (Marchioretto et al., 2005), importantes, sobretudo, em áreas de Cerrado. Contudo, as queimadas descontroladas são distúrbios da natureza, juntamente com furacões e inundações, que removem parcial ou completamente a cobertura florestal e modificam os solos, alterando drasticamente a biodiversidade e as funções do ecossistema (Chazdon, 2012).

Registros de queimadas são frequentes nos biomas maranhenses, que em muitos casos são realizados pelos próprios moradores da região. O fogo também pode ocorrer de forma acidental, devido às altas temperaturas e clima seco registrados em algumas épocas do ano nessa região - normalmente de agosto a novembro. Para Bernard et al., (2012) as queimadas afetam em especial as alternativas de abrigo e alimento para a quiropterofauna.

A necessidade de iniciativas em educação ambiental

A educação ambiental ajuda a desenvolver uma consciência ética sobre diversidade de vida com as quais compartilhamos o planeta, bem com respeitar seus ciclos vitais e impor limites às explorações inadequadas (MEC, 2007). Um exemplo de degradação, ocorrido em virtude da falta de conscientização da necessidade de preservação do ambiente é a modificação descontrolada dos habitats, por meio da criação de trilhas na mata, moradias desordenadas, e retiradas de material do solo para construção civil.

Os morcegos são considerados candidatos promissores para identificar os efeitos da urbanização sobre a fisiologia, comportamento e ecologia de animais selvagens. Há uma relação direta entre o aumento da urbanização e a redução da riqueza das comunidades de morcegos, havendo um declínio de espécies sensíveis em ambientes urbanos e aumento daquelas mais tolerantes e de comportamento mais generalista (Russo; Ancillotto, 2015). Essa sensibilidade à invasão antrópica nos ambientes dos morcegos é mais agravada quando se detecta que as populações humanas continuam a expandir e invadir os ecossistemas preservados (Jones et al., 2009). Por isso, realizar atividades com intuito de despertar uma educação ambiental de modo a conscientizar a população, revela os efeitos nocivos da urbanização para as espécies de quirópteros, contribui para uma melhor manutenção da biodiversidade e, conseqüentemente, equilíbrio do ecossistema, o que afetará diretamente na qualidade de vida da população.

5 | COMO CONTORNAR AS AMEAÇAS AOS MORCEGOS NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

O Cerrado e Amazônia maranhenses têm sido campo de diversas pesquisas que incluem a análise da sua flora (Fernandes et al., 2007; Fernandes et al., 2010; Muniz, 2011; Nunes et al., 2012; Conceição et al., 2012), entomofauna (Martins et al., 2009;

Silva et al., 2012; Reis, 2012), ictiofauna (Castro e Dourado, 2011; Fraga et al., 2012; Lima et al., 2015); avifauna (Oren e Roma, 2011); mastofauna (Oliveira et al., 2011; Costa et al. 2012; Nascimento et al. 2013; Nascimento et al. 2015; Olímpio et al., 2015) entre outros. Em relação aos morcegos, uma grande diversidade de espécies e novos registros, evidenciada neste livro e em artigos publicados pelo nosso grupo de pesquisa, indica que essas áreas são ainda conservadas, no entanto, o uso inadequado dos seus recursos naturais poderá acarretar na perda gradativa de muitas espécies. Desta forma, diante do que foi exposto ao longo deste capítulo, a forma mais eficaz para se contornar as ameaças aos morcegos é mantê-los em seus habitats naturais, bem como sensibilizar a população sobre a importância da preservação do meio ambiente, para que os morcegos não venham causar prejuízos à saúde e à convivência social.

No Cerrado e Amazônia maranhenses, por serem importantes fontes de pesquisa para os estudantes, tanto do ensino básico, como do ensino superior – pois contêm áreas bastante preservadas – devem ser adotadas medidas com vista a ecologia e manejo da biodiversidade das áreas, uma delas é a elaboração de planos de manejo (Barros et al., 2015). Juntamente com este plano poderá ser incluso a criação de uma estação de pesquisas, afim de que se cumpra, não apenas todos os fatores vislumbrados na Análise de Horizonte de Bernard et al. (2012) e os descritos neste capítulo, mas também que se incentive ainda mais os estudos na área.

Atualmente uma iniciativa de educação ambiental é realizada anualmente em Caxias/MA, por pesquisadores do Centro de Estudos Superiores de Caxias da Universidade Estadual do Maranhão. O projeto intitula-se BIOBLITZ, e é coordenado pela professora Dra. Joseleide Teixeira Câmara. Este realiza visitas ao campo de estudo na intenção de catalogar novas espécies e compartilhar com a comunidade local um pouco das experiências dos pesquisadores na APA Municipal do Inhamum, em Caxias/MA (Figura 3). Propostas como esta aproximam e valorizam os recursos naturais frente à sociedade. Até o presente momento não há registro de atividades, como essa do BIOBLITZ, sendo realizada na Amazônia maranhense, mas outros países e estados brasileiros também realizam esse tipo de aproximação da população com a natureza. Esta interação é de especial relevância para formar uma nova consciência sobre o valor dos ecossistemas naturais e intensificam o sucesso de campanhas de educação ambiental (Jacobi, 2005; Câmara e Sousa, 2017).



Figura 3. Comunidade e pesquisadores participando do BIOBLITZ na APA Municipal do Inhamum, Caxias/MA, Brasil, em 2017. **Fonte:** GENBIMOL

Contudo, essa iniciativa não é suficiente, fazendo-se necessário a presença de órgãos públicos para uma ação mais eficaz, visando o monitoramento contínuo, não apenas durante os dias do evento, criando ações para visitas e pesquisas mais frequentes. Neste contexto, incentiva-se uma conservação mais adequada da área, a qual poderá conter locais para a observações das nascentes e lagos, assim como identificação da sua riqueza faunística e florística (Figura 4), de modo a propiciar o despertar da importância das áreas a novos pesquisadores, comunidade visitante e moradores locais.

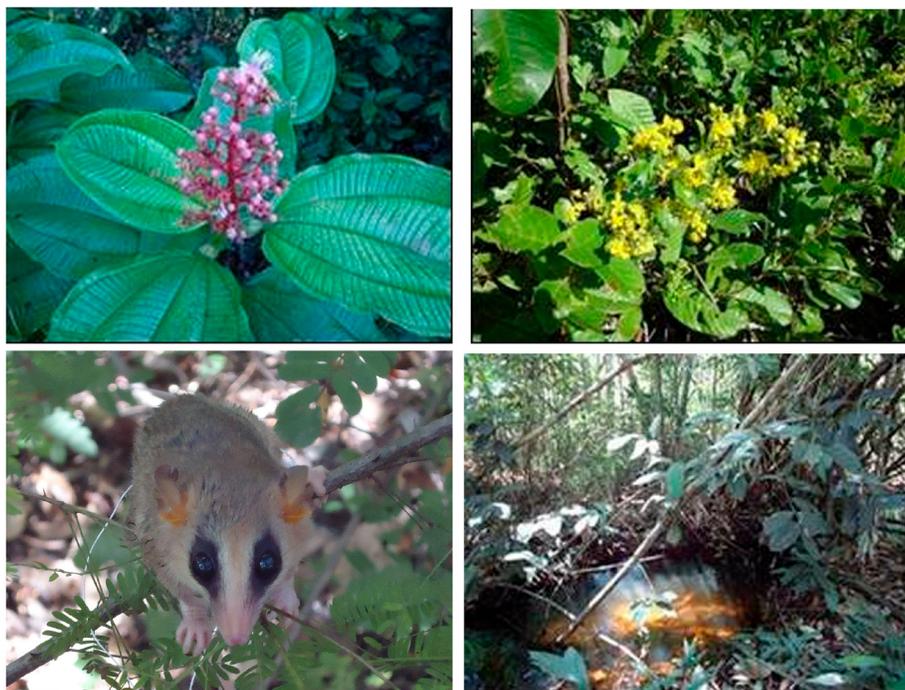


Figura 4. Diversidade florística, faunística e riqueza hídrica do Cerrado maranhense. **Fonte:** GENBIMOL

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.B.; 2012. Riacho do Ponte e Área de Proteção Ambiental do Inhamum, Caxias/MA. *In:* Barros M.C., **Biodiversidade da área de Proteção Ambiental Municipal Inhamum**. ed. UEMA. São Luís: pp. 13-20.
- ALMEIDA, M.F.; MARTORELLI, L.F. A.; AIRES, C.C.; SALLUM, P.C.; DURIGON, E.L. e MASSAD, E.; 2005. Experimental rabies infection in haematophagous bats *Desmodus rotundus*. **Epidemiology & Infection**, vol. 133, no. 3, pp. 523-527.
- ALMEIDA, M.F.D.; MARTORELLI, L.F.A.; SODRÉ, M.M.; KATAOKA, A.P.A.G.; ROSA, A.R.D.; OLIVEIRA, M.L.D.; e AMATUZZI, E.; 2011. Rabies diagnosis and serology in bats from the State of São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol. 44, no. 2, pp. 140-145.
- ARAÚJO, E.P.; LOPES, J.R.; CARVALHO FILHO, R.; 2011. Aspectos socioeconômicos e de evolução do desmatamento na Amazônia maranhense. *In:* M.B. MARTINS e T.G. OLIVEIRA, **Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão: Cenário Atual em Dados Geoespaciais**. Ed. Livros. Belém - MPEG: pp. 34-43.
- ARAÚJO, G.M.; BARBOSA, A.A.A.; ARANTES, A.A.; AMARAL, A.F.; 2002. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, vol. 25, no. 4, pp. 475-493.
- ÁVILA-PIRES, F.D.; 1989. Zoonoses: **Hospedeiros e Reservatórios**. Caderno de Saúde Pública, vol. 5, no. 1, pp. 82-97.

- BARROS, M.C.; FRAGA, E.C.; CONCEIÇÃO, G.M.; 2015. Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum: caracterização e contextualização para o manejo e desenvolvimento sustentável. In: R. N. F. CARVALHO-NETA, ed. UEMA. São Luís, pp. 295-301.
- BERNARD, E.; AGUIAR, L.M.S.; BRITO, D.; CRUZ-NETO, A.P.; GREGORIN, R.; MACHADO, R.B.; OPREA, M.; PAGLIA, A.P. e TAVARES, V.; 2012. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. In: T.R.O. Freitas e E.M. Vieira, Rio de Janeiro: **Sociedade Brasileira de Mastozoologia**. (*Mamíferos do Brasil: Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação*, vol II.)
- BORGUI, E.; BORTOLON, L.; AVANZI, J.C.; BORTOLON, E.S.O.; UMMUS, M.E.; GONTIJO-NETO, M.M.; COSTA, R.V.; 2014. Desafios das novas fronteiras agrícolas de produção de milho e sorgo no Brasil - Desafios da região MATOPIBA, In: **XXX Congresso Brasileiro de Milho e Sorgo - Eficiência Nas Cadeias Produtivas e o Abastecimento Global. Sete Lagoas**, pp. 265-278.
- BRANDON, K.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; SILVA, J.M.C.; 2005. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. **Megadiversidade**, vol. 1, no.1. pp. 7-13.
- BRASS, D. A. 1995. Rabies in bats: Natural history and public health implications. **Epidemiol Infect**, vol. 114, no. 3, pp. 522.
- BROSSET, A.; CHARLES-DOMINIQUE, P.; COCKLE, A.; COSSON, J.F.; MASSON, D.; 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**, vol. 74, pp. 1974-1982.
- CALISHE C.H.; CHILDS J.E.; FIELD H.E.; HOLMES K.V.; SCHOUNTZ T.; 2006. Bats: Important Reservoir Hosts of Emerging Viruses. **Clinical microbiology reviews**, vol. 19, no. 3, pp. 531-545.
- CÂMARA, J.T.; SOUSA, A.A.T.; 2017. **BIOBLITZ**. ed. UEMA. São Luís: vol.1, 59 pp.
- CASTRO, A.C.L.; DOURADO, E.C.S.; 2011. **Ictiofauna da Amazônia Oriental Brasileira - um panorama das regiões maranhenses**. In: M.B. MARTINS e T.G. OLIVEIRA, ed. *Livros*. Belém - MPEG, pp. 195-201.
- CATÁLOGOTAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL - CTFB, 2019 [visualizada em 29 janeiro 2019]. COPPETEC-UFRJ. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>
- CHAZDON R.; 2012. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, vol. 7, no.3, pp. 195-218.
- CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.D.S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G.; SILVA, V.D.; 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, vol. 2, pp. 680-880.
- CONCEIÇÃO, G.M.; RUGGIERI, A.C.; SILVA, E, O.; NUNES, C.S.; GALZERANO, L. NERES, L.P.; 2012. Flórua fanerogâmica da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum Caxias/MA, Brasil. In: Barros, M.C. **Biodiversidade da área de proteção ambiental Municipal Inhamum**. Ed. UEMA. São Luís: pp. 21-39.
- CORRÊA, M.M.O.; LAZAR A.; DIAS D.; BONVICINO C.R.; 2013. Quirópteros Hospedeiros de Zoonoses no Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, vol. 67, pp. 23-38.
- COSTA, J.F.; NASCIMENTO, D.C.; SANTOS, L.L.L.; OLÍMPIO, A.P.M.; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C.; 2012. Pequenos mamíferos não voadores de ocorrência na Área de proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias/MA. In: M.C. Barros, ed. UEMA. São Luís: pp.117-130.

FENTON, M.B.; 1992. *Bats*. New York. **Facts On File**, pp. 207.

FERNANDES, R.S.; CONCEIÇÃO, G.M.; BRITO, E.S. e PAULA-ZÁRATE E.L.; 2007. Diversidade Florística de Pteridófitas da Área de Preservação Ambiental do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, vol. 5, no. 2, pp. 411-413.

FERNANDES, R.S.; CONCEIÇÃO, G.M.; COSTA, J.M.; PAULA-ZÁRATE, E.L.; 2010. Samambaias e licófitas do município de Caxias, Maranhão, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, Belém, vol. 5, no. 3, pp. 345-356.

FRAGA, E.C.; BIRINDELLI, J.L.O.; AZEVEDO, C.A.S. e BARROS, M.C.; 2012. A Ictiofauna da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias/MA. In: M. C. BARROS. ed. UEMA, São Luís: pp.106-115.

GUIMARÃES, M.M.; 2014. **Morcegos cavernícolas do Brasil: Composição, distribuição e serviços ambientais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras-MG, 135 p. Dissertação de (Mestrado em Ecologia Aplicada).

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, 2010 [visualizado em 02 de Fevereiro de 2019]. **Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação do Morceguinho-do-cerrado**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/menu/manejo-para-conservacao/planos-de-acao-para-conservacao>.

JACOBI, P.R.; 2005. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, vol. 31, no. 2, pp. 233-250.

JONES, G.; JACOBS, D.S.; KUNZ, T.H.; WILLIG, M.R.; RACEY, P.A.; 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. **Endangered Species Research**, vol. 8, pp. 93-115.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B.; 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, vol. 1, no. 1. pp. 147-155.

KRYSKO, D.V.; AGOSTINIS, P.; KRYSKO, O.; GARG, A.D.; BACHERT, C.; LAMBRECHT, B.N.; VANDENABEELE, P.; 2011. Emerging role of damage-associated molecular patterns derived from mitochondria in inflammation. **Trends Immunol**, vol. 32, pp. 157-164.

KUNZ, T. H.; TORREZ, E.B.; BAUER, D.; LOBOVA T.; FLEMING T.H.; 2011. Ecosystem services provided by bats. **Annals of the New York Academy of Sciences**, vol. 1223, no. 1, pp. 1-38.

LIMA, R.C.; NASCIMENTO, M.H.S.; BARROS, M.C. e FRAGA, E.C.; 2015. Identificação molecular via DNA Barcoding dos peixes da APA Municipal do Inhamum, Caxias/MA. In: **R. N. F. CARVALHO-NETA, ed. UEMA**. São Luís, pp. 303-315.

MAITA, S.C.; 2013. [Visualizado em 09 de Fevereiro de 2019]. **Operação para extermínio de morcegos é concluída em Pilar do Sul**. Disponível em: <http://reporterpilardosul.blogspot.com/2013/09/operacao-para-extermio-de-morcegos-e.html>

MARCHIORETTO, M.S.; WINDISCH, P.G. e SIQUEIRA, J.C.; 2005. Problemas de conservação das espécies dos gêneros *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R. E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. **Acta botânica brasileira**, vol. 19, no. 2, pp. 215-219.

MARTINS, U.R.; GALILEO, M.H.M.; LIMEIRA-DE-OLIVEIRA, F.; 2009. Cerambycidae (Coleoptera) do estado do Maranhão, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, vol. 49, no. 38, pp. 503-527.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC.; 2007. **Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade**. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade-SECAD/MEC, Brasília - DF.

MORAES, D.S.L.; JORDÃO, B.Q.; 2002. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, vol. 36, no. 3, pp. 370-374.

MORATELLI, R.; DIAS D.; 2015. A new species of nectar-feeding bat, genus *Lonchophylla*, from the Caatinga of Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae). **ZooKeys**, no. 514, pp. 73-91.

MUNIZ, F.H.; 2011. Efeito do manejo florestal sobre a composição florística e fitossociologia da floresta na Amazônia maranhense. In: M.B. MARTINS e T.G. OLIVEIRA, Ed. *Livros*. Belém - MPEG, pp. 118-141.

NASCIMENTO, D.C.; FAVARON, P.O.; FERREIRA, J.C.; FRAGA, E.C.; MIGLINO, M.A.; BARROS, M.C.; 2013. Development of *Caluromys philander* (Didelphimorphia, Didelphidae) Foetuses with Estimated Ages of 20 and 25 days. *Journal of Cytology and Histology*, vol. 4, no. 2, pp. 1-6.

NASCIMENTO, D.C.; OLÍMPIO, A.P.M.; CONCEIÇÃO, E.; CAMPOS, B.A.T.P.; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C.; 2015. Phylogeny of *Marmosops* and the occurrence of *M. pinheiroi* (Pine, 1981) (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Cerrado Savanna of Maranhão, Brazil. **Genetic and Molecular Research**, vol. 14, no. 1, pp. 304-313.

NOGUEIRA, M.R.; DE LIMA I.P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V.D.C.; GREGORIN R.; PERACCHI A.L.; 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Check List**, vol. 10, pp. 808-821.

NUNES, C.S.; CONCEIÇÃO, G.M; SILVA, E.O.; 2012. Levantamento das espécies de Cyperaceae juss. na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, vol. 8, no. 15, pp. 1796-1800.

O'SHEA, T.J.; CRYAN, P.M.; CUNNINGHAM, A.A.; FOOKS, A.R.; HAYMAN, D.T.; LUIS, A.D.; PEEL, A.J.; PLOWRIGHT, R.K.; WOOD, J.L.; 2014. Bat flight and zoonotic viruses. **Emerging Infectious Diseases**, vol. 20, pp. 741-745.

OLÍMPIO, A.P.M.; COSTA, J.F.; NASCIMENTO, D.C.; CAMPOS, B.A.T.P.; FRAGA E. C. e BARROS, M.C.; 2015. *Wiedomys cerradensis* (Gonçalves, Almeida, Bonvicino, 2003) (Rodentia, Cricetidae): first record from the state of Maranhão, Brazil. **Mammalia**, vol 80, n.1, pp. 97-101.

OLÍMPIO, P. M.; VENTURA, M. C. S.; MASCARENHAS, M. J. O.; NASCIMENTO, D.C. N.; ANDRADE, F. A. G.; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C.; 2016. Bat fauna of the Cerrado savanna of eastern Maranhão, Brazil, with new species occurrences. **Biota Neotropica**, vol. 16, no. 3, pp. 1-6.

OLIVEIRA, T.G.; SILVA JÚNIOR, J.S.; DIAS, P.A.; QUIXABA-VIEIRA, O.; GERUDE, R.G. GIUSTI, M. e PEREIRA, A.P.; 2011. Mamíferos da Amazônia maranhense. In: **M.B. Martins e T.G. Oliveira, ed. Livros**. Belém - MPEG, pp. 250-267.

OREN, D.C. e ROMA, J.C.; 2011. Composição e vulnerabilidade da avifauna da Amazônia maranhense, Brasil. In: M.B. MARTINS e T.G. OLIVEIRA, ed. *Livros*. Belém – MPEG, pp. 220-249.

PARK, K.J.; 2015. Mitigating the impacts of agriculture on biodiversity: bats and their potential role as bioindicators. **Mammalian Biology**, vol. 80, pp. 191-204.

Portaria MMA nº 443 de 17/12/2014. **Diário Oficial da União**, Seção, vol. 1, pp. 121-126.

REBOUÇAS, A.C.; 2003. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia Análise & Dados**, vol. 13, no. Especial, pp. 341-345.

REIS, F.S.; BARROS, M.C.; FRAGA, E.C.; SANTOS, A.C.G.; PENHA, T.A.; GUERRA, R.M.S.N.C.; 2012. Ectoparasitos de pequenos mamíferos não voadores da Área de Proteção Ambiental do Inhamum, Caxias/MA. *In*: M. C. BARROS, ed. UEMA. São Luís, pp.131-142.

RESCHKE, G.A.; ELOI, C.M.A.; SILVA, R.M.; 2011. Caracterização climática da Amazônia maranhense. *In*: M.B. MARTINS e T.G. OLIVEIRA, ed. *Livros*. Belém - MPEG: pp. 46-68.

RUSSO, D.; ANCILLOTTO, L.; 2015. Sensitivity of bats to urbanization: a review. **Mammalian Biology**, vol. 80, pp. 205-212.

SALAS-ROJAS, M.; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, C.; ROMERO-ALMARAZ, M.D.L.; SCHNELL, G.D.; SCHMID, R.K.; AGUILAR-SETIÉN, A.; 2004. Prevalence of rabies and LPM paramyxovirus antibody in non-hematophagous bats captured in the Central Pacific coast of Mexico. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, vol. 98, no. 10, pp. 577-584.

SHANKAR, V.; ORCIARI, L. A.; MATTOS, C. D.; KUZMIN, I. V.; PAPE, W. J.; O'SHEA, T. J.; RUPPRECHT, C. E.; 2005. Genetic divergence of rabies viruses from bat species of Colorado, USA. **Vector-Borne & Zoonotic Diseases**, vol. 5, no. 4, pp. 330-341.

SILVA, H.G.; FIGUEIREDO, N.; ANDRADE, G.V.; 2008. Estrutura da vegetação de um cerrado e a heterogeneidade regional do cerrado no Maranhão, Brasil. **Revista Árvore**, vol. 32, no. 5, pp. 921-930.

SILVA, J.O.A.; CARVALHO-FILHO, F.S. e ESPOSITO, M.C.; 2012. Califorídeo (Diptera) de interesse forense colonizadores de cadáveres de suínos (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) em uma área de cerrado na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias/MA. *In*: M. C. Barros, ed. UEMA. São Luís, pp. 41-56.

TURMELLE, A.S.; ALLEN, L.C.; JACSON, F.R.; KUNZ, T. H.; RUPPRECHT, C. E.; MCCracken, G. F.; 2010. Ecology of rabies virus exposure in colonies of Brazilian Free-Tailed Bats (*Tadarida brasiliensis*) at natural and Man-Made Roosts in Texas. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, vol. 10, no. 2, pp. 165-175.

VAUGHAN, T.A.; RYAN, J.M.; CZAPLEWSKI, N.J.; 2015. **Mammalogy**, sixth edit. ed. Jones & Bartlett Learning, Burlington, pp. 755.

WANG, L.F.; WALKER, P.J.; POON, L.L.; 2011. Mass extinctions, biodiversity and mitochondrial function: Are bats 'special' as reservoirs for emerging viruses? **Current Opinion in Virology**, vol. 1, pp. 649-657.

ZHOU, P.; TACHEDIJIAN, M.; WYNNE, J.W.; BOYD, V.; CUI, J.; SMITH, I.; COWLED, C.; BAKER, M.L.; 2016. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 113, no. 10, pp. 2696-2701.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Abrigos 9, 10, 11, 12, 20, 41, 42, 60, 86, 112, 161, 167, 171
Agente etiológico 159
Agentes etiológicos 166
Agentes infecciosos 166, 167
Alimentação 10, 24, 38, 43, 92, 169, 171, 193, 194
Alunos 165, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194
Amazônia Maranhense 6, 7, 37, 41, 44, 46, 47, 48, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 71, 73, 87, 91, 95, 97, 99, 101, 103, 108, 117, 124, 125, 127, 139, 141, 143, 145, 148, 154, 170, 173, 175, 178, 179
Ameaças 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173
Análise morfométrica 24
Androceu 31
Antese noturna 34
Antitrigo 16
APA Municipal do Inhamum 4, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 177
Apêndice nasal 36, 52
Artibeus cinereus 38, 45, 53, 62, 63, 162
Artibeus lituratus 37, 45, 53, 54, 55, 102, 146, 162
Artibeus obscurus 45, 53, 56, 57, 162
Artibeus planirostris 45, 53, 58, 59, 103, 162
Autopolinização 30, 31, 34

B

- Banda interauricular 16
Bat Whatching Turism 44
BIOBLITZ 173, 174, 176
Biodiversidade 1, 3, 7, 8, 9, 12, 20, 21, 22, 24, 29, 30, 39, 41, 49, 51, 72, 103, 106, 124, 138, 147, 153, 158, 163, 165, 166, 169, 172, 173, 175, 176, 177, 196
Bioindicadores 44
Bold Systems 18, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 126, 128, 130, 132, 134, 140, 142, 144, 149, 155
Bulldog 20, 50, 147, 148, 149, 151

C

- Caixa craniana 25, 116
Calcâneo 16, 78, 84, 86, 90, 96, 147, 148
Cândido Mendes 6, 47, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 71, 87, 91, 97, 99, 101, 117, 127, 143, 161, 163, 170
Caqui-do-cerrado 36
Caracteres diagnósticos 18, 148
Carcaças 15
Carnívoro 45
Carnívoros 14, 46, 52, 161, 171, 186

Carollia perspicillata 37, 45, 53, 60, 61, 162
Carollinae 52, 162
Carutapera 6, 47, 59, 61, 63, 65, 67, 71, 73, 87, 95, 117, 141, 161, 163, 170
Caryocar coriaceum 5, 34
Cauda 15, 17, 24, 54, 56, 60, 62, 64, 86, 88, 90, 98, 106, 107, 125, 138, 139, 147, 148
Cauliflora 34
Cecropia 35, 38, 56, 58, 62, 84, 88, 98
Ceiba pentandra 35, 37, 39
Cerrado Maranhense 4, 5, 26, 29, 34, 36, 41, 44, 46, 53, 55, 108, 109, 111, 124, 125, 139, 148, 153, 154, 170, 171, 175
Chaves 15, 16, 22, 23, 24, 29, 138, 147, 153, 165
Chaves de classificação 15
Chaves de identificação 22, 23
Ciclo lunar 10
Ciclo rural 159
Ciclos de transmissão 159
Ciclo silvestre aéreo 159
Ciclo silvestre terrestre 159
Ciclo urbano 159
Cipó de escada 5, 34
Citocromo c Oxidase subunidade I 18, 27
Código de barras 18, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 126, 128, 130, 132, 134, 140, 142, 144, 149, 155
Coleta 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 44, 46, 51, 107, 161, 163, 181
Coleta ativa 12
Coleta passiva 12, 51
Coletas manuais 12
Coloração 54, 56, 58, 60, 62, 64, 68, 70, 72, 76, 78, 80, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 107, 108, 110, 114, 128, 134, 140, 142, 144, 149, 155, 160, 193
Conservação 1, 9, 15, 20, 21, 23, 28, 38, 41, 42, 48, 49, 50, 54, 56, 58, 60, 63, 64, 66, 70, 72, 74, 77, 79, 80, 83, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 103, 104, 109, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 123, 126, 128, 130, 132, 134, 140, 142, 144, 149, 155, 165, 166, 167, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 188, 192, 193, 194, 195, 196
Controle 64, 66, 68, 74, 76, 78, 112, 132, 134, 142, 149, 155, 158, 160, 167, 187, 191, 194, 195
Crânio 15, 25, 62, 98, 100, 108, 109, 110, 112, 120, 135
Crendices 180, 181, 194
Cynomops abrasus 45, 108, 109, 162
Cynomops planirostris 45, 108, 110, 111, 122

D

Dactilopatágio 17
Degradação 165, 170, 171, 172, 178
Degradação de nascentes e lagos 170
Dermestes 15
Desmistificar 49, 180, 195

Desmodus rotundus 14, 45, 53, 64, 65, 162, 163, 167, 175
Diaemus youngii 45, 53, 66, 67, 162
Diagnóstico laboratorial 158, 160, 161, 162, 163
Diásporos 30, 32, 33
Dicas 9, 12, 18, 19
Dicas de Campo 9
Dicogamia 31
Diospyros hispida 36
Discos de sucção 17
Dispersores 30, 33, 35, 36, 38, 43, 52, 191, 194
Dispersores de sementes 30, 35, 52, 191, 194
Distribuição Geográfica 24, 27, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 98, 101, 109, 110, 113, 114, 117, 118, 120, 124, 125, 126, 128, 130, 132, 134, 140, 142, 144, 150, 156
Diversidade de mamíferos 22, 23
Diversidade genética 26, 27
DNA 15, 18, 26, 27, 28, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 79, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 126, 128, 130, 132, 134, 140, 142, 144, 149, 155, 177
DNA *barcode* 18, 79
DNA mitocondrial 26
DNA nuclear 26

E

Ecolocalização 22, 23, 24, 25, 26, 36, 42, 43
Ectoparasitos 13, 15, 16, 179
Educação ambiental 165, 169, 172, 173, 177, 178, 180, 181, 194, 195
Embaúba 36
Endozoocoria 30, 33, 36
Ensino fundamental 180
Epizoocoria 30, 33
Eptesicus furinalis 46, 124, 125, 126, 127
Escolas 180, 181, 182, 193, 194
Escolha das áreas de coleta 13
Espécies Ameaçadas 20, 42, 49
Espécies crípticas 26, 27
Estigma 30, 31, 32, 34
Estruturas lineares 169, 171
Estudos moleculares 9, 22, 26, 168
Etnozoologia 180, 181
Eumops glaucinus 45, 108, 112, 113

F

Faveira de bolota 5, 34
Ficus 35, 38, 54, 56, 58, 62, 90, 98, 100
Figueira 35

Fixação 9, 15, 16, 19
Flor 30, 31, 32, 33, 34, 35, 42, 70
Flores quiropterófilas 30, 32, 33, 34
Focinho 17, 51, 52, 54, 56, 64, 70, 72, 76, 80, 82, 106, 107, 110, 114, 126, 139, 140, 153, 154, 155
Folha nasal 17, 36, 51, 52, 54, 56, 58, 60, 64, 68, 70, 76, 78, 80, 82, 84, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 125
Forrageamento 35, 135, 147, 148, 167
Frugívoros 14, 35, 36, 38, 39, 40, 46, 47, 52, 104, 146, 161, 167, 171
Furipteridae 11, 23

G

Gameleira 35
Gamopétalas 34
Gardnerycteris crenulatum 45, 53, 68, 69, 162
Genoma mitocondrial 26
Germinação 30, 31, 33, 36, 38, 103, 172
Gineceu 31
Glossophaga soricina 37, 45, 53, 70, 71, 162
Glossophaginae 36, 52, 162
Glyphonycterinae 52
Godofredo Viana 6, 47, 57, 59, 61, 63, 65, 71, 87, 95, 97, 117, 145, 161, 163
Guano 43

H

Habitats 36, 42, 167, 172, 173
Harpas 11, 12
Hematófagas 21, 43, 168, 191, 195
Herbívoros 21, 42, 166
Hercogâmicas 32, 34
Hsunycteris tomasi 53
Hymenaea stigonocarpa 5, 33, 34

I

ICMBIO 20, 42, 44, 49, 161, 177
Identificação 9, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 50, 54, 55, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 79, 80, 82, 84, 86, 87, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 103, 104, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 126, 128, 130, 132, 134, 137, 138, 140, 142, 144, 146, 149, 152, 155, 160, 174, 177
Identificação acústica 26
Identificação genética 18
Importância econômica 42, 43
Imunofluorescência Direta 15, 158, 160
Insetívoro 45, 46, 128, 130, 132, 147
Insetos-pestes 42
Instalação das armadilhas 13
interação mutualística 33

J

Jaborandi 35

Jatobá 5, 33, 34, 43

L

Lábios expandidos 153

Laboratório 3, 14, 161

Lasiurus blossevillii 46, 124, 125, 128, 129, 162

Lasiurus ega 46, 124, 125, 129, 130, 131, 136, 162

Licença de coleta 12

Lista vermelha 44

Listras faciais 54, 56, 58, 86, 98, 100

Lonchophyllinae 52, 72, 103

Lonchorhininae 52

Lophostoma brasiliense 45, 53, 74, 75, 162

Lophostoma silvícola 162

Lua 10, 14, 90

Luar 14

Luvas de raspa 12, 14

Lyssavirus 15

M

Mabea fistulifera 5, 34, 37, 40

Mamoninha 5, 34

Maranhão 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 22, 28, 29, 30, 41, 44, 47, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 91, 93, 95, 97, 99, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 115, 117, 119, 121, 122, 124, 125, 129, 131, 133, 135, 136, 138, 139, 141, 143, 145, 147, 148, 150, 151, 153, 154, 156, 158, 161, 162, 163, 165, 169, 170, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 196

Marcadores Moleculares 23, 24, 26, 122

Material de campo 12

Megadiverso 10, 166

Membrana interfemural 56, 60, 62, 64, 82, 86, 88, 90, 138, 139

Mento 94

Metacarpo 17

Micronycterinae 52, 162

Micronycteris minuta 45, 53, 78, 79, 162

Molossidae 11, 16, 23, 24, 27, 45, 50, 106, 107, 108, 121, 122, 161, 162

Molossops temminckii 108, 114, 115, 162

Molossus molossus 45, 108, 116, 117

Molossus rufus 45, 108, 118, 119, 123, 162

Mononegavirales 159

Moormopidae 153, 154

Morcegos *bulldog* 147

Morcegos frugívoros 35, 36, 38, 40, 104, 146, 167, 171
Myotis nigricans 46, 124, 125, 132, 133, 135, 137, 162
Myotis riparius 46, 124, 125, 133, 134, 135, 136

N

Néctar 31, 34, 35, 36, 37, 42, 58, 68, 70, 82, 84, 90, 98, 100, 185, 186, 190
Nectarívora 36, 72
Nectarívoros 13, 34, 36, 46, 47, 48, 52, 72, 161
Nichos ecológicos 23, 51
Nyctinomops laticaudatus 45, 108
Noctilio albiventris 20, 46, 50, 148, 149, 150, 151

O

Ondas sonoras 25
Onívoro 45, 82, 84

P

Papéis ecológicos 68, 139, 167
Papilas 17
Parkia platycephala 5, 34, 37
Patágio 16, 17
Pequi 5, 33, 34, 38, 43
Percepção 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195
Phanera glabra 5, 34
Phylloderma stenops 38, 45, 53, 80, 81, 102, 162
Phyllon 51, 52
Phyllostomidae 11, 16, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 39, 40, 42, 45, 50, 51, 52, 53, 54, 101, 102, 103, 104, 105, 161, 162, 178
Phyllostominae 28, 29, 52, 162
Phyllostomus discolor 37, 45, 53, 82, 83, 162
Phyllostomus hastatus 45, 53, 84, 85, 162
Piauí 9, 22, 51, 59, 61, 63, 81, 83, 85, 95, 109, 111, 115, 119, 121, 124, 129, 131, 138, 140, 147, 150, 153, 156, 158, 165, 196
Piper 35, 56, 58, 62, 88, 90, 96, 98
Piscivoria 147
Plagiopatágio 17, 144
Platyrrhinus fusciventris 45, 53, 86, 87, 162
Pólen 30, 31, 34, 35, 37, 58, 68, 70, 72, 84, 90, 96, 98, 100
Pólex 17
Polinívoros 34
Polinização 1, 5, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 70, 72, 194
Polinização cruzada 30, 31, 32, 34, 35
Polinizadores 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 42, 43, 52, 191
Predadores 10, 42
Procedimentos laboratoriais 16
Protopatágio 17

Pteronotus parnellii 46, 153, 154, 155, 156, 157

Puçás 12

Punção cardíaca 15

Q

Queimadas 172

Questionário pré-palestra 182, 184, 190, 194

Quilha da orelha 17

Quiropterocoria 33

Quiropterofauna 3, 5, 7, 41, 44, 47, 170, 172

Quiropterofilia 32

Quirópteros 10, 21, 26, 28, 29, 39, 48, 49, 103, 104, 107, 157, 166, 168, 172, 176, 180, 194

R

Raiva 21, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 166, 167, 168, 188, 189, 192, 193, 195

Rede de neblina 11, 161

Reemergências 166

Região neotropical 30, 35, 36, 46, 48, 52

Regiões anatômicas 16

Revisão das redes 19

Rhabdoviridae 158, 159

Rhinophylla pumilio 37, 38, 45, 53, 88, 89, 162

Rhinophyllinae 52, 162

Rhynchonycteris naso 46, 139, 140, 141, 146, 151

Rostro 25, 51, 120, 138, 155

S

Saccopteryx bilineata 46, 139, 142

Saccopteryx gymnura 46, 139, 144

Saco glandular 17

Sacos de pano 14, 15

Sanguívoro 165

Saúde dos ecossistemas 167

Sensibilizar 173

Serviços ecológicos 36, 41, 42

Síndrome de polinização 32

SISBio 12, 21

SISBIO 12, 161

Solanum 35, 38, 56, 62, 88, 90, 98

Stenodermatinae 36, 52, 162

Sturnira lilium 37, 45, 53, 90, 91, 162

Sucesso da coleta 10

Sumaúma 35

Supressão da vegetação 169

T

- Tecidos encefálicos 161
- Técnica histológica 160
- Técnicas de conservação 9
- Tíbia 17, 88
- Tombamento 18
- Tonatia bidens* 45, 53, 92, 93, 162
- Trachops cirrhosus* 45, 53, 94, 95, 102, 162
- Trago 15, 17, 54, 94, 112, 126, 132
- Trapliner 35
- Trinycteris nicefori* 25, 28, 45, 50, 53, 96, 97, 102, 104
- Turiaçu 6, 47, 55, 59, 61, 63, 65, 71, 87, 91, 99, 101, 163, 170

U

- Urbanização 167, 171, 172
- Uroderma bilobatum* 45, 53, 98, 99
- Uroderma magnirostrum* 45, 53, 100, 101
- Uropatágio 16, 17, 24, 68, 98, 100, 107, 118, 125, 128, 130, 142, 144, 147, 148, 149

V

- Vacina antirrábica 14
- Variabilidade genética 26, 32, 35
- Variiedade alimentar 42
- Verruga central 92
- Verrugas 17, 56, 90, 109, 114, 155
- Vespertilionidae 11, 16, 23, 24, 28, 46, 124, 125, 126, 135, 136, 161, 162
- Vetores abióticos 31, 32
- Vetores bióticos 30, 32, 33
- Vibrissas genais 17
- Vibrissas interramal 17
- Vírus rábico 15, 64, 158, 160, 162, 163
- Voo verdadeiro 22, 23

X

- Xenogamia 30, 31
- Xeromórficos 100

Y

- Yangochiroptera 23, 52
- Yinpterochiroptera 23

Z

- Zonas urbanas 166
- Zoonoses 68, 139, 144, 166, 175, 176
- Zoonótico 158, 159

-  www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br



MORCEGOS DOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE: CONHECER PARA CONSERVAR



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

Atena
Editora
Ano 2021

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



MORCEGOS DOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE: CONHECER PARA CONSERVAR



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

Atena
Editora
Ano 2021