

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 Federacl 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
Prof^a Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a 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
Prof^a Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^a Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Prof^a Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
Prof^a 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

MORCEGOS E OS MÉTODOS PARA SUA IDENTIFICAÇÃO

Data de aceite: 05/05/2021

Maria Claudene Barros

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

Verônica Brito da Silva

Universidade Federal do Piauí
Teresina/PI
<http://lattes.cnpq.br/4033727779816712>

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>

RESUMO: A ordem Chiroptera, representada pelos morcegos, é um dos grupos mais bem-sucedidos e diversificados entre os mamíferos e os únicos com adaptações morfológicas exclusivas, capazes de realizar o voo verdadeiro. Com aproximadamente 1400 espécies conhecidas, os morcegos representam mais de 20% da diversidade de mamíferos. No Brasil, os morcegos habitam todo o território nacional, ocorrendo em todos os biomas e em áreas urbanas. A diversidade brasileira de morcegos conta com aproximadamente 181 espécies, sendo o segundo país em maior diversidade de espécies. Identificar corretamente um organismo é essencial para o seu registro fidedigno. As chaves de identificação para a determinação de espécies são importantes ferramentas para os estudos da biodiversidade, levando o conhecimento taxonômico e

museológico ao campo. Além da complexidade inerente ao grupo taxonômico, a falta de chaves robustas, atualizadas ou que representem uma dada região, acentuam as dificuldades ao se identificar morcegos em campo. Por esse motivo o presente capítulo tem como objetivo apresentar alguns métodos usados para a identificação dos morcegos.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade, Ecolocalização, Estudos moleculares, Estudos morfológicos, Taxonomia

BATS AND THEIR IDENTIFICATION METHODS

ABSTRACT: The order Chiroptera, represented by bats, is one of the most successful and diverse groups among mammals. They are the only ones with a unique morphological adaptations that allows a true flight for them. Bats has approximately 1400 known species, which corresponds to more than 20% of mammalian diversity. In Brazil, they inhabit the entire country, occurring in all biomes and urban areas. The Brazilian bats diversity hold approximately 181 species making it the second most diverse country in terms of species. The correct identification of an organism is essential for its correct record. Species Identification keys are important tools for biodiversity studies, taking taxonomic and museum knowledge to the field. Besides the inherent complexity of the taxonomic group, the lack of robust, updated or regionally representative keys accentuates the difficulties in identifying bats in the field. For this reason, this chapter aims to present some methods used to identify bats.

KEYWORDS: Biodiversity, Ecolocation, Molecular studies, Morphological studies, Taxonomy

ferramentas para os estudos da biodiversidade, levando o conhecimento taxonômico e museológico ao campo. Além da complexidade inerente ao grupo taxonômico, a falta de chaves robustas, atualizadas ou que representem uma dada região, acentuam as dificuldades ao se identificar morcegos em campo (Pacheco et al., 2007; Bianconi et al., 2009; Passos et al., 2010; Moratelli et al., 2011).

As identificações atuais baseiam-se em chaves mais abrangentes para morcegos (Gardner, 2008) ou chaves restritas a famílias, como Molossidae (Gregorin e Taddei, 2002), ou ainda para gêneros como, por exemplo, *Sturnira* (Giannini e Barquez, 2003), *Diclidurus* (Ceballos e Medellín, 1988), *Micronycteris* (Simmons, 1996), *Lasiurus* (Shump Jr. e Shump, 1982), *Lonchorhina* (Lassieur e Wilson, 1989), *Mimon* (Ortega e Arita, 1997) e *Platyrrhinus* (Ferrell e Wilson, 1991).

Os estudos taxonômicos em Chiroptera têm sido dificultados pelo elevado número de gêneros e espécies que compõem algumas famílias, como Vespertilionidae e Phyllostomidae, limitando as interpretações evolutivas ao nível do táxon estudado. Nestas situações, as caracterizações das espécies quanto a diferentes aspectos podem ajudar a identificação das mesmas e os dados obtidos, podem ser utilizados nas interpretações evolutivas.

Os marcadores morfológicos apresentam importância considerando a influência destes na segregação e distribuição geográfica (Figura 1). A análise morfométrica é o estudo estatístico da forma e/ou tamanho e sua covariância com outras variáveis, geralmente quantitativas (Claude, 2003). Em morcegos, os caracteres morfométricos têm sido considerados importantes na identificação de espécies por refletirem nas atividades ecológicas e comportamentais, como o voo, ecolocalização e alimentação (Figura 2).

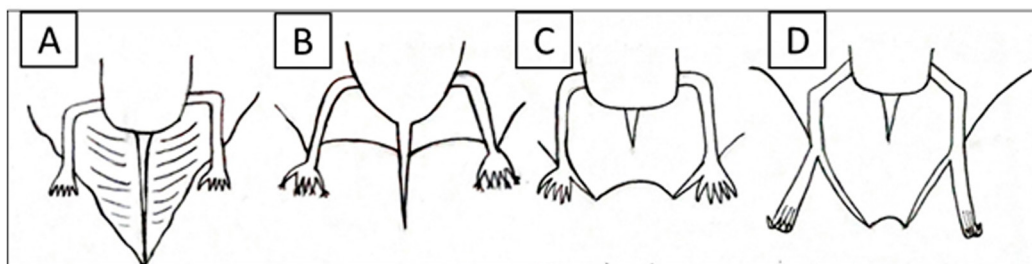


Figura 1. Exemplos de variação morfológica na porção das pernas e da membrana da cauda (Uropatágio) nos morcegos das famílias: **A)** Vespertilionidae; **B)** Molossidae; **C)** Phyllostomidae e **D)** Noctilionidae, utilizadas como característica na distinção das espécies coletadas. **Fonte:** Adaptado de Reis et al. (2011).

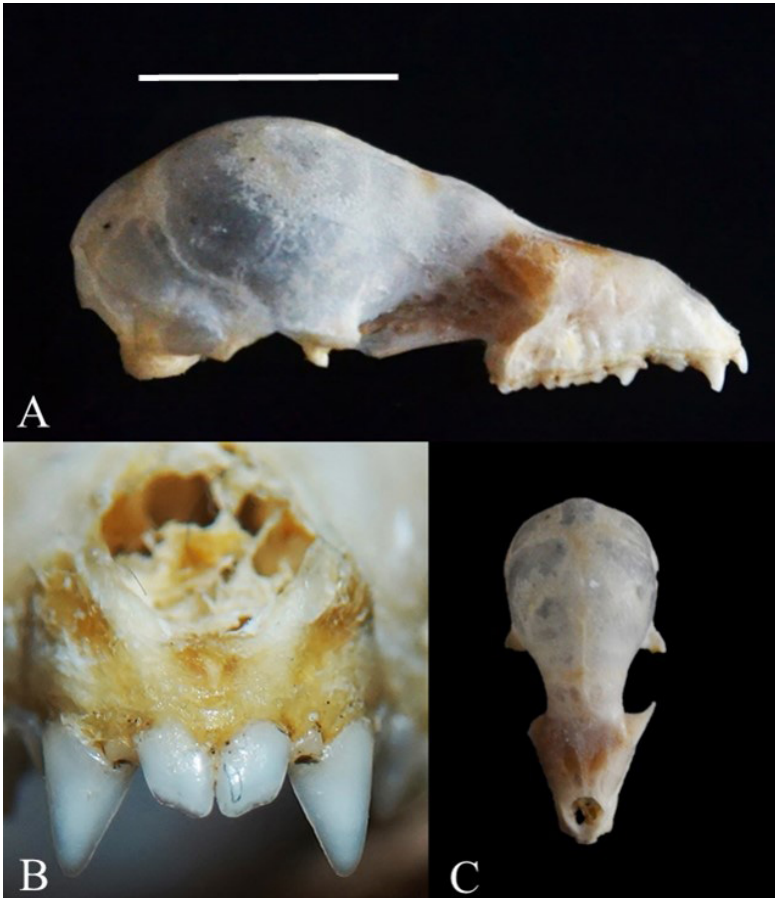


Figura 2. Crânio da espécie *Trinycteris nicefori* esquematizando algumas das características cranianas utilizadas para as análises morfométricas do crânio de morcegos. **A)** Vista lateral mostrando que os incisivos superiores não se alinham com o canino; **B)** Incisivos superiores; **C)** Vista frontal do crânio mostrando que o rosto é menor que a região da caixa craniana. Barra de escala: 10 mm. **Fonte:** Lima et al. (2018).

Como mencionado anteriormente, os morcegos são os únicos mamíferos na natureza que desenvolveram capacidade plena de voo (Reis et al., 2011). Isto em total penumbra, graças à ecolocalização - um sistema de orientação no qual o reflexo do som emitido por eles nos objetos é processado pelo sistema auditivo altamente especializado, e a informação resultante é usada na detecção, classificação e localização de alvos no espaço (Kalko e Aguirre, 2006). A ecolocalização foi uma importante adaptação que possibilitou a eles esse sucesso ecológico (Schnitzler e Kalko, 2001).

Os morcegos usam sinais de ecolocalização como forma de orientação espacial e captura de alimento (Jones, 1999). As ondas sonoras são de alta frequência – normalmente inaudíveis aos ouvidos humanos, e variam desde 10-12 kHz em alguns molossídeos, chegando até a 200-210 kHz em pequenos morcegos hipossiderídeos da África (Kalko e Aguirre, 2006). Normalmente existe uma correlação negativa entre tamanho corporal dos morcegos e o pico de frequência emitido por eles (Jung et al., 2007), ou seja, quanto

maiores os indivíduos, normalmente mais graves serão as chamadas de ecolocalização emitidas.

A ecolocalização também tem sido usada por pesquisadores em vários países para identificar espécies de morcegos acusticamente (Fukui et al., 2004; Jung et al., 2007; Papadatou et al., 2008; Sun et al., 2008). Entretanto, a acurácia da identificação acústica varia em diferentes níveis de incerteza a depender do grupo taxonômico, podendo tornar a identificação problemática (Obrist et al., 2004).

Existem algumas restrições para grupos de chamadas similares como o gênero *Myotis* e a subfamília Phyllostomatinae, em que a separação das espécies se torna bem mais difícil (Obrist et al., 2004). Além disso, depara-se com o problema de que algumas espécies, sobretudo dentro da família Phyllostomidae, possuem sinais pouco conspícuos e, portanto, são registradas em menor frequência (Parsons e Jones, 2000). Mais recentemente, biólogos têm usado monitoramento por sinais de ecolocalização como uma forma eficaz de aumentar a quantidade de espécies registradas em inventários biológicos e estudos de comunidades.

As descrições das espécies têm sido feitas predominantemente com base em características morfológicas e métricas, que muitas vezes, podem representar plesiomorfias, refletindo apenas a adaptação do animal a um determinado modo de vida. O conhecimento de características genéticas, citogenéticas, moleculares, ecológicas e de comportamento dos quirópteros têm ajudado a substanciar hipóteses de relacionamentos evolutivos, formuladas com base em considerações filogenéticas (Baker, et al., 1989; Freeman, 2000; Silva, 2016.).

Os estudos moleculares, de maneira geral, acabam por caracterizar a variabilidade genética de um organismo, espécie ou população, constituindo-se assim um instrumento importante de investigação por ecólogos e sistematas, de aspectos relativos a afinidades e limites entre espécies, na estimativa de níveis de migração e dispersão das populações, entre outros (Hoffmann et. al., 2008; Clare, et al., 2011).

Os marcadores moleculares são utilizados cada vez mais na identificação de espécies, por sua capacidade de detectar padrões de subdivisão de filogenia e espécies crípticas, muitas vezes não mensuradas em análises apenas por meio da morfologia (Oliveira, 2016). Os marcadores moleculares mitocondriais (DNAmt) têm se tornado uma ferramenta essencial em estudos que visam conhecer os padrões e a diversidade genética das espécies animais (Clare et al., 2011).

O genoma mitocondrial apresenta diversas características que fazem dele um marcador amplamente utilizado em estudos com vertebrados, por ser uma molécula de fácil amplificação; possuir elevada taxa de mutação consequentemente alta taxa de evolução, de modo que seus genes codificadores de proteína evoluem a uma taxa de 5 a 10 vezes maior que os genes codificadores de proteínas do DNA nuclear; apresentando polimorfismo em nível intraespecífico (Avice, 2000).

Atualmente, estudos populacionais com marcadores moleculares em morcegos geralmente são focados no DNA mitocondrial (Clare et al., 2007; Clare et al., 2011; Ventura, 2016). Ventura (2016) mostrou que os dados morfológicos e moleculares registraram a ocorrência de quatro famílias de morcegos para o Cerrado Maranhense. No entanto,

diferiram quanto ao *status* específico para algumas espécies enquanto a abordagem morfológica apontou 33 espécies e a análise molecular identificou 28 espécies. Oliveira (2016) obteve dados de diversidade genética intraespecífica em morcegos, com análises filogeográficas, de cinco áreas diferentes da Amazônia utilizando o gene mitocondrial Citocromo c Oxidase subunidade I (COI).

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância ecológica dos morcegos, sua alta diversidade e sua abundância nas regiões tropicais torna este grupo um interessante objeto de estudo direcionado a vários aspectos da sua biologia, bem como em sistemática, fisiologia, distribuição geográfica, levantamento de espécies e ecologia, contribuindo assim para o melhor conhecimento do grupo. Devido aos desafios encontrados na identificação das espécies por meio da utilização apenas da taxonomia tradicional, com base em análises de caracteres morfológicos, a aplicação conjunta de métodos moleculares é cada vez mais utilizada na identificação de espécies, por sua capacidade de detectar padrões de subdivisão filogenética e espécies crípticas, muitas vezes não mensuradas em análises apenas por meio da morfologia.

REFERÊNCIAS

- AVISE, J.C. 2000. **Phylogeography**; The history and Formation of Species. Harvard University Press.
- BAKER, R.J.; HOOD, C.S. and HONEYCUTT, R.L. 1989. Phylogenetic relationships and classification of the higher categories of the New World bat family Phyllostomidae. **Syst. Zool.**; 38: 228–238.
- BERNARD, E.; AGUIAR, L.M.S.; MACHADO, R.B.; 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: A task for two centuries? **Mammalian Review**, vol. 41, pp. 23-39.
- BIANCONI, G.V.; GREGORIN, R.; CARNEIRO, D.C.; 2009. Range extension of the peale's free-tailed bat *Nyctinomops aurispinosus* (Molossidae) in Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 9, no. 2, pp. 267-270.
- CEBALLOS, G.; MEDELLIN, R.A.; 1988. *Diclidurus albus*. **Mammalian Species**, vol. 316, pp.1-4.
- CLARE, E.L.; LIM, B.K.; FENTON, M.B.; HEBERT, P.D.N.; 2011. Neotropical Bats: Estimating Species Diversity with DNA Barcodes. **PLoS ONE**, vol. 6, no. 7.
- CLARE, E.L.; LIM, B.K.; ENGSTROM, M.D.; EGER, J.L. e HEBERT, P.D.; 2007. DNA Barcoding Neotropical bats: species identification and Discovery within Guyana. **Molecular Ecology Notes**, vol. 7, pp. 184-190.
- CLAUDE, J.; PARADIS, E.; TONG, H.; AUFFRAY, J.C.; 2003. A geometric morphometric assessment of the effects of environment and cladogenesis on the evolution of the turtle shell. **Biological Journal of the Linnean Society**, vol. 79, pp. 485-501.
- FERRELL, C.S.; WILSON, D.E.; 1991. *Platyrrhinus helleri*. **Mammalian Species**, vol. 373, pp. 1-5.
- FREEMAN, P.W.; 2000. Macroevolution in Microchiroptera: Recoupling morphology and ecology with phylogeny. **Evol Ecology Res** 2: 317-335.
- FUKUI, D.; AGETSUMA, N. e HILL, D.A.; 2004. Acoustic identification of eight species of bat (mammalia: chiroptera) inhabiting forests of southern hokkaido, Japan: potential for conservation

monitoring. **Zoological Science**, vol. 21, no. 9, pp. 947-55.

GARBINO, G.S.T.; R. GREGORIN, I.P. LIMA, L. LOUREIRO, L.M. MORAS, R. MORATELLI, M.R. NOGUEIRA, A.C. PAVAN, V.C. TAVARES, M.C. NASCIMENTO AND A.L. PERACCHI. 2020. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. **Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq)**<<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>> acessado em: 17 de março de 2021.

GARDNER, A.L.; 2008. Family Noctilionidae Gray, 1821. In: A.L. GARDNER, ed. **University of Chicago Press**. Chicago, pp. 384-389.

GIANNINI, N.P.; BARQUEZ, R.M.; 2003. *Sturnira erythromos*. *Mammalian Species*, vol. 729, pp. 1-5.

GREGORIN, R.; TADDEI, V.A.; 2002. Chave artificial para a identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical**, vol. 9, no. 1, pp. 13-32.

HOFFMANN, F. G.; S. R. HOOFFER, AND R. J. BAKER. 2008. Molecular dating of the diversification of Phyllostominae bats based on nuclear and mitochondrial DNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 49:653–658.

JONES G. 1999. Scaling of echolocation calls parameters in bats. **The Journal of Experimental Biology**. 202: 3359-3367.

JUNG, K.; KALKO, E.K.V.; VON-HELVERSEN, O.; 2007. Echolocation calls in Central American emballonurid bats: Signal design and call frequency alternation. **Journal of Zoology**, vol. 272, no. 2, pp. 125-137.

KALKO, E.K.V.; AGUIRRE, L.F.; 2006. Comportamiento de Ecolocación para la Identificación de Especies y Evaluación de la Estructura de Comunidades de Murciélagos Insectívoros en Bolivia. In: L. Aguirre, ed. **Ecología Simón I. Patiño**. Santa Cruz, pp. 41-52.

LASSIEUR, S.; WILSON, D.E.; 1989. *Lonchorhina aurita*. *Mammalian Species*, vol. 374, pp. 1-4.

LIMA, A.C.S.; CARDOSO, F.H.S.; MENDES, S.B.; FRAGA, E, C.; BARROS, M.C.; 2018. New records of Niceforo's big-eared bat, *Trinycteris nicefori* (Sanborn, 1949) (Chiroptera, Phyllostomidae), from the state of Maranhão, Brazil. **ZooKeys**, no. 787, pp. 127-134.

MORATELLI, R.; WILSON, D.E.; 2011. A new species of *Myotis* Kaup, 1829 (Chiroptera, Vespertilionidae) from Equador. **Mammalian Biology**, vol. 76, pp. 608-614.

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.

OBRIST, M. K.; BOESCH, R. e FLUCKIGER, P.F.; 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. **Mammalia**, vol. 68, no. 4, pp. 307-322.

OLIVEIRA, R.C.; 2016. **Diversidade de espécies de morcegos (Mammalia: Chiroptera) na Amazônia brasileira**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 52 p. Manaus-Amazonas, Universidade Federal do Amazonas, Dissertação de (Mestrado em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva).

ORTEGA, J. e ARITA, H.T.; 1997. *Mimon bennettii*. **Mammalian Species**, vol. 549, pp.1-4.

- PACHECO, S.M.; SEKIAMA, M.L.; OLIVEIRA, K.P.A.; QUINTELA, F.; WEBER, M.M.; MARQUES, R.V.; GEIGER, D.; SILVEIRA, D.D.; 2007. Biogeografia de quirópteros da Região Sul. **Ciência & Ambiente**, vol. 35, no. 3, pp. 181-202.
- PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.; RYLANDS, A.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L. e TAVARES, V.D.A.C.; 2012. Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição/2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, no. 6. **Conservation International, Arlington**, pp. 76.
- PAPADATOU, E.; BUTLIN, R.K.; ALTRINGHAM, J.D.; 2008. Identification of bat species in Greece from their echolocation calls. **Acta Chiropterologica**, vol.10, no. 1, pp. 127-143.
- PARSONS, S.; JONES, G.; 2000. Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. **The Journal of experimental biology**, vol. 203, pp. 2641-56.
- PASSOS, F.C.; MIRANDA, J.M.D.; BERNARDI, I.P.; KAKU-OLIVEIRA, N.Y.; MUNSTER, L.C.; 2010. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). **Iheringia** vol. 100, no. 1, pp. 25-34.
- REIS, N.R, PERACCHI A.L.; PEDRO W.A.; 2007. **Morcegos do Brasil**. 1 ed. Londrina.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2011. Mamíferos do Brasil. 2 ed., Londrina: N. R. Reis, 439 p.
- SCHNITZLER, H.U. e KALKO, E.K.V.; 2001. Echolocation by Insect-Eating Bats. **BioScience**, vol. 51, no. 7, pp. 557.
- SHUMP Jr.; K.A.; SHUMP, A.U.; 1982. *Lasius borealis*. **Mammalian Species**, vol. 183, pp. 1-6.
- SILVA, N. K. N. DA. 2016. **Evolução Cromossômica e Mapeamento Genômico Comparativo em Morcegos da Subfamília Phyllostominae (Mammalia, Chiroptera)**. Universidade Federal do Pará.
- SIMMONS, N.B.; VOSS, R.S. 2009. Collection, preparation, and fixation of specimens and tissues. In: T. H. KUNZ; S. PARSONS. **Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats**. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2. Ed.p.849-867.
- SIMMONS, N.B.; 1996. A new species of *Micronycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae) from Northeastern Brazil, with comments on phylogenetic relationships. **American Museum Novitates**, vol. 3158, pp.1-34.
- SIMMONS, N.B.; 2005. Order Chiroptera. In: D. E. WILSON.; D. M. REEDER. **Mammals species of the world: a taxonomic a geographic reference**. Johns Hopkins University Press. Baltimore, pp. 312-529.
- SOLARI, S.; MUÑOZ-SABA, Y.; RODRÍGUEZ-MAHECHA, J.V.; DEFLER, T.R.; RAMÍREZ, CHAVES, H.E. e TRUJILLO, F.; 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. **Mastozoología Neotropical**, vol. 20, no. 2, pp. 301- 365.
- SUN, K.; FENG, J.; JIN, L.; LIU, Y.; JIANG, Y.; 2008. Identification of sympatric bat species by the echolocation calls. **Frontiers of Biology in China**, vol. 3, no. 2, pp. 227-231.
- VENTURA, M.C.S.; 2016. **Caracterização da diversidade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) catalogada na APA do Inhamum no Cerrado Maranhense**. Caxias: Universidade Estadual do Maranhão, 57p. Dissertação de (Mestrado em Biodiversidade, Ambiente e Saúde).

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
- Turiação 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
- Variabilidade 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](https://www.instagram.com/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