

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

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

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

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

#### **Linguística, Letras e Artes**

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

#### **Conselho Técnico científico**

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

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

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

# 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. Quiropterofauna. 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](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou permite a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

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 ÁREAS DE COLETA DA QUIROPTEROFAUNA NOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSES

*Data de aceite: 05/05/2021*

### **Maria Claudene Barros**

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

### **Rubia Santos Fonseca**

Instituto de Ciências Agrárias da Universidade  
Federal de Minas Gerais.  
Montes Claros, Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/2359831159655738>

### **Elmary da Costa Fraga**

Universidade Estadual do Maranhão, Campus  
Caxias.  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9400992635027394>

**RESUMO:** O Maranhão está localizado na região Nordeste do país, em uma área de transição que reúne feições fitogeográficas características dos Biomas Cerrado, Amazônia e Caatinga, estas características fazem do estado do Maranhão um excelente laboratório natural onde é observada a presença de uma fauna e flora bastante diversa, compreendendo animais endêmicos e não endêmicos, mas que se adaptaram a essas diferentes áreas. Neste sentido objetivou-se caracterizar a área deste estudo: biomas Cerrado e Amazônia do Maranhão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Cerrado, Amazônia.

Brazil, in a transition area which possess phytogeographic features of the Cerrado, Amazon and Caatinga biomes. This makes the state of Maranhão an excellent natural laboratory where the presence of a very diverse fauna and flora is observed. It comprises endemic and non-endemic animals very adapted to these different areas. In this sense we aimed to characterize the area of this study: the Cerrado and Amazon biomes of Maranhão.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Cerrado, Amazônia

## 1 | INTRODUÇÃO

O estado do Maranhão compreende uma área total de 21.656,866 hectares e está localizado na região Nordeste do país, numa posição entre três macrorregiões brasileiras: Nordeste, Norte e Centro Oeste. Dessa forma, reúne feições fitogeográficas e climatológicas características dessas áreas. Fisiograficamente, o Maranhão apresenta sete microrregiões: Litoral, Baixada Maranhense, Cerrados, Cocais, Amazônia, Chapadões e Planalto. O clima semi-úmido abrange grande porção do território maranhense onde os solos apresentam uma grande variedade (Maranhão, 2002) bem como uma considerável riqueza biológica em função de sua grande variedade de ecossistemas. Entretanto, muito pouco é conhecido sobre sua fauna e flora por esse motivo as áreas definidas para estudo dos morcegos compreendeu os biomas Amazônico e Cerrado do Maranhão (Figura 1).

THE CHIROPTEROFAUNA SAMPLING  
AREAS OF THE CERRADO AND AMAZON  
BIOMES OF MARANHÃO

**ABSTRACT:** Maranhão is located in the Northeast

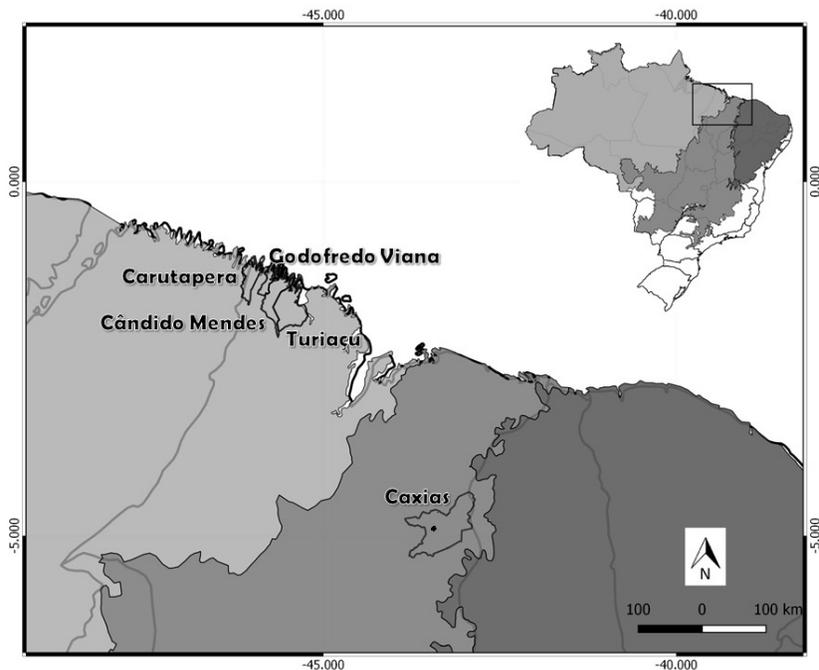


Figura 1. Área de coleta dos morcegos nos biomas Cerrado e Amazônia Maranhenses. O ponto preto no município de Caxias representa a Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum área de coleta no Cerrado Maranhense.

## 2 | CERRADO MARANHENSE

No cerrado Maranhense o levantamento dos morcegos foi realizado na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum (APA Municipal do Inhamum), que foi criada pela Lei nº 1.464/2001 com cerca de 3.500 hectares, coordenadas 04°53'30" de Latitude Sul e a 43°24'53" Longitude Oeste (Caxias-MA, 2001) (Figura 1). Esta APA é um remanescente de vegetações nativas, situada próximo ao município de Caxias, estado do Maranhão, com diferentes tipos de formações vegetais, destacando-se o Cerrado *sensu stricto* e a floresta estacional semidecidual.

De acordo com Bezerra et al., (2012), a APA Municipal do Inhamum caracteriza-se por apresentar relevo ondulado, suave com encostas pouco pronunciadas, com solos muito arenosos e bem drenados. A rede de drenagem que atravessa a parte central da área é acompanhada por uma faixa relativamente larga de fisionomia florestal muito úmida, alta e paludosa, próximo aos cursos de água. Acima das encostas o solo e a vegetação tornam-se mais secos, formando um gradiente de transição para as fisionomias de Cerrado. A altura e a densidade do dossel diminuem rapidamente, assim como a umidade do solo e a espessura do folheto, até que as fisionomias típicas de Cerrado passam a ocorrer nos interflúvios, ocorrendo áreas com árvores baixas, estratos de gramíneas e outras áreas arbustivas com árvores de pequeno porte.

Para as coletas dos morcegos foram usadas diferentes fitofisionomias na APA do

Inhamum (Figura 2). Em estudo prévio, Conceição et al., (2012) ao analisar a morfologia floral, registrou a ocorrência de pelo menos cinco espécies quiropterófilas nessa área, entre elas: *Caryocar coriaceum* Wittm (pequi), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (jatobá), *Mabea fistulifera* Mart (mamoninha), *Parkia platycephala* Benth (faveira de bolota) e *Phanera glabra* (Jacq.) Vaz (cipó de escada). Estudos de polinização desenvolvidos com essas plantas em outras localidades demonstraram a sua importância como suprimento alimentar para diferentes espécies de morcegos filostomídeos.



Figura 2. Diferentes fitofisionomias no Cerrado Maranhense que foram usadas como área de coleta da quiropterofauna. **Fonte:** GENBIMOL

### 3 | AMAZÔNIA MARANHENSE

A Floresta Amazônica ocupa aproximadamente 5,4 milhões de km<sup>2</sup> e estende-se por oito países na América do Sul. A porção mais oriental do bioma atinge o Estado do Maranhão no Brasil. A Amazônia Maranhense possui 81.208,40 km<sup>2</sup>, representando 24,46% do território do Estado, nela estão localizados 62 municípios. O Maranhão é o estado da Amazônia Legal que possui o menor grau de ocupação do espaço com áreas protegidas, no entanto apresenta alto grau de desmatamento e fragmentação florestal (Bernard, 2011).

Cerca de 2/3 do território brasileiro são cobertos pelo bioma Amazônia, e assim como para outros táxons, a Amazônia contribui com a maior parte da diversidade de espécies de morcegos do Brasil. Este é um reflexo da história evolutiva da região, da sua própria extensão e da diversidade de ambientes do bioma, que vão desde a floresta tropical chuvosa densa, até formações vegetais mais secas de savana conhecidas como campinaranas, passando por uma vegetação inundável em sistemas de lagos rasos (Mittermeier et al., 2000).

O levantamento dos morcegos na Amazônia Maranhense se deu nos municípios de Godofredo Viana, Carutapera, Turiaçu, Cândido Mendes (Figuras 1 e 3). Todas as áreas de coleta localizam-se próximas a região litorânea onde há grande influência do mar. As regiões mais baixas são constantemente inundadas, onde a vegetação é predominantemente de gramíneas, que circundam regiões um pouco mais elevadas, onde estão áreas de mata mais densa, com árvores que chegam até 25 m de altura. Dentro das áreas de mata são encontradas muitas palmeiras (Buriti, Açaí, Babaçu).



Figura 3. Diferentes fitofisionomias na Amazônia Maranhense que foram usadas como área de coleta da quiropteroфаuna. **Fonte:** GENBIMOL

## REFERÊNCIAS

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.

BEZERRA, K.C.; OLIVEIRA, R.J.F.; CONCEIÇÃO, E.; PAVAN, D.; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C.; 2012. Anfíbios da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias/MA. In: M.C. BARROS, ed. UEMA. **Biodiversidade da Área de Proteção Ambiental do Inhamum** São Luís, p. 85-106.

CAXIAS. **Lei nº 1.464/2001, de 04 de julho de 2001**. Dispõe sobre a Criação da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Caxias, Maranhão.

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.G. M.C. Barros, ed. UEMA. **Biodiversidade da Área de Proteção Ambiental do Inhamum**. São Luís: pp. 21-39.

MARANHÃO, 2002. **Atlas do Maranhão**. 2 ed. São Luís: *GEPLAN*.

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; GIL, P.R.; PILGRIM, J.; 2000. **Wilderness. Earth's last wild places**. CEMEX, México City.

## COLETA, FIXAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS MORCEGOS: DICAS DE CAMPO

Data de aceite: 05/05/2021

### **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>

### **Ana Priscila Medeiros Olímpio**

Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular- Universidade Federal do Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### **Marcelo Cardoso da Silva Ventura**

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

### **Maria Claudene Barros**

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

### **Fabio Henrique de Souza Cardoso**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal- Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6671883213941452>

**RESUMO:** O presente estudo apresenta as principais técnicas de coleta dos morcegos, que podem ser coletados basicamente de duas formas: durante o voo ou em seus abrigos. O sucesso das técnicas de coleta empregadas irá depender muito do conhecimento do pesquisador acerca

do uso das áreas pelos morcegos. Neste estudo, serão apresentados os procedimentos para a conservação do material biológico para estudos posteriores tanto da parte morfológica quanto molecular. Por fim, temos a dica dos morcegoólogos onde compartilhamos experiências e sugestões para uma boa prática de campo comentando tanto sobre a organização, planejamento, saída para o campo até a chegada com os espécimes coletados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Técnicas de coleta, Técnicas de conservação, Estudos moleculares

### BATS' FIELD TIPS: SAMPLE METHODS, PREPARATION AND IDENTIFICATION

**ABSTRACT:** This chapter presents the main collection techniques for bats, which can be collected basically in two ways: during flight or in their shelters. The success of the collection techniques employed will depend largely on the researcher's knowledge about the use of areas by bats. Procedures for preservation of biological material for further studies, both morphological and molecular, will be presented. Finally, we have a tip from the bat researchers where we share experiences and suggestions for a good field practice, commenting on the organization, planning, field trip and arrival with the collected specimens.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Sampling techniques, Preservation techniques, Molecular studies

## 1 | INTRODUÇÃO

Os morcegos são ecologicamente flexíveis utilizando vários tipos de abrigos e táticas alimentares (Garcia et al., 2000; Barros

et al., 2006). Utilizam cavernas, locas de pedras, minas, fendas de rochas, cascas de árvores, folhagem, cavidades em cupinzeiros e construções humanas como refúgio (Reis et al., 2007). Eles passam boa parte de sua vida em seus abrigos e algumas espécies chegam a permanecer neles por 20 horas diárias (Bredt et al., 2012). Os abrigos para morcegos caracterizam-se por apresentar pouca iluminação e estabilidade de temperatura proporcionando-lhes repouso e proteção contra predadores, sendo favoráveis à criação dos filhotes e ao desenvolvimento de interações sociais (Reis et al., 2011).

O Brasil é um país megadiverso sendo responsável pela gestão do maior patrimônio natural do mundo. São mais de 120 mil espécies de animais que ocorrem no território nacional. A Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção apresenta atualmente 627 espécies, sendo que sete destas são de morcegos. Neste contexto e por questões de saúde pública há um crescente interesse em estudos de campo sobre os morcegos (ICMBio, 2014).

## 2 | MÉTODOS E TÉCNICAS DE COLETAS DE MORCEGOS

Os morcegos podem ser coletados basicamente de duas formas: durante o voo ou em seus abrigos e o sucesso das técnicas empregadas irão depender muito do conhecimento do pesquisador a cerca das áreas preferenciais de alimentação e de abrigo dos mesmos (Kunz e Kurta, 1988).

O método mais utilizado para coleta de morcegos é através da utilização de redes de neblina (*mist nets*) (Figura 1). Essas redes são constituídas por fios muito finos – de *nylon* ou poliéster – de forma a dificultar a detecção pelos animais. Essas redes são sustentadas, quando abertas, por tirantes (fios mais grossos que transpassam as redes no sentido horizontal). Em cada ponta, os tirantes estão presos a um laço de pano chamado de punho da rede. Esse punho é que vai sustentar a rede em hastes fixadas ao solo. O número de tirantes que cada rede possui depende do modelo da rede, mas normalmente são cinco. Esses fios dividem a rede em quatro porções que são chamadas de bolsas. Para que essas bolsas se formem de modo adequado, as amarras não podem ser puxadas de forma excessiva, evitando que fiquem muito tensas. Já as amarras das hastes em direção ao suporte de solo, que pode ser vergalhão de ferro, estacas de madeira, têm que ser feitas com laços em ambos os sentidos – haste-vergalhão e vergalhão-haste – para que no momento do desarme das redes não haja dificuldades além das já propostas pelo ambiente escuro. As redes são armadas em possíveis rotas de voo no decorrer da tarde, para que durante o anoitecer, a mesma já esteja pronta para a captura dos morcegos. O ciclo lunar é levado em conta para aumentar o sucesso da coleta, haja vista que o sucesso é maior em coletas próximas da lua nova (Esbérard, 2007).

A invenção das redes de neblina é atribuída a caçadores japoneses, que teriam criado esse artefato para coleta de aves para alimentação há mais de três séculos (Peracchi e Nogueira, 2010). Lyman e Jackson (1926) afirmam que as redes de neblina foram inseridas no meio acadêmico a partir da adaptação de grandes redes entomológicas e de redes comuns de pescaria (redes de emalhar ou *gill nets*). No Brasil, o primeiro pesquisador a empregar redes de neblina na captura de quirópteros parece ter sido Brian K. McNab (McNab e Morrison, 1963). Apesar de ser a armadilha mais utilizada, esta é muito

seletiva, capturando principalmente espécimes da família Phyllostomidae, não tendo tanto sucesso na captura de animais das famílias Vespertilionidae e Molossidae que voam muito mais alto (Muylaert et al., 2014).

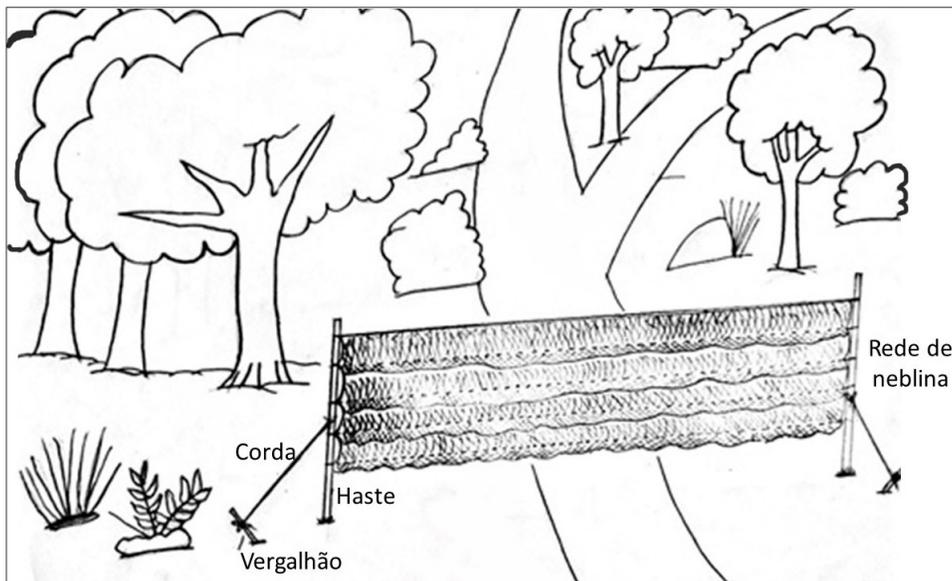


Figura 1. Desenho esquemático de uma rede de neblina armada.

Outra técnica utilizada para a coleta desses animais é o uso das harpas. As harpas são estruturas metálicas que suportam uma ou mais fileiras de cordas paralelas feitas de *nylon*, tensionadas, sob as quais há uma bolsa para a contenção dos morcegos (Figura 2). As harpas são mais indicadas para saídas de abrigos com grande aglomeração de morcegos (Kunz e Kurta, 1988). Laval e Fitch (1977) sugerem o uso desta armadilha para captura de animais das famílias Vespertilionidae e Furipteridae, pois são mais suscetível a serem coletadas com essa técnica.

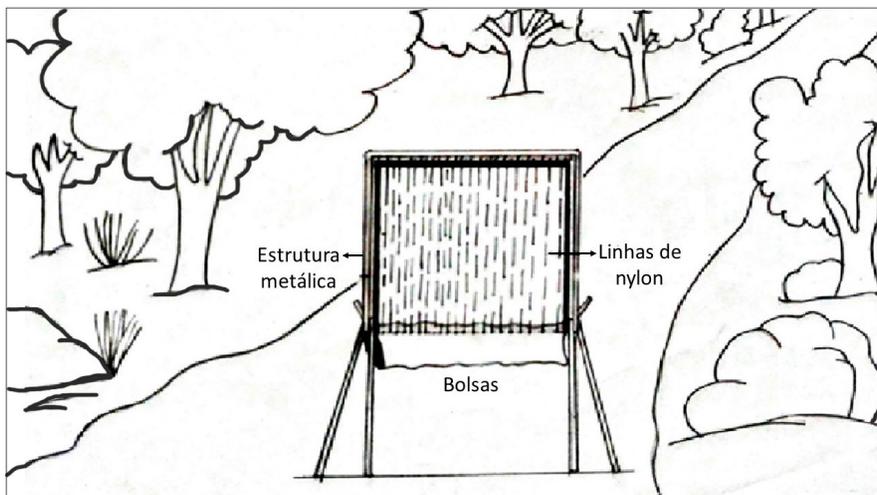


Figura 2. Desenho esquemático de uma armadilha do tipo “harpa”.

Outras técnicas de coleta também podem ser utilizadas tal como a procura em abrigos com o auxílio de puçás ou redes entomológicas feitas de malha e de sacos longos, respectivamente. Além disso, podem ser feitas coletas manuais sem auxílio de equipamentos, mas com proteção de luvas de raspa, principalmente quando os morcegos apresentam reduzida atividade e permitirem suficiente aproximação (Peracchi e Nogueira, 2010). A interceptação por meio das redes de neblina e das harpas constitui o método de coleta passiva. Já a captura de morcegos a partir de puçás e de forma manual constitui a modalidade da coleta ativa.

A solicitação e autorização para coleta de material biológico é necessária e aqui no Brasil deve ser realizada junto ao SISBIO (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade) (SISBio, 2014). Coletar morcego não é diferente, sendo necessária a obtenção de licença de coleta antes de ir ao campo.

Pesquisadores interessados em estudar a vida animal na natureza vão, em muitos casos, se deparar com a necessidade de sistematizar os métodos de coleta e manuseio desses animais. Para alguns grupos, e dependendo dos objetivos do estudo, há técnicas diversas que permitem resultados satisfatórios (Pardini et al., 2006). No caso dos morcegos, entretanto, diversos fatores contribuem para que as coletas sejam indispensáveis em estudo de campo. Por esse motivo o presente capítulo objetivou apresentar aos leitores, dicas e experiências vivenciadas durante as coletas de morcegos.

### 3 | MATERIAL DE CAMPO

A lista abaixo consta o material a ser organizado para coletas de morcegos:

1. Luvas de raspa de couro/vaqueta;
2. Redes de neblina e hastes de alumínio e vergalhões (no mínimo 17);

3. Pranchetas com fichas e caderno de campo (no mínimo 3);
4. Lápis e borracha;
5. Martelo (no mínimo 1);
6. Sacos de panos (no mínimo 40);
7. Pentes para coletar ectoparasitas (no mínimo 5);
8. Cordas para ajustar as hastes das redes;
9. Pincéis do tipo trincha com cerda mista (no mínimo 4);
10. Facões (no mínimo 1);
11. Paquímetro (no mínimo 1);
12. Dinamômetro/balança de mão (no mínimo 2 de 60 e 100g);
13. Lanternas de mão e de cabeça (no mínimo 1 para cada coletor);
14. Pilhas para as lanternas;
15. Tesouras;
16. Caixas com tubos de 1,5 ml para ectoparasitos;
17. Perneiras;
18. Óculos de proteção;
19. Botas de couro e/ou borracha;
20. Isqueiro;
21. Máquina fotográfica;
22. Chapéu/boné;
23. Etiquetador e fitas para rotulador;
24. Saco plástico para armazenamento dos animais;
25. Fita gomada;
26. Pinças metálicas com ponta romba;
27. Aparelho de GPS

## 4 | PROCEDIMENTO DE COLETA

### 1º passo: Preparação, escolha das áreas de coleta e instalação das armadilhas

O material a ser levado ao campo tem que ser cuidadosamente preparado e organizado de forma que, chegando ao local da coleta, a equipe não sinta falta de nenhum item. Cada item tem que ser checado, testado e quantificado para evitar faltas ou excessos. Com o material pronto para condução, a equipe tem que se organizar para chegar ao local de coleta, o qual deve ter sido georreferenciado previamente por meio do aparelho de GPS (Sistema de Posicionamento Global), ainda com luz, ou seja, durante o dia, para armação das hastes e amarração das redes de neblina.

O local escolhido para a instalação das redes deve apresentar plantas com flores e frutos – para aumentar as chances de captura das espécies de morcegos nectarívoros e

frugívoros – ou ser rotas de voo para forrageio, tanto para os insetívoros e carnívoros como para os morcegos hematófagos. Outra característica que deve ser levada em consideração é observar a presença de água no local de coleta (Figura 3), condição que possibilita a hidratação dos morcegos e a captura de espécies adaptadas a capturar presas da superfície d'água, como no caso, morcegos do gênero *Noctilio* (Kalko et al., 1998).



Figura 3. Instalação das redes de neblina em rotas de voo.

Os períodos de coleta são selecionados com base no calendário lunar, sendo dada preferência para as fases de lua minguante e nova. As fases de lua crescente e cheia são evitadas uma vez que é conhecido que as atividades de determinadas espécies, principalmente de *Desmodus rotundus*, são influenciadas pela presença do luar (Flores-Crespo et al., 1972; Greenhall, 1988; Uieda, 1992 e 2008).

Após armação das redes em pontos estratégicos e ao escurecer, a equipe tem de se portar em quietude, em local não muito distante das redes, a fim de manter o ambiente com a mínima interferência dos pesquisadores para a aproximação dos morcegos. A checagem das redes deve ser realizada num intervalo de 10 a 15 minutos para evitar o estresse e injúrias aos animais, e também que os mesmos não danifiquem as redes em que forem capturados (Hoffman et al., 2010). Ao encontrar morcegos na rede, eles devem ser cuidadosamente retirados. O pesquisador deve usar luvas de raspa de couro e pinça metálica com ponta romba e serrilhada a fim de evitar mordidas e assegurar a higidez física dos animais. Os morcegos, agora coletados, são colocados de forma individualizada em sacos de pano e conduzidos ao laboratório para serem processados.

Ainda em campo fichas devem ser preenchidas com informações sobre: coletor, data da coleta, hora, rede, local, saco e identificação dos animais ao nível mais específico possível. Outro item importante na ficha de campo é o esboço da disposição das redes acompanhado da identificação do sentido de interceptação do morcego na rede com intuito de saber de onde ele veio. Tal informe facilita a retirada do animal da rede, pois o mesmo só consegue ser retirado sem prejudicar a estrutura física da rede pelo lado ou sentido de colisão com a rede. Tal esboço também serve para identificação da rota de voo para investidas futuras no mesmo local de coleta.

É importante lembrar que todos os participantes da equipe de coleta e de trabalho laboratorial com morcegos têm que ser submetidos ao esquema pré-exposicional de vacina antirrábica pelos órgãos de saúde responsáveis.

## **2º passo: Medidas padrão, Fixação e identificação do material biológico**

O processamento inicia-se com a retirada dos animais dos sacos de pano para identificação por meio de chaves de classificação e bibliografia especializada, são então, fotografados para registro e penteados para retirada de ectoparasitos (Figura 4A e B). Logo após, são sedados para realização de punção cardíaca com o objetivo de coletar o sangue para averiguar a sorologia positiva ou não para o vírus rábico (*Lyssavirus*). O sangue é então colocado em um microtubo de 1,5 ml, centrifugado para separação do soro que é armazenado no *freezer* sob baixa temperatura.

O morcego morto é rotulado com um código alfanumérico, sexado, pesado e tem suas medidas de antebraços, orelha, trago, pé e cauda tomadas e anotadas (medidas padrão). Também são anotados dados sobre estágio reprodutivo e estágio de desenvolvimento. A seguir procede-se com a coleta do tecido da musculatura torácica e da massa encefálica. Do tecido muscular é extraído DNA para as análises genéticas, enquanto o tecido encefálico é analisado através da técnica de Imunofluorescência Direta (IFD) para saber se o morcego está ou não infectado pelo vírus rábico.

Para a fixação e conservação dos espécimes coletados, realiza-se a lavagem com álcool a 70% para retirada de gorduras e bolhas de ar, depois são fixados em uma folha de isopor com a boca aberta (Figura 4C) e mergulhados em formol a 10% durante um período de sete dias para que o mesmo não se estrague com o passar dos anos. Esse processo de fixação dos morcegos em isopor faz com que eles enrijeçam em posição anatômica, tornando mais fácil acomodar vários animais em um mesmo frasco. A boca aberta facilita estudo da dentição e a retirada do crânio para estudos posteriores.

O crânio é preservado separadamente do resto do corpo. A sua musculatura é preferencialmente retirada com o auxílio de larvas de besouros do gênero *Dermestes*, que limpam o crânio deixando apenas os ossos visíveis. Uma forma mais trabalhosa, mas que funciona muito bem, é acomodar e aquecer os crânios, ainda carnudos, no forno de micro-ondas. Após aproximadamente cinco minutos a musculatura amolece facilitando sua limpeza. Após retirar toda a carne, o crânio pode ser submergido em água oxigenada por 24 a 48h para o clareamento. Esses processos permitem a observação com nitidez dos detalhes ósseos e das estruturas cranianas. Após esses processos, as carcaças dos morcegos são lavadas com água corrente e colocadas em frasco contendo álcool a 70%. Os espécimes conservados em álcool devem ser mantidos em local arejado e com pouca luminosidade.



Figura 4. Procedimentos laboratoriais: A) Retirada dos ectoparasitos, B) Registro fotográfico e C) Fixação dos espécimes de morcegos coletados.

Entre as chaves utilizadas para a identificação de morcegos citam-se: Uieda et al., (2006); Reis et al., (2007); Reis et al., (2011); Miranda et al., (2011); Díaz et al., (2016); Reis et al., (2017). Algumas características morfológicas importantes são utilizadas ao longo dos capítulos referentes à diversidade das famílias Phyllostomidae, Molossidae, Vespertilionidae e Emballonuridae e Mormoopidae (capítulos 6 ao 11). Essas características são regiões anatômicas importantes na hora da identificação morfológica das espécies e para melhor entendimento nós as definimos abaixo, seguindo Díaz et al., (2016) (Figura 5).

1. Asas: Os braços dos morcegos estão modificados em asas. Os dedos são muito alongados e toda área do braço se liga ao corpo por uma membrana que é chamada de patágio.

2. Antitrágo: é uma proeminência de pele no entalhe da orelha.

3. Banda interauricular: membrana que pode estar presente em algumas espécies, unindo as orelhas.

4. Calcâneo: cartilagem que se estende do tarso, local em que se apoia o uropatágio. Essa porção pode ter vários graus de desenvolvimento.

5. Cauda: é a porção final do corpo do morcego. Ela pode estar reduzida ou ausente; completa ou inserida no uropatágio; ou ainda se estender além do uropatágio.
6. Discos de sucção: estruturas que servem de adesão dos animais no substrato. Estão presentes nos polegares e pés.
7. Dactilopatágio: parte do patágio localizada entre os dedos.
8. Focinho: o focinho varia quanto ao tamanho; longo, curto, estreito e largo e está intimamente relacionado ao hábito alimentar dos animais.
9. Folha nasal: é um apêndice cutâneo na ponta do nariz. Essa projeção pode variar em tamanho, podendo estar ausente.
10. Metacarpo: porção óssea da mão que se liga aos ossos do pulso e aos dedos.
11. Orgão natalideo: estrutura proeminente em forma de sino sobre o focinho.
12. Papilas: saliências presentes na língua de algumas espécies.
13. Patágio: membrana de pele que forma as asas, e une os dedos e extremidades posteriores. O patágio engloba o braço, antebraço e mãos. Recebem distintos nomes de acordo com sua localização (protopatágio, dactilopatágio, plagiopatágio e uropatágio).
14. Plagiopatágio: membrana do patágio localizada entre o quinto dedo e o corpo.
15. Pólex – dedo polegar. Esse dedo apresenta unha e não se encontra incluído na membrana alar (patágio). Apresenta diferentes graus de desenvolvimento.
16. Protopatágio: membrana do patágio localizada entre o ombro e o polegar.
17. Quilha da orelha: borda proeminente e afunilada do lado interno da orelha.
18. Saco glandular: Pode estar presente no uropatágio ou protopatágio. Estão relacionadas à produção de odores para comunicação social, como a demarcação de território.
19. Tíbia: osso mais comprido da perna, que une o joelho ao tornozelo. O seu comprimento é importante para distinção de espécies de alguns grupos.
20. Trago: pequena proeminência de pele localizada à frente do conduto auditivo externo. Ele pode apresentar diferentes formas e tamanhos.
21. Uropatágio: membrana que se encontra entre os pés. Podem apresentar pelos de diferentes formas.
22. Verrugas: são saliências de pele localizadas no queixo. Elas podem variar entre as espécies em número, posição e forma.
23. Vibrissas interramal: tufo de pelo medial na região entre os dois ramos da mandíbula.
24. Vibrissas genais: pelos implantados em uma protuberância nas bochechas e próximos aos olhos.

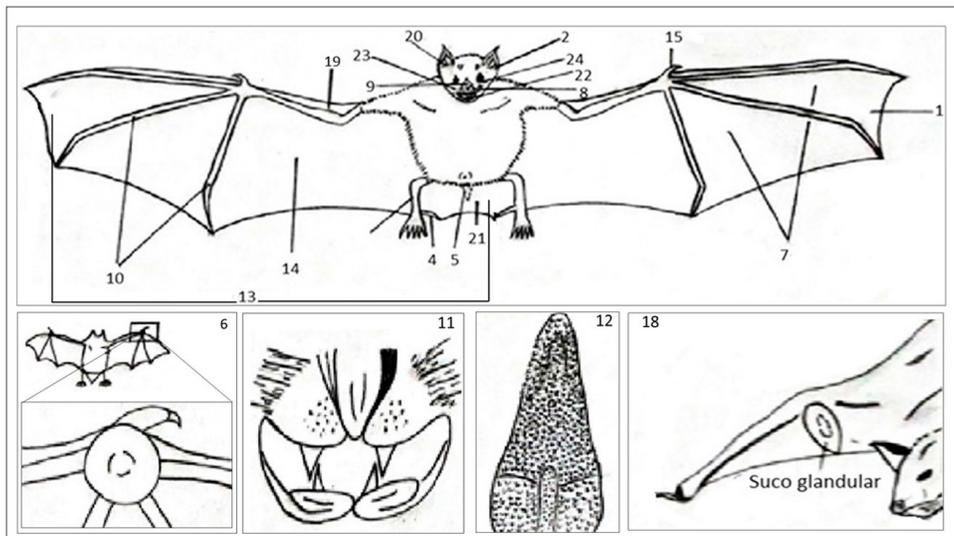


Figura 5. Ilustração com as medidas padrão e com os principais caracteres diagnósticos da morfologia.

Posteriormente, todos os animais coletados são levados para serem tombados em uma coleção zoológica de referência ou museu de história natural. O tombamento consiste em acrescentar uma etiqueta da instituição com um código numérico único, para o fácil acesso desses exemplares para futuros estudos e por outros pesquisadores. Essas instituições são de fundamental importância na armazenagem e organização da diversidade biológica, servindo de matéria base para o desenvolvimento de diversos tipos de estudo.

De forma complementar, outro método de identificação realizado ocorre a partir do DNA *barcode*. Esse tipo de identificação é decorrente de um projeto mundial que está catalogando o DNA de todos os seres vivos para uma precisa identificação genética (código de barras dos seres vivos) (ver capítulo 3). Após o sequenciamento de um fragmento de aproximadamente 650 pares de bases do gene Citocromo c Oxidase subunidade I (COI) de cada espécie, plota-se o DNA na plataforma de identificação *Bold Systems* (<http://www.boldsystems.org>). O sistema *on-line* exibirá um percentual de similaridade, ao compará-la com as sequências depositadas nesse *site*, como pode ser visto ao lado do nome de cada espécie nos capítulos 6 a 11. O resultado é em muitos casos utilizado para confirmar a identificação morfológica. Caso haja divergências entre as identificações, fica evidenciada uma incongruência entre os métodos de identificação, sugerindo que há a necessidade de ser revista a taxonomia para tal espécie.

## 5 | DICAS DE MORCEGÓLOGOS

A atividade de coleta é muito imprevisível, mesmo com todo o aparato prévio de organização e planejamento desde a saída para o campo até a chegada com os espécimes coletados. No campo o procedimento de montagem e amarração das redes segue um ritmo cíclico que se inicia no claro (durante o dia), pois assim, evitam-se inconvenientes na

amarração das cordas tipo torçal e surpresas desagradáveis ao perceber que alguma(s) da(s) corda(s) de sustentação das redes esteja(m) quebrada(s) e os bolsos, necessários para o aprisionamento dos morcegos, não consigam ser formados.

Outro ponto importante é realizar uma visita prévia à área de coleta quando possível. Não havendo esta possibilidade, é interessante fazer contato com pessoas que possam repassar informações sobre as condições da área escolhida para a coleta. A visita prévia tem intuito de verificar as condições para a disposição das redes, pois o ambiente pode ter que ser aberto com cortes e quebras de galhos, retirada de arbustos de pequeno a médio porte de modo que as redes fiquem totalmente isentas de obstáculos. A remodelação do ambiente de coleta tem que ser mínima, mantendo-se o máximo de sua condição natural. Também é sugerido que se use hastes perfuradas nas pontas, sendo que uma ponta se encaixe na outra, pois estes modelos ocos vestem os vergalhões de ferro, os quais penetram mais facilmente no solo com batidas de marreta, facilitando assim a fixação das hastes mesmo em condição de solos endurecidos. As hastes devem ser de alumínio, pois como se monta cada rede com pelo menos seis hastes, o número para montar 10 redes soma um total de 60 hastes e o peso, sendo estas de alumínio, é menos desconfortável de carregar do que sendo constituídas por material maciço.

A condução do conjunto de hastes, para facilitar o transporte em ambientes adversos, deve ser feita dentro de canos de PVC com diâmetro de 150 mm ou 200 mm, com tampas nas duas pontas, sendo uma fixa e outra retrátil. Quanto às amarras, é importante que sejam usados cordões/cordas com tom de cores claras para facilitar a visualização quando a equipe de coleta precisar se aproximar da rede para retirada dos morcegos ou desarme desta. Este procedimento evita o abalroamento nas redes, já que estas ficam praticamente invisíveis o que pode levar à deformação ou mesmo seu desmonte. Em caso de colisão e acidental desmonte das redes, a coleta fica completamente comprometida, pois a recolocação da rede de forma fixa à noite é praticamente impossível. Tal acidente torna a coleta barulhenta e ainda altera, por conta da movimentação de pessoas, sensivelmente as condições naturais do ambiente com a necessidade de acender as lanternas. Tal movimentação, quando percebida pelos animais, pode inviabilizar o uso das rotas de voo naquele local, afastando-os e frustrando a coleta.

No procedimento de coleta as hastes devem ser marcadas com fitas coloridas para garantir o perfeito encaixe entre as hastes e facilitar sua organização. De extrema importância tem que ser a sincronia do grupo de coleta para proceder de forma adequada no campo e compilar as informações de modo correto para que os dados no processamento dos animais sejam os mais concisos possíveis. Outro ponto importante é uma correta organização durante a revisão das redes. Para minimizar injúria aos animais e ao material utilizado, as revisões nunca devem passar de 15 minutos. Quanto mais tempo demorar em revisar, mais os animais podem se machucar na rede e ao mesmo tempo danifica-la.

Dicas importantes para quem for trabalhar com morcegos e redes de neblina incluem a retirada dos animais emaranhados. Como mencionado, é importante descobrir por qual lado o animal chegou à rede. Só será possível retirá-lo pelo mesmo lado. Com a prática, algumas estratégias para facilitar esse processo podem ser adotadas. Ao manusear o animal deve-se sempre usar luvas de raspas de couro/vaqueta em ambas as mãos para se proteger de possíveis mordeduras efetuadas pelo animal. Durante esse processo, por

muitas vezes, os animais se tornam inquietos e começam a morder e a emitir chamados de socorro. Quando isso ocorre, é comum que se ofereça a ponta da luva ou algo macio para que o morcego fique entretido durante o processo. Alguns pequenos sopros no indivíduo podem ajudar a distrai-los, tornando o processo mais rápido. Em alguns casos, quando o morcego estiver muito enrolado e o processo estiver demorando demais, é necessário cortar alguns fios da rede para evitar maiores estresses para o animal (ver Kunz e Kurta, 1988 e Hoffman et al., 2010).

De forma complementar, são realizadas buscas por abrigos durante o dia para maximizar a riqueza de espécies coletadas. Como dito anteriormente, as redes de neblina apresentam maior sucesso de captura para membros da família Phyllostomidae, que apresentam voo mais baixo do que o de outras famílias. Desta forma, incursões à procura de abrigos aumenta a chance da coleta de animais dessas outras famílias.

Para maiores detalhes e informações sobre procedimentos de captura sugerimos as publicações de Kunz e Kurta (1988), Wilson et al., 1996 e Hoffman et al., (2010).

## REFERÊNCIAS

BARROS, R.S.M.; BISAGGIO, E.L.; BORGES, R.C.; 2006. Bats (Mammalia, Chiroptera) in urban forest fragments in Juiz de Fora City, Minas Gerais State, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 6, no. 1.

BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W.A.; 2012. Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana. Brasília: **Rede de Sementes do Cerrado**. 273p.

DÍAZ, M.M.; SOLARI, S.; AGUIRRE, L.F.; AGUIAR, L.M.S. e BARQUEZ, R.M.; 2016. Chave de Identificação de Morcegos da América do Sul. 1st ed. PCMA (**Programa de Conservação de Morcegos da Argentina**), 160p.

ESBÉRARD, C.E.L.; 2007. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 23, no. 4, pp. 1093-1096.

FLORES-CRESPO, R.; LINHART, S.B.; BURNS, R.J.; MITCHELL, G.C.; 1972. Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight. **Journal of Mammalogy**, vol. 53. p. 366-368.

GARCIA, Q.S.; REZENDE, J.L.P.; AGUIAR, L.M.S.; 2000. Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil. **Revista Tropical Biology**. vol. 1, no. 48, pp. 125-128.

GREENHALL, A.M.; 1988. Feeding behavior. In: A.M. Greenhall, and U. Schmidt, Florida: **CRC Press**, 246 p.

HOFFMANN, A.; DECHER, J.; ROVERO, F.; SCHAER, J.; VOIGT, C.; WIBBELT, G.; 2010. Field Methods and Techniques for Monitoring Mammals. In: J. EYMAN, J. DEGREEF, C. HÄUSER, J.C. MONJE, Y. SAMYN, D. Vadenspiegel, **Belgian development cooperation**, pp. 1- 330.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, 2014 [visualizado em 29 de Agosto de 2015]. **Lista de Espécies Ameaçadas** - Saiba Mais. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/2741-lista-de-especies-ameacadas-saiba-mais.html>.

KALKO, E.K.V.; SCHNITZLER, H.U.; KAIPF, I. e GRINNELL, A.D.; 1998. Echolocation and foraging behavior of the lesser bulldog bat, *Noctilio albiventris*: Preadaptations for piscivory? **Behavioral Ecology and Sociobiology**, vol. 42, no. 5, pp. 305-319.

KUNZ, T.H.; KURTA, A.; 1988. Capture Methods and Holding Devices. In: T.H. Kunz, ed. **Smithsonian Institution Press**. Washigton, pp. 1-29.

LAVAL, R.K. e FITCH, H.S.; 1977. Structure, movements, and reproduction in three Costa Rica bat communities. **Occasional Papers, Museum of Natural History, University of Kansas**, vol. 69, pp. 1-28.

LYMAN, S. H. e JACKSON, H.H.T.; 1926. Catching bats with gill nets. **Journal of Mammalogy**. vol.7, pp. 231.

MCNAB, B.K.; MORRISON, P.; 1963. Observation on bats from Bahia, Brazil. **Journal of Mammalogy**, vol. 44, pp. 21-23.

MIRANDA, J. M. D.; BERNARDI, I. P.; PASSOS, F.C.; 2011. **Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil**. Curitiba: João M.D. Miranda, pp. 51.

MUYLAERT, R.L.; TEIXEIRA, R.C.; HORTENCI, L.; ESTÊVÃO, J.R.; ROGERI, P.K.; MELLO, M.A.R.; 2014. Bats (Mammalia: Chiroptera) in Cerrado landscape in São Carlos, southeastern Brazil. **CheckList**, vol. 10, no. 2, pp. 287-291.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R.; 2006. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: L.J.R. CULLEN, R. RUDRAN e C.V. PADUA, ed. **Universidade Federal do Paraná e Fundação o Boticário de Proteção à Natureza**, Curitiba, pp. 181-201.

PERACCHI, A.L.; NOGUEIRA, M.R.; 2010. Métodos de captura de quirópteros em áreas silvestres. **Técnicas de estudos aplicados aos mamíferos silvestres brasileiros**. Belém, Pará.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P.; PEREIRA, A.D.; 2017. **História Natural dos Morcegos Brasileiros: chave de identificação de espécies**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books. 416p.

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.

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBio. [Visualizado em 30 de Setembro de 2014] Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/>.

UIEDA, W.; ESTER, M. e SANTOS, C.F.; 2006. **Chave de Campo para Identificação de Morcegos Brasileiros**, vol. 100, no. 4. pp. 1-3.

UIEDA, W.; 1992. Biologia e dinâmica populacional de morcegos hematófagos no Brasil. **Anais II Curso de Atualização em Raiva dos Herbívoros**, Curitiba, pp. 63-87.

UIEDA, W.; História natural dos morcegos hematófagas no Brasil. 2008. In: PACHECO S. M; MARQUES, R. V; ESBÉRARD, C. E. L (Ed). **Morcegos do Brasil**: Biologia, sistemática, ecologia e conservação. Porto Alegre, Armazém Digital 510p.

WILSON, D.E.; COLE, F.R.; NICHOLS, J.D.; RUDRAN, R.; FOSTER, M.S.; 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity - **Standard Methods for Mammals**. **Smithsonian Institution Press**, Washington, pp. 409.

## 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).

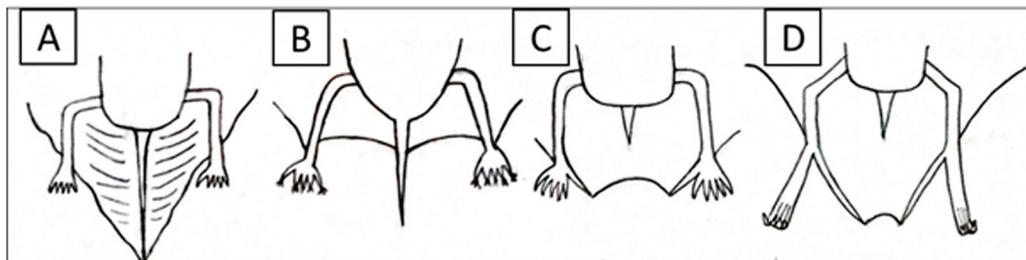


Figura 1. Exemplos de variação morfológica na porção das pernas e da membrana da cauda (Uropatágio) nos morcegos das famílias: **A)** Vespertilionidae; **B)** Molossidae; **C)** Phyllostomidae e **D)** Noctilionidae, utilizadas como característica na distinção das espécies coletadas. **Fonte:** Adaptado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

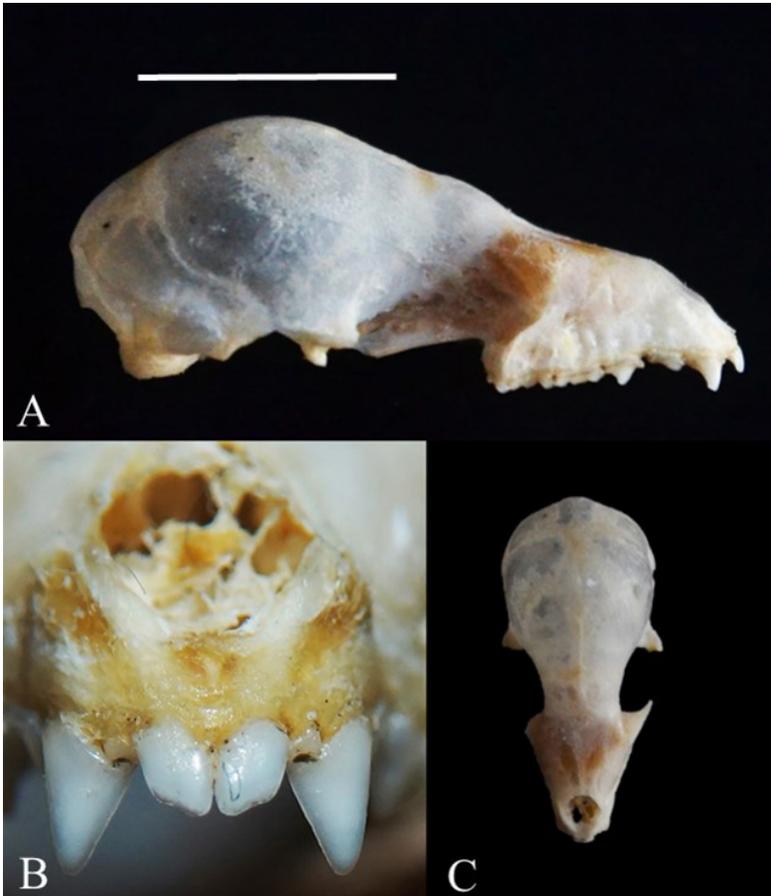


Figura 2. Crânio da espécie *Trinycteris nicefori* esquematizando algumas das características cranianas utilizadas para as análises morfométricas do crânio de morcegos. **A)** Vista lateral mostrando que os incisivos superiores não se alinham com o canino; **B)** Incisivos superiores; **C)** Vista frontal 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. *Dididurus 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.; AUFRAY, 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).

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

Data de aceite: 05/05/2021

### Rubia Santos Fonseca

Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais.  
Montes Claros, Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/2359831159655738>

### Marcia de Jesus Oliveira Mascarenhas

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9210849999851310>

### Ana Priscila Medeiros Olímpio

Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular- Universidade Federal do Pará – UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

**RESUMO:** A polinização é a deposição de pólen sobre o estigma de uma flor. Esse pólen pode ter como origem a mesma flor, nesse caso, ocorre a autopolinização, ou uma flor distinta, quando ocorre a polinização cruzada ou xenogamia. Os vetores bióticos transportam os diásporos, principalmente, pela adesão desses externamente aos seus corpos (epizoocoria) ou pela ingestão dos frutos e sementes e posterior liberação nas fezes (endozooocoria). Para muitas espécies endozoocóricas, a passagem das sementes pelo trato digestivo dos dispersores eleva ou é exigida para a germinação das mesmas. Nesses casos, a passagem pelo trato digestivo atua como um tratamento estimulante para a germinação. As flores polinizadas por morcegos, ou flores quiropterófilas, apresentam um conjunto de características que proporcionam a atração

e a interação com esses animais. Enquanto a polinização garante a produção dos frutos, a dispersão permite a manutenção das populações de plantas e das comunidades vegetais. Os morcegos estão entre os raros animais capazes de atuar como polinizadores e dispersores e entre os mais importantes dispersores de sementes da região neotropical. Neste capítulo apresentamos e descrevemos a importância dos morcegos como polinizadores, dispersores nos ambientes estudados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Morcegos polinizadores, Morcegos dispersores

### POLLINATION AND SEED DISPERSAL BY BATS AND THEIR IMPORTANCE IN THE MAINTENANCE OF ECOSYSTEMS

**ABSTRACT:** Pollination is the deposition of pollen on the stigma of a flower. This pollen may originate from the same flower, in which case self-pollination occurs, or from a different flower, when cross-pollination or xenogamy occurs. Biotic vectors transport diaspores, mainly by adhering them externally to their bodies (epizoochory) or by ingesting fruits and seeds and then releasing them in the feces (endozoochory). For the germination of many endozoochoric species it is necessary that the seeds pass through the digestive tract of dispersers. For some species this has to occur in a mandatory way while in other this fact increases the chances of germination. In such cases, passage through the digestive tract acts as a stimulant treatment for germination. The flowers pollinated by bats, or chiropterophilous flowers, present a set of characteristics that provide the attraction and interaction with these animals. While pollination ensures the production of fruit, dispersal allows the maintenance of plant populations and plant communities. Bats are among the rare animals

capable of acting as pollinators and dispersers and are among the most important seed dispersers in the Neotropics. In this chapter we present and describe the importance of bats as pollinators and dispersers in the environments studied.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Pollinators bats, Seed-dispersers bats

## 1 | INTRODUÇÃO

A polinização é a deposição de pólen sobre o estigma de uma flor. Esse pólen pode ter como origem a mesma flor, nesse caso, ocorre a autopolinização, ou uma flor distinta, quando ocorre a polinização cruzada ou xenogamia (Richards, 1997). A autopolinização pode acontecer em algumas espécies, muitas vezes até realizada pela própria flor (nesse caso específico, denominamos autogamia). No entanto, nas plantas evoluíram mecanismos que reduzem ou impedem a autopolinização, favorecendo a polinização cruzada. Os principais mecanismos são a hercogamia, que é a separação espacial dos órgãos feminino (gineceu) e masculino (androceu) (Figura 1); a dicogamia, que é a separação temporal do período de maturação dos órgãos feminino e masculino dentro de uma mesma flor e a autoincompatibilidade, que por mecanismos genéticos impede a germinação do grão de pólen sobre a flor de um mesmo indivíduo (Vieira et al., 2012). Outras estratégias que favorecem a polinização cruzada é a produção de atrativos aos polinizadores, como odor e recursos florais, destacando-se néctar e pólen (Faegri e Van Der Pijl, 1979).

A polinização pode ser realizada por vetores abióticos ou bióticos. Os vetores abióticos podem ser água ou vento, enquanto os bióticos podem ser invertebrados (diversos grupos de insetos) e vertebrados, entre os quais se destacam as aves e os morcegos. A polinização por vetores abióticos, principalmente o vento, é mais frequente em ambientes temperados (Whitehead, 1983), enquanto nos trópicos, a polinização biótica pode ser observada em mais de 90% das espécies (Bawa, 1990).



Figura 1. Flores quiropterófilas e hercogâmicas, demonstrando separação espacial do estigma e estilete. **A)** Flor de *Bauhinia* sp.; **B)** Flor de *Luehea grandiflora* Mart. & Zucc.

Fonte: Fonseca, RS

As flores interagem de forma mutualística com os seus polinizadores, mas não é uma relação aleatória, pois há seleção dos polinizadores que interagem com as flores das diferentes espécies de plantas. Para que ocorra a polinização deve haver uma complementaridade das características da flor com a capacidade sensorial e a morfologia do polinizador. Ao analisar as características das flores e dos polinizadores é possível prever o grupo que poliniza determinada flor. Ao conjunto de características de uma flor que a relacionam ao polinizador damos o nome de síndrome de polinização. As características florais que determinam o polinizador envolvem: horário de antese da flor (abertura da flor), morfologia da corola, tamanho da flor ou da inflorescência e recurso produzido. A síndrome de polinização por abelhas, vespas e formigas é denominada melitofilia, por moscas, miofilia, por besouros, cantarofilia, por aves, ornitofilia, por lepidópteros pode ser psicofilia (borboletas), falenofilia (mariposas) ou esfingofilia (esfingídeos); a polinização por morcegos é a quiropterofilia (Faegri e Van Der Pijl, 1979). Dessa forma, as diferentes características da flor garantem a atração do polinizador, a polinização cruzada e o aumento da variabilidade genética das populações de plantas.

A polinização, seguida da fecundação, permite a formação dos frutos e sementes, que são responsáveis pela regeneração das populações. No entanto, para o estabelecimento das sementes nos diferentes locais, isto é, a sua dispersão, são necessários vetores específicos. A unidade de dispersão da espécie, seja fruto ou semente, é denominada diásporo. Esses diásporos podem ser dispersos, assim como na polinização, por vetores abióticos ou bióticos. Vetores abióticos também podem ser a água ou o vento. Enquanto os principais vetores bióticos são os vertebrados, tais como répteis, aves e mamíferos. Mas, há também a dispersão por invertebrados, destacando-se as formigas. A dispersão

por formigas é denominada mirmecocoria, por répteis saurocoria, por peixes ictiocoria, por aves ornitocoria, por mamíferos não voadores mamaliocoria e por morcegos quiropterocoria (Van Der Pijl, 1982).

Os vetores bióticos transportam os diásporos, principalmente, pela adesão desses externamente aos seus corpos (epizoocoria) ou pela ingestão dos frutos e sementes e posterior liberação nas fezes (endozoocoria). Para muitas espécies endozoocóricas, a passagem das sementes pelo trato digestivo dos dispersores eleva ou é exigida para a germinação das mesmas. Nesses casos, a passagem pelo trato digestivo atua como um tratamento estimulante para a germinação. Dessa forma, a interação mutualística que culmina com a dispersão permite que os diásporos escapem das condições que podem levar à elevada mortalidade próximo à planta-mãe, onde a predação, a abundância de patógenos e a competição são altas (Janzen, 1970).

## 21 A POLINIZAÇÃO POR MORCEGOS: MORFOLOGIA DAS FLORES E COMPORTAMENTO ANIMAL

As flores polinizadas por morcegos, ou flores quiropterófilas, apresentam um conjunto de características que proporcionam a atração e a interação com esses animais. Dentre as espécies polinizadas por morcego e encontradas em diferentes regiões do Brasil estão: o pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess) (Figura 2), o piquiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.), o jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne), o pacari (*Lafoensia pacari* A.St.-Hil.) e os ingás (*Inga* sp.) (veja Fleming et al., 2009).



Figura 2. Flor do pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess), espécie com características típicas da polinização por morcegos. **Fonte:** Ventura, MCS

As flores polinizadas por morcego estão dispostas na extremidade dos ramos,

acima do nível da corola, nos caules, cauliflora, ou em hastes (Howe e Westley, 1988). Essas flores apresentam antese noturna, com a abertura ocorrendo comumente das 17:00 às 20:00 h, quando é iniciada a produção de néctar e a liberação de forte odor. Esse odor é, comumente, desagradável ao olfato humano, pois é composto principalmente por compostos de enxofre, lembrando cheiros de alho, repolho, couve, frutos fermentados, entre outros (Von Helversen et al., 2000). Outra característica é a ausência de cores marcantes, pois os morcegos polinizadores não enxergam cores. As flores quiropterófilas são, em geral, brancas, beges, esverdeadas ou amarronzadas (Figura 1). Flores coloridas são, com raras exceções, polinizadas por animais diurnos. Entre os recursos produzidos para os morcegos estão o néctar, em grande quantidade e com elevada concentração de açúcar (morcegos que se alimentam de néctar são denominados nectarívoros) e o pólen, que apresenta elevado teor proteico (morcegos que se alimentam de pólen são denominados polinívoros).

O néctar é o recurso mais procurado pelos diferentes grupos de polinizadores. Assim, para que esse recurso não seja roubado por um polinizador incapaz de efetuar a polinização, em função da sua morfologia corpórea não adaptada a essa flor, o néctar é armazenado em locais de difícil acesso para outros polinizadores. Essas flores comumente têm as pétalas unidas (gamopétalas), formando um reservatório profundo para o néctar, situado no interior da corola, limitando o acesso. Em algumas espécies o néctar é acumulado em meio aos estames. As espécies quiropterófilas em geral produzem mais néctar que as polinizadas por outros vetores, em algumas espécies uma única flor pode produzir até 15 ml em uma noite (Winter e Von Helversen, 2001). Flores quiropterófilas com corola tubular, que depositam pólen em uma região definida do corpo de morcegos, estão mais relacionadas com morcegos menores como os glossofagíneos (Sazima e Sazima, 1978).

As flores quiropterófilas são, frequentemente, hercogâmicas – nas quais não é possível a autopolinização. Nelas o estigma está situado acima do “pincel” de anteras e/ou da corola, assim, quando o morcego visita a flor ele contata primeiro o estigma e posteriormente as anteras e os grãos de pólen. Dessa forma, se no corpo desse morcego houver grãos de pólen aderidos, ele, provavelmente, realizará a polinização cruzada. Nas plantas com flores dicogâmicas – flores em que a maturação das partes feminina e masculina ocorrem em momentos distintos – o morcego visita flores na fase masculina, recebendo pólen no seu corpo, e quando busca néctar em flores na fase feminina, efetua a polinização. Como morcegos podem visitar diferentes flores em uma mesma planta, a única barreira totalmente efetiva à autopolinização seria a autoincompatibilidade.

Por meio da análise da morfologia floral de espécies listadas em estudo prévio realizado no Cerrado maranhense foi possível registrar a ocorrência de pelo menos cinco espécies quiropterófilas nessa formação, estas são: *Caryocar coriaceum* Wittm (pequi), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (jatobá), *Mabea fistulifera* Mart (mamoninha), *Parkia platycephala* Benth (faveira de bolota) e *Phanera glabra* (Jacq.) Vaz (cipó de escada) (Conceição et al., 2012). Estudos sobre polinização desenvolvidos com essas plantas em outras localidades demonstraram a sua importância como suprimento alimentar para diferentes espécies de morcegos filostomídeos.

A polinização das flores por vertebrados, como é o caso da polinização por morcegos, demanda da planta grande investimento energético em recursos florais, em comparação

com as plantas polinizadas por insetos. Esse maior investimento é compensado pela maior confiabilidade e frequência de visitação dos morcegos e a maior capacidade desses de carregar pólen por longas distâncias (Fleming et al., 2009). Por isso, os vertebrados são muito mais hábeis em promover polinização cruzada que os insetos (Renner e Ricklefs, 1995). Um comportamento que morcegos polinizadores, principalmente os glossofagíneos, realizam é o de “*trapline*”. Esses morcegos forrageiam em rotas bem definidas, com intervalos regulares de visitação para cada flor (Heithaus et al., 1974). Esse forrageamento é favorecido pelo comportamento fenológico dessas plantas, com poucas flores abertas por dia por um longo período. Ademais, essas flores comumente iniciam a liberação do odor previamente à abertura, momento que o morcego inicia o forrageamento e a inclusão das flores em sua rota. A constante produção do néctar ao longo da noite também atrai o polinizador para o seu retorno nessa flor. Esses animais têm excelente memória espacial, permitindo a realização de amplas rotas e localização das plantas previamente visitadas. Um exemplo desse comportamento foi observado para população de *Ceiba pentandra* (a sumaúma) em floresta ribeirinha, para a qual foi registrado o movimento de pólen pelos morcegos por até 18 km (Dick et al., 2008). Logo, fica claro que o comportamento “*tripliner*” promove o fluxo dos animais entre as plantas com flor, e, conseqüentemente, o transporte de pólen e a polinização cruzada (Webb e Bawa, 1983).

A polinização cruzada aumenta o fluxo gênico e a variabilidade genética das populações de plantas (Vieira et al., 2012). A variabilidade genética, por sua vez, maximiza as chances de sobrevivência dessas populações se submetidas a alterações ambientais, doenças, entre outros. A maior parte das populações de plantas quiropterófilas é totalmente dependente da presença dos morcegos para sua manutenção, pois a frutificação só ocorre mediante a ação desses polinizadores. A presença de frutos, por sua vez, garante a regeneração e a sucessão natural nos ecossistemas.

### 31 A DISPERSÃO POR MORCEGOS: MORFOLOGIA DOS FRUTOS E COMPORTAMENTO ANIMAL

No mundo, em torno de 26% das espécies de morcegos comem apenas frutos ou os utilizam para complementar sua dieta; para o Brasil, esse patamar sobe para 50% das espécies (Mello, 2007). Enquanto a polinização garante a produção dos frutos, a dispersão permite a manutenção das populações de plantas e das comunidades vegetais. Os morcegos estão entre os raros animais capazes de atuar como polinizadores e dispersores e entre os mais importantes dispersores de sementes da região neotropical (e.g. Van Der Pijl, 1982).

Os morcegos frugívoros são animais de visão limitada, sonar relativamente pouco desenvolvido, por isso tem dificuldade em alcançar frutos no interior de folhagem densa, mas seu olfato é acurado. Algumas características mais comumente observadas em frutos dispersos por morcegos são: a sua localização exposta acima das copas das árvores, cores não chamativas, tipicamente esverdeadas, odor rançoso ou de fermentação, casca fina, polpa carnosa contendo diversas sementes e tamanho relativamente grande (Van Der Pijl, 1982). Algumas espécies comumente dispersas por morcego são pertencentes aos gêneros *Ficus* (figueira ou gameleira), *Solanum* (jurubeba), *Piper* (jaborandi) e *Cecropia*

(embaúba) (Mikich, 2002). Espécies de todos esses gêneros ocorrem na APA Inhamum (observação pessoal feita por Rubia Santos Fonseca), além de *Diospyros hispida* A.DC. (caqui-do-cerrado), que também é consumida por morcegos.

Os morcegos comumente removem o fruto da planta mãe e vão consumi-lo em outros locais. Durante esse consumo, pedaços dos frutos contendo sementes podem cair no solo, se esse ambiente for propício, as sementes já podem se estabelecer. A maior parte do fruto é consumida e as sementes passam pelo trato digestivo e são liberadas junto às fezes (dispersão endozoocórica) em outros locais. Dessa forma, os morcegos realizam uma dispersão difusa, maximizando as possibilidades de estabelecimento em habitats favoráveis. As sementes de muitas plantas dispersas por endozoocoria só germinam após a passagem pelo trato digestivo do dispersor; esse processo atua como estimulante para a germinação.

#### 4 | MORCEGOS POLINIZADORES E DISPERSORES

Os morcegos ocupam os mais diversos hábitos e habitats (Reis et al., 2011; Nogueira et al., 2014). A diversidade de hábitos alimentares deste grupo taxonômico não se compara com nenhum outro grupo de mamíferos, abrangendo pequenos artrópodes, frutos, sementes, folhas, flores, pólen, néctar e pequenos vertebrados (Fabian et al., 2008). Por consequência, são importantes agentes da dinâmica florestal, contribuindo com serviços ecológicos como a dispersão de sementes e frutos e desempenhando papel relevante na recuperação de habitats fragmentados ou florestas muito alteradas, devido à capacidade de explorar diversos recursos (Reis et al., 2011) e fazer com que sementes circulem de áreas mais conservadas para áreas a serem recuperadas.

Na região neotropical os morcegos polinizadores pertencem à família Phyllostomidae (também referidos como filostomídeos) e às subfamílias Glossophaginae, Phyllonycterinae e Brachyphyllinae, caracterizadas pela presença de apêndice nasal, chamado de folha nasal. Nessa família, destacam-se os glossofagíneos (subfamília Glossophaginae), morcegos cuja dieta alimentar é principalmente nectarívora. Por isso, são polinizadores de diversas espécies (Vieira et al., 2012). Além dos nectarívoros, alguns morcegos frugívoros da família Stenodermatinae também podem atuar como polinizadores (Vieira e Carvalho-Okano, 1996).

Como o néctar está protegido na base da corola ou em meio aos estames, apenas morcegos com morfologia adaptada conseguem acessá-lo. Esses morcegos vivem de néctar e frutos, por isso, a evolução selecionou uma cabeça alongada, dentição reduzida no tamanho e no número de dentes – podendo até estar ausente – a língua é longa com diversas papilas em sua extremidade, usada para coletar néctar rapidamente durante as visitas às flores (Freeman, 1995). Morcegos nectarívoros e frugívoros usam a ecolocalização como ferramenta complementar e a visão e olfato para a localização do alimento (Von Helversen e Von Helversen, 1999).

Na região neotropical, apenas os morcegos da família Phyllostomidae comem frutos (salvo raríssimas exceções), as mais especializadas pertencem às subfamílias Carollinae e Stenodermatinae (Mello, 2007). No Cerrado maranhense já foram registradas

sete espécies citadas como polinizadores em outras localidades, estas são: *Glossophaga soricina*, *Phyllostomus discolor* (Figuras 3 e 4), *P. hastatus*, *Carollia perspicillata*, *Rhinophylla pumilio*, *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium* (ver capítulo 6). Já para a Amazônia maranhense, apenas quatro espécies com essa capacidade foram registradas: *G. soricina*, *C. perspicillata*, *A. lituratus*, *S. lilium* e *G. soricina*. Essa espécie de morcego forrageia em geral sozinha ou com pequenos grupos.



Figura 3. Espécie *Phyllostomus discolor* (família Phyllostomidae), com pólen aderido aos pelos.

**Fonte:** Lima, A.C.S.

Esses morcegos já foram registradas polinizando flores de *Bauhinia* (Heithaus e Opler, 1974), *Pseudobombax grandiflorum* (Silva e Perachi, 1995), *Caryocar brasiliense* (Gribel e Hay, 1993) e *Caryocar villosum* (Martins e Gribel, 2007), dentre diversos outros registros. *Phyllostomus discolor* já foi registrado como polinizador de *Caryocar brasiliense*, *Ceiba pentandra* (Gribel et al., 1999), *Caryocar villosum* (Martins e Gribel, 2007) e da *Parkia platycephala* (Hopkins, 1984). *P. hastatus* foi registrado como polinizador de *Pseudobombax grandiflorum* e *Ceiba pentandra*. *C. perspicillata* foi observado como polinizador de *Caryocar brasiliense*. *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) foi o polinizador de *Mabea fistulifera* (Vieira e Carvalho-Okano, 1996). *Sturnira lilium*, foi registrado como polinizador de espécies de *Bauhinia*, *Mabea fistulifera* e diversas outras espécies com flores grandes e muito néctar.



Figura 4. **A)** Morcego *Phyllostomus* sp. consumindo fruto de *Annona* sp. (Annonaceae); **B)** *Phyllostomus* sp. carregando o fruto (dispersão). **Fonte:** Olímpio, A.P.M.

Nas áreas maranhenses de Cerrado e Amazônia, pelo menos 13 espécies consomem frutos e podem atuar como dispersores, estas são: *Artibeus fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *A. planirostris*, *C. perspicillata*, *Artibeus cinereus*, *Phylloderma stenops*, *P. fusciventris*, *Rhinophylla pumilio* e *S. liliium*. *G. soricina* também pode consumir frutos como recurso adicional, no entanto, em condições de disponibilidade de flores ele atua apenas como nectarívoro. Dentre as espécies frugívoras podem-se destacar *P. hastatus*, *C. perspicillata* e *S. liliium*, importantes dispersores das moráceas (as figueiras), das piperáceas (os jaborandis), das solanáceas (jurubebas) e das cecropiáceas (embaúbas). Essas plantas são iniciais em processos de sucessão vegetal após perturbação, chegando a esses locais após a dispersão por morcegos. Nessas áreas alteradas tais plantas atuam como aceleradores do processo de sucessão. Uma grande variedade de plantas neotropicais, por exemplos, *Cecropia glaziovii* Snethl., *Solanum* sp., *Ficus* sp., são dependentes dos morcegos para regeneração natural (Gruener et al., 2003).

Os morcegos frugívoros apresentam duas importantes características: metabolismo acelerado e a rápida digestão. Esses atributos fazem com que, após a ingestão de frutos, algumas sementes passem intactas pelo trato digestivo, sendo parcialmente digeridas e sofrendo um estímulo à germinação (Silveira et al., 2011). Isso, aliado ao fato de voarem longas distâncias, possibilita que as sementes sejam dispersas longe da árvore-mãe.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A polinização e a dispersão são processos essenciais para a manutenção da autossuficiência dos ecossistemas naturais. Esses processos ocorrem por meio de interações mutualísticas entre plantas e animais. A manutenção dessas interações é essencial para a conservação dos ecossistemas, além de ser importante para muitas populações humanas, que usufruem de frutos polinizados por morcegos para sua alimentação. Como exemplo, o pequi (*Caryocar brasiliense*), uma das espécies nativas de maior relevância social, cujos

frutos são produzidos pela ação dos morcegos polinizadores.

## REFERÊNCIAS

- BAWA, K.S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, vol. 21, pp. 399-422.
- CONCEIÇÃO, G.M.; RUGGIERI, A.C.; SILVA, E. O.; NUNES, C.S.; GALZERANO, L. NERES, L.P.; 2012. Flórlula fanerogâmica da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum Caxias/MA, Brasil. In: Barros, M.G. M.C. Barros, ed. UEMA. **Biodiversidade da Área de Proteção Ambiental do Inhamum**. São Luís: pp. 21-39.
- DICK, C.W.; HARDY, O.J.; JONES, F.A.; PETIT, R.J.; 2008. Spatial scales of pollen and seed-mediated gene flow in tropical rain forest trees. **Tropical Plant Biology** vol. 1, pp. 20-33.
- FABIAN, M.E.; RUI, A. e WAECHTER, J.L.; 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae). In Reis, Nélio. Roberto dos Peracchi, Adriano Lúcio Santos, Gisele. A. S. D. dos. **Ecologia de Morcegos**. Paraná - PR, p. 51-70.
- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L.; 1979. The principles of pollination ecology. Oxford: **Pergamon Press**. 244p.
- FLEMING, T.H.; GEISELMAN, C.; KRESS, W.J. 2009. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. **Annals of Botany**, vol. 104, pp.1017-1043.
- FREEMAN, P.W.; 1995. Nectarivorous feeding mechanisms in bats. **Biological Journal of the Linnean Society**, vol. 56, pp. 439-463.
- GRIBEL, R. e HAY, J.D.; 1993. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Journal of Tropical Ecology**, vol. 9, pp. 199-211.
- GRIBEL, R.; GIBBS, P.E.; QUEIRÓZ, A.L. 1999. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia. **Journal of Tropical Ecology** vol. 15, p. 247-263.
- GRUENER, C.G.; DALLACORTE, F.; ALTHOFF, S.L.; 2003. Espécies vegetais consumidas por frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) em Áreas de Recuperação Florestal da Mata Atlântica. In: **IV encontro Brasileiro para o estudo de Quirópteros**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Brasil, Porto Alegre, p. 62.
- HEITHAUS, E.R.; OPLER, P.A.; BAKER, H.G.; 1974. Bat activity and pollination of *Bauhinia pauletia*: plant pollinator coevolution. **Ecology**, vol. 55, pp. 412-419.
- HEITHAUS, E.R.; OPLER, P.A.; BAKER, H.G.; 1974. Bat activity and pollination of *Bauhinia pauletia*: plant pollinator coevolution. **Ecology**, vol. 55, pp. 412-419.
- HOPKINS, C.; 1984. Floral Biology and Pollination Ecology of the Neotropical Species of *Parkia*. **Journal of Ecology**, vol. 72, pp. 1-23.
- HOWE, H.F.; WESTLEY, L.C.; 1988. Ecological relationships of plants and animals. New York: **Oxford University Press**, pp. 273.
- JANZEN, D. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forest. *American Naturalist*, vol. 104, pp. 501-528.

- MARTINS, R.L.; GRIBEL, R.; 2007. Polinização de *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. (Caryocaraceae) uma árvore emergente da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Botânica** vol. 30, pp. 35-43.
- MELLO, M.A.R. 2007. Morcegos e frutos Interação que gera florestas. **Ciência Hoje**, vol. 41, pp. 30-35.
- MIKICH, S.B.; 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** vol. 19, pp. 239-249.
- 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.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2011. Mamíferos do Brasil. 2 ed., Londrina: N. R. Reis, 439 p.
- RENNER, S.S.; RICKLEFS, R.E.; 1995. Dioecy and its correlates in the flowering plants. **American Journal of Botany**, no. 82, pp. 596-606.
- RICHARDS, A.J.; 1997. *Plant breeding systems*. London: **Chapman & Hall**, 529 p.
- SAZIMA, M.; SAZIMA, I.; 1978. Bat pollination of the passion flower, *Passiflora mucronata*, in southeastern Brazil. **Biotropica**, vol. 10, pp. 100-109.
- SILVA, S.S.P.; PERACCHI, A.L.; 1995. Observação da visita de morcegos (Chiroptera) às flores de *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns. **Revista Brasileira de Zoologia**, no. 12, pp. 859-865.
- SILVEIRA, M.; TREVELIN, L.; PORT-CARVALHO M.; GODOI S.; MANDETTA E. N.; CRUZ-NETO, P.A.; 2011. Frugivory by phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera) in a restored area in Southeast Brazil. **Acta Oecologica**, no. 37, pp. 31-36.
- VAN DER, PIJL, L.; 1982. **Principles of dispersal in higher plants**, ed. Springer Verlag, New York. p.161.
- VIEIRA, M.F.; CARVALHO-OKANO, R.M.; 1996. Pollination biology of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae) in southeastern Brazil. **Biotropica**, no. 28, pp. 61-68.
- VIEIRA, M.F.; FONSECA, R.S. & ARAÚJO, L.M. 2012. Floração, polinização e sistemas reprodutivos em florestas tropicais. In: MARTINS, S.V. (ed). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. 2 ed. Editora UFV, Viçosa, p. 53-83.
- VON HELVERSEN, D.; VON HELVERSEN, O.; 1999. Acoustic guide in bat-pollinated flower. **Nature**, nº.398, pp.759-760.
- VON HELVERSEN, O.; WINKLER, L.; BESTMANN, H.J.; 2000. Sulphur-containing 'perfumes' attract flower-visiting bats. **Journal of Comparative Physiology**, no.186, pp. 143-153.
- WEBB, C.J.; BAWA, K.S.; 1983. Pollen dispersal by hummingbirds and butterflies: a comparative study of two lowland tropical plants. **Evolution**, no. 37, pp. 1258-1270.
- WHITEHEAD, D.R.; 1983. Wind pollination: some ecological and evolutionary perspectives. In: L. Real, ed. **Academic Press Inc**. Orlando, pp. 97-108.
- WINTER Y, VON HELVERSEN O. 2001. Bats as pollinators: foraging energetics and floral adaptations. In: CHITTKA L, THOMSON JD. eds. **Cognitive ecology of pollination**. Cambridge: Cambridge University Press, 148–170.

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

Data de aceite: 05/05/2021

### **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>

### **Ana Priscila Medeiros Olímpio**

Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular- Universidade Federal do Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### **Fernanda Atanaena Gonçalves de Andrade**

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Tucuruí  
Tucuruí, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/6507404480257815>

### **Fernando Favian Castro Castro**

Universidad Antonio Nariño, facultad de Medicina Veterinaria, programa de medicina veterinária.  
Popayán, Colômbia.  
<https://orcid.org/0000-0002-9016-1814>

**RESUMO:** De uma forma geral, pouco se sabe a respeito da ecologia e conservação dos morcegos, com poucos trabalhos a respeito do comportamento, uso de habitat alterado, padrões de deslocamento, preferência por abrigos, reprodução, dentre outros. Mas, apesar da necessidade de mais pesquisas, já existem trabalhos demonstrando os diversos serviços ecológicos dos morcegos, os principais deles estão sumarizados no presente capítulo. Pouco

se sabe também sobre a biodiversidade de morcegos presente nos biomas do Maranhão por esse motivo apresentamos informações sobre a riqueza e abundância da quiropterofauna obtidos pelo grupo de pesquisa de morcegos da UEMA-Caxias em áreas de Cerrado e da Amazônia legal ao longo dos anos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Serviços ecológicos, Cerrado maranhense, Amazônia maranhense

### THE IMPORTANCE AND CONSERVATION OF THE CHIROPTEROFAUNA OF CERRADO AND OF AMAZON BIOMES OF MARANHÃO

**ABSTRACT:** In general, little is known about the ecology and conservation of bats. Few studies on their behaviour, habitat use, commuting patterns, shelter preference, and reproduction, among others are available. However, despite the need for further research, there are studies demonstrating the various ecological services provided by bats, and we summarize the main ones in this chapter. In addition, little is known about the biodiversity of bats in the biomes of Maranhão and for this reason we also present information on the richness and abundance of the Chiropterofauna obtained by the bat research group of UEMA-Caxias in areas of Cerrado and the legal Amazon over the years.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Ecological services, Cerrado of Maranhão, Amazon of Maranhão

## 1 | INTRODUÇÃO

Os morcegos representam a segunda ordem mais diversa dentre os mamíferos, ficando atrás apenas dos roedores (Simmons, 2005). São mamíferos de fácil reconhecimento,

sendo o único grupo que tem como meio de locomoção o voo. Eles apresentam os braços modificados em asas que possibilita ao grupo grande plasticidade de habitats e uma distribuição por quase todo o mundo, com exceção a algumas ilhas oceânicas e a algumas regiões polares (Jones et al. 2009). A grande maioria dos morcegos apresenta o hábito noturno, saindo de seus abrigos ao pôr do sol para forragear. Eles apresentam uma grande variedade alimentar como: néctar, insetos, frutas, sementes, pequenos vertebrados e até mesmo sangue (Kunz et al., 2011). Apesar da alta diversidade de morcegos para o Brasil, apenas 11 espécies são endêmicas (Zortéa e Aguiar, 2008) e sete constam na lista de espécies ameaçadas do ICMBIO (ICMBIO, 2014).

## 2 | IMPORTÂNCIA DOS MORCEGOS E A CONSERVAÇÃO

De uma forma geral, pouco se sabe a respeito da ecologia e conservação dos morcegos, com poucos trabalhos a respeito de comportamento, uso de habitat alterado, padrões de deslocamento, preferência por abrigos, reprodução, dentre outros (Pacheco et al. 2010). Mas, apesar da necessidade de mais pesquisas, já existem trabalhos demonstrando os diversos serviços ecológicos dos morcegos (ver Bernard et al. 2012, Kasso e Balakrishnan, 2013). Abaixo estão sumarizados os principais serviços ecológicos desempenhados pelos morcegos:

### Predadores

Segundo Kasso e Balakrishnan (2013), os morcegos são predadores de diversos artrópodes, consumindo até 25% do seu peso corpóreo por noite. Este comportamento apresenta efeitos diretos nas comunidades de herbívoros e indiretos nas comunidades de plantas controlando a densidade de artrópodes – através do seu consumo – mantendo o balanço do ecossistema. Nessa mesma linha de raciocínio, os morcegos servem como presa para alguns vertebrados, sendo fonte alimentar de algumas aves.

Os morcegos que se alimentam de artrópodes consomem grande quantidade de insetos-pestes de plantações, apresentando grande importância econômica para o setor agrícola. A espécie *Tadarida brasiliensis* consome toda noite cerca de 14.000 kg de pestes agrícolas nos EUA, levando a uma economia de 3 a 53 bilhões de dólares por ano em pesticidas para o setor (Cleveland et al. 2006). Essa economia no uso de pesticidas desencadeia uma melhora geral no meio ambiente ao diminuir esses produtos tóxicos na natureza (Boyles et al. 2011).

### Polinizadores

Os morcegos são muito importantes como polinizadores, principalmente os pertencentes à família Phyllostomidae, polinizando plantas de grande valor econômico (veja o capítulo 4). Essa interação ao longo do tempo, levou à co-evolução dos membros envolvidos, como grandes línguas nos morcegos, para que possam acessar o néctar, que normalmente encontram-se abaixo de um longo tubo na planta. Existem ainda, plantas adaptadas a refletir os sons utilizados na ecolocalização dos morcegos, ajudando-os a localizarem mais facilmente a flor.

Dentre as espécies de valor econômico podemos citar várias espécies do gênero *Agave*, que produzem fibras para cordões de sisal, dentre outros produtos. A agave-azul (*Agave tequiliana*) é a planta utilizada para a produção de tequila, bebida alcóolica símbolo do México. Essa planta é polinizada por morcegos, que desta forma, atuam diretamente no crescimento dessas populações, aumentando o sucesso da produção do referido produto. Outros exemplos são: o pequi, que produz a fruta pequi, muito utilizada no centro-oeste do Brasil na alimentação e até mesmo na produção de biodiesel (Beltrão e Oliveira 2007); o jatobá, cuja madeira é muito utilizada na indústria naval (ver Fleming et al. 2009). Citamos apenas alguns exemplos, mas a importância econômica dos morcegos polinizadores vai além. Baseado na safra mundial o valor econômico dos morcegos como polinizadores foi estimado em \$ 200 bilhões de dólares (Gallai et al. 2009).

## Dispersores de Sementes

Acredita-se que o serviço ecológico mais importante prestado pelos morcegos seja a dispersão de sementes. Grande parte das árvores e arbustos tropicais apresentam frutos adaptados ao consumo de vertebrados (ver capítulo 4). Os morcegos acabam sendo ótimos dispersores por cobrirem longas distâncias todas as noites (médias de 1-2 km), defecando durante o voo - diferente da maioria das aves, que defecam em poleiros - dispersando sementes em áreas abertas.

Muito dos frutos consumidos pelos morcegos são de plantas pioneiras (as primeiras a colonizarem o ambiente), fazendo deles muito importantes para regeneração de florestas. São importantes na manutenção e incremento de espécies de áreas mais distantes – muitas vezes em áreas sem perturbações ambientais – ajudando a manter a diversidade de plantas. A regeneração de áreas degradadas através da dispersão de sementes feita por morcegos vem sendo usada inclusive para o carvalho-gigante, nos EUA, representando economia estimada de quase \$1 milhão de dólares por amostragem de plantio (Kasso e Balakrishnan, 2013).

## Guano

As fezes dos morcegos apresentam papel importante, tanto ecologicamente, quanto economicamente. Por muitas espécies viverem em grandes colônias (mais de 50.000 indivíduos), há uma grande produção e concentração do guano nos ambientes dessas colônias, que geralmente é mais distante dos locais de forrageio, fazendo uma redistribuição dos nutrientes para o meio ambiente. Essa concentração de guano em cavernas está associada à uma fauna específica, que só consegue se desenvolver nesse microambiente. O guano ainda pode ser minerado e utilizado como fertilizante na agricultura devido a sua alta concentração de nitrogênio. Um quilo de guano chega a custar \$12 dólares (Tuttle e Moreno, 2005).

## Pesquisas

Os morcegos ainda são usados na medicina e em pesquisa, principalmente com relação ao anticoagulante encontrado na saliva das espécies hematófagas (Kasso e Balakrishnan, 2013). O seu modo de voo e a ecolocalização também são fontes de

pesquisas, principalmente associadas com a manobrabilidade de seu voo e para aperfeiçoar equipamentos médicos, como ultrassons e na tecnologia sem-fio (*wireless*).

## **Turismo**

Os morcegos vêm sendo utilizados como alvo do turismo, por meio do *Bat Whatching Tourism*, onde estes animais são uma atração para os turistas, do mesmo modo que as aves o são. Esse tipo de atividade tem sido muito lucrativo em países como os EUA, onde geram uma renda de até três milhões de dólares por ano (Kasso e Balakrishnan, 2013). A cidade de Austin nos EUA atrai milhares de pessoas anualmente para assistirem a passagem das colônias urbanas de morcegos – estimadas em mais de um milhão de morcegos (Kunz et al. 2011). Os turistas se concentram perto dos refúgios (pontes ou entradas de cavernas) esperando o entardecer, momento em que os morcegos saem para forragear.

## **Bioindicadores**

Os morcegos são importantes como indicadores ecológicos da qualidade do habitat, devido a seu tamanho, mobilidade, longevidade e estabilidade taxonômica (veja capítulo 4).

## **3 | QUIROPTEROFAUNA DO CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE**

Nesta seção será descrita informações sobre a riqueza e abundância da quiropterofauna obtidos pelo grupo de pesquisa de morcegos da UEMA-Caxias em áreas de Cerrado e da Amazônia legal ao longo dos anos, em diferentes projetos (ver o tópico Apresentação no início do livro). A metodologia empregada (esforço de coleta e métodos de coleta) nas áreas amostradas não foi o mesmo, e dessa forma, apresentamos apenas um panorama generalizado sobre a diversidade dos morcegos para o Maranhão.

### **Quiropterofauna do Cerrado Maranhense**

O levantamento da quiropterofauna do Cerrado maranhense (APA do Inhamum, Caxias), registrou 35 espécies, distribuídas em seis famílias (Tabela 1) (Olimpio et al. 2016, Olímpio et al. 2018; Lima et al. 2018; Mendes et al. 2020). As espécies registradas apresentam ampla distribuição pelo neotrópico (Gardner, 2008). Nenhuma das espécies encontra-se na lista vermelha do ICMBIO (ICMBIO 2014).

| Familia                      | Espécies                         | C | M | AM         | Habito alimentar |
|------------------------------|----------------------------------|---|---|------------|------------------|
| <b>Phyllostomidae</b>        | <i>Artibeus lituratus</i>        |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Artibeus obscurus</i>         |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Artibeus planirostris</i>     |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Carollia perspicillata</i>    |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Artibeus cinereus</i>         |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Desmodus rotundus</i>         |   |   |            | Hematófago       |
|                              | <i>Diaemus youngii</i>           |   |   |            | Hematófago       |
|                              | <i>Gardnerycteris crenulatum</i> |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Glossophaga soricina</i>      |   |   |            | Nectarívoro      |
|                              | <i>Hsunycteris thomasi</i>       |   |   |            | Nectarívoro      |
|                              | <i>Lophostoma brasiliense</i>    |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Lophostoma silvicola</i>      |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Micronycteris minuta</i>      |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Phyllostomus discolor</i>     |   |   |            | Onívoro          |
|                              | <i>Phyllostomus hastatus</i>     |   |   |            | Onívoro          |
|                              | <i>Platyrrhinus fusciventris</i> |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Phylloderma stenops</i>       |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Rhinophylla pumilio</i>       |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Sturnira lilium</i>           |   |   |            | Frugívoro        |
|                              | <i>Tonatia bidens</i>            |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Trachops cirrhosus</i>        |   |   |            | Carnívoro        |
| <i>Trinycteris nicefori</i>  |                                  |   |   | Insetívoro |                  |
| <i>Uroderma bilobatum</i>    |                                  |   |   | Frugívoro  |                  |
| <i>Uroderma magnirostrum</i> |                                  |   |   | Frugívoro  |                  |
| <b>Molossidae</b>            | <i>Cynomops abrasus</i>          |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Cynomops planirostris</i>     |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Eumops glaucinus</i>          |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Molossops temminck</i>        |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Nictinomops laticaudatus</i>  |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Molossus molossus</i>         |   |   |            | Insetívoro       |
|                              | <i>Molossus rufus</i>            |   |   |            | Insetívoro       |

|                         |                              |  |  |            |
|-------------------------|------------------------------|--|--|------------|
| <b>Vespertilionidae</b> | <i>Myotis nigricans</i>      |  |  | Insetívoro |
|                         | <i>Lasiurus ega</i>          |  |  | Insetívoro |
|                         | <i>Lasiurus blossevillii</i> |  |  | Insetívoro |
|                         | <i>Eptesicus furinalis</i>   |  |  | Insetívoro |
|                         | <i>Myotis riparius</i>       |  |  | Insetívoro |
| <b>Emballonuridae</b>   | <i>Rhynchonycteris naso</i>  |  |  | Insetívoro |
|                         | <i>Saccopteryx bilineata</i> |  |  | Insetívoro |
|                         | <i>Saccopteryx gymnura</i>   |  |  | Insetívoro |
| <b>Mormoopidae</b>      | <i>Pteronotus parnellii</i>  |  |  | Insetívoro |
| <b>Nocilionidae</b>     | <i>Noctilio albiventris</i>  |  |  | Píscivoro  |

Tabela 1. Diversidade, hábito alimentar e os respectivos ambientes em que foram coletados os morcegos do presente livro.

**CM:** Cerrado Maranhense; **AM:** Amazônia Maranhense.

Considerando Reis et al. (2017) dentre as espécies coletadas no Cerrado Maranhense reconhecemos sete categorias alimentares que estão sumarizadas nas figuras 1 e 2. Foi verificado que os insetívoros foram os mais bem representados, correspondendo a 49% da riqueza de espécies, seguido pelos frugívoros (30%), hematófagos e onívoros (6%). Por fim, nectarívoros, carnívoros e piscívoros com uma espécie coletada (3%). Essa primazia da riqueza de espécies de insetívoros em detrimento dos frugívoros pode estar relacionada à sazonalidade da disponibilidade de frutas na região e é indicativo de um fragmento grande com relativo baixo distúrbio ambiental (Oliveira et al., 2012).

Com relação à abundância por classe alimentar (Figura 2) foi verificado que o maior número de espécimes coletados são representantes dos frugívoros (49,8%), seguido dos insetívoros (32,3%), padrão considerado normal para região neotropical (Kalko et al. 1996). Esse tipo de proporção é por vezes correlacionada com o método de coleta utilizado que acaba por privilegiar o registro desse grupo (veja capítulo 2).

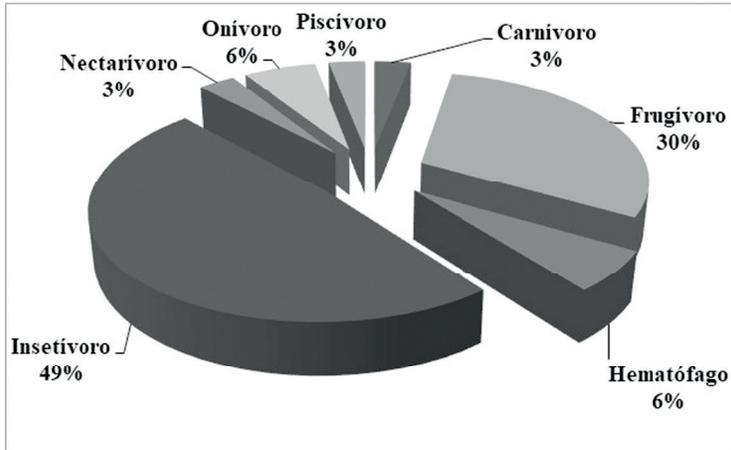


Figura 1. Riqueza de espécies nas categorias alimentares dos morcegos registrados no Cerrado.

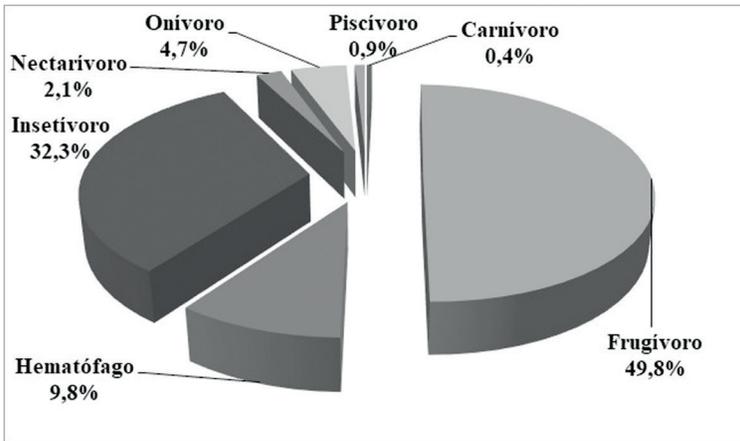


Figura 2. Abundância de espécimes coletados por categoria alimentar dos morcegos registrados no Cerrado.

## Quiropterofauna da Amazônia Maranhense

As localidades de ambientes amazônicos amostradas no Maranhão foram os municípios de Carutapera, Cândido Mendes, Godofredo Viana e Turiaçu (ver mapa do capítulo 1). Para essas áreas foram registradas 19 espécies incluídas em quatro famílias representando 11% do total de espécies registradas para o Brasil (Tabela 1). Dentre as espécies coletadas na Amazônia maranhense reconhecemos quatro categorias alimentares que estão sumarizadas nas figuras 3 e 4. Levando em consideração a riqueza de espécies foi verificado que os frugívoros foram os mais bem representados, correspondendo a 45%, seguido pelos insetívoros (35%) e por fim os hematófagos e nectarívoros com duas espécies coletadas (10%). Com relação à abundância por classe alimentar (Figura 4) foi verificado que o maior número de espécimes coletados corresponde aos frugívoros

(47,7%), seguido dos insetívoros (45,2%), hematófagos (3,7%) e por fim os nectarívoros (3,4%), padrão considerado normal para região neotropical (Kalko et al. 1996).

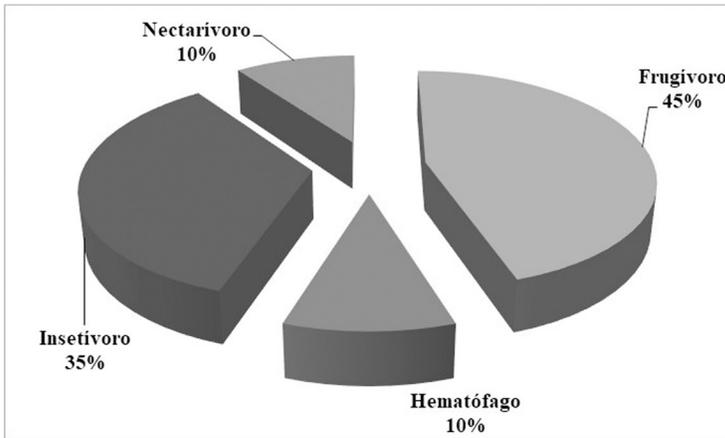


Figura 3. Riqueza de espécies nas categorias alimentares dos morcegos registrados na Amazônia maranhense.

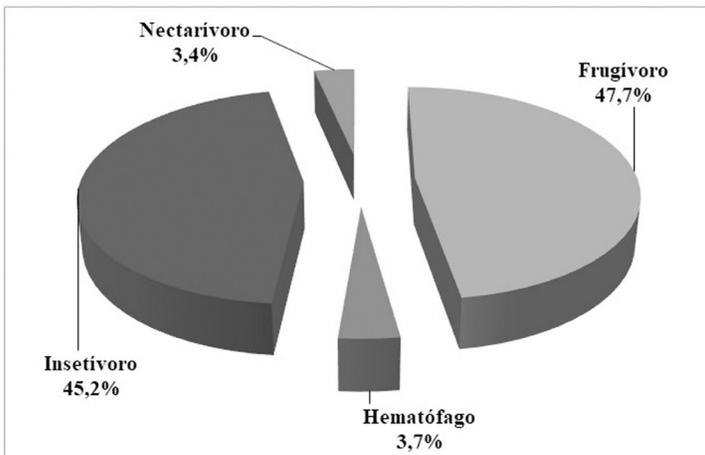


Figura 4. Abundância de espécimes coletados por categoria alimentar dos morcegos registrados na Amazônia maranhense.

## 4 | CONSERVAÇÃO

Com relação à conservação, o Brasil ainda está atrás de outros países que já apresentam planos de ação específicos para os quirópteros. No Brasil apenas a espécie ameaçada *Lonchophylla dekeyseri* apresenta um plano de ação organizado pelo ICMBio para a preservação da espécie (MMA, Portaria nº89/2010 - Aguiar et al. 2006). No entanto, ainda é muito pouco para um grupo tão importante, tanto ecologicamente quanto economicamente, como os quirópteros. Esses animais por vezes são negligenciados em

estudos conservacionistas e na maioria das vezes tem olhar preconceituoso da população comum em geral, que acabam considerando-os como pragas. A Sociedade Brasileira para Estudo dos Quirópteros (SBEQ), fundada em 2006, têm se esforçado para desmistificar e popularizar as informações sobre os morcegos, mostrando os grandes serviços ecossistêmicos que esses mamíferos desempenham de forma direta e indireta para a humanidade.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.M.S.; MACHADO, R.B.; DITCHFIELD, A.D.; 2006. Plano de Ação para Conservação do Morceguinho do Cerrado *Lonchophylla dekeyseri*. **Relatório para o Ministério do Meio Ambiente**, PROBIO/MMA, Brasil.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. 2007. **Oleaginosas Potenciais do Nordeste para a Produção de Biodiesel**. EMBRAPA ALGODÃO.

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.)

BOYLES, J. G.; CRYAN, P.M.; MCCRACKEN, G.F.; KUNZ, T. H. 2011. "Economic importance of bats in agriculture". **Science**, vol. 332, no. 6025, pp. 41-42.

CLEVELAND C.J.; BETKE M.; FEDERICO P.; FRANK J.D.; HORN J.; LÓPEZ J.D.; MCCRACKEN G.F.; MEDELLÍN R.A.; MORENO-VALDEZ A.; SANSONE C.G.; WESTBROOK J.K.; KUNZ T.H. 2006. Estimation of the economic value of the pest control service provided by the Brazilian Free-tailed Bat in the winter garden region of South-central Texas. **Frontier in Ecology and Environment**, vol. 4, pp. 238-243.

FLEMING, T.H.; GEISELMAN, C.; KRESS, W.J. 2009. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. **Annals of Botany**, vol. 104, pp.1017-1043.

GALLAI, N.; SALLES, J.M.; SETTELE, J. e VAISSI`ERE, B.E.; 2009. "Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline," **Ecological Economics**, vol. 68, no. 3, pp. 810-821.

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

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, 2014 [visualizado em 29 de Agosto de 2015]. **Lista de Espécies Ameaçadas** - Saiba Mais. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/2741-lista-de-especies-ameacadas-saiba-mais.html> Jones et al. 2009

KALKO, E.K.V.; HANDLEY, C.O.; HANDLEY D.; 1996. Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. In: M. Cody e J. Smallwood, ed. **Academic Press**. San Diego, pp. 503-551.

KASSO, M. e BALAKRISHNAN, M.; 2013. Ecological and Economic Importance of Bats (Order Chiroptera), **ISRN Biodiversity**, pp. 9.

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, A.C.S.; CARDOSO, F.H.S.; MENDES, S.B.; FRAGA, E.C. e 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**, vol. 787, pp. 127-134.

MENDES, S.B.; LIMA, A.C.S.; REIS, T.S.; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C. First record of *Cynomopsplanirostris* (Peters, 1865) (Chiroptera, Molossidae) from Maranhão state, Brazil, based on morphological and molecular data. **Braz. J. Biol.** vol.80 no.2 São Carlos Apr./June 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.213968>

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.

OLÍMPIO, A.P.M.; CARDOSO, F.H.S.; COSTA, C. L.S.; FRAGA, E. C.; BARROS, M.C.; 2018. Expansion of the known range of the Lesser Bulldog Bat, *Noctilio albiventris* Desmarest, 1818 (Chiroptera, Noctilionidae) in the Brazilian Cerrado. **Check List**, vol. 14, no. 2, pp. 313-317.

OLIVEIRA, A.K.M.; OLIVEIRA, M.D.; FAVERO, S.; OLIVEIRA, L.F.; 2012. Diversity, similarity and trophic guild of chiropterofauna in three southern Pantanal sub-regions, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, vol. 34, no.3, pp. 33-39.

PACHECO S.M.; SODRÉ M.; GAMA A.R.; BREDT A.; CAVALLINI-SANCHES E.M.; MARQUES R.V.; GUIMARÃES M.M.; BIANCONI, G.; 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 16, no. 1, pp. 630-647.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P.; PEREIRA, A.D.; 2017. **História Natural dos Morcegos Brasileiros: chave de identificação de espécies**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books. 416p.

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.

TUTTLE, M.D.; MORENO, A.; 2005. Cave-Dwelling Bats of Northern México: Their Value and Conservation Needs, **Bat Conservation International**, Austin, Tex, USA.

ZORTÉA, M. e AGUIAR, L. 2008. Conservação Morcegos Brasileiros. *In*: **Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação**. (Organizado por PACHECO, S.M., MARQUES, R.V. e ESBÉRARD, C.E.L.). pp. 385-392. Porto Alegre.

# CAPÍTULO 6

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

Data de aceite: 05/05/2021

### **Amanda Cristiny da Silva Lima**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9512713626433611>

### **Ana Priscila Medeiros Olímpio**

Programa de Pós-graduação em Genética e  
Biologia Molecular- Universidade Federal do  
Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### **Bruno Rafael da Silva Teixeira**

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0242765233333953>

### **Cleison Luis da Silva Costa**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
Ambiente e Saúde - Universidade Estadual do  
Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5690409913010755>

### **Fabio Henrique de Sousa Cardoso**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6671883213941452>

### **Marcelo Cardoso da Silva Ventura**

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

### **Samira Brito Mendes**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
e Biotecnologia da Rede Bionorte Universidade  
Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>

### **Tiago de Sousa Reis**

Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Ambientais- Universidade Federal do Maranhão  
-UFMA  
Chapadinha, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8552908389288559>

### **Maria Claudene Barros**

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

**RESUMO:** Este estudo tem a finalidade de apresentar a família de morcegos que tem a maior diversidade de nichos ecológicos na região Neotropical, sendo, portanto, a mais representativa nas atividades de coleta passiva no Brasil, a família Phyllostomidae. Esse grupo de morcegos se destaca por apresentar uma membrana lanciolar na porção anterior do rosto, na extremidade do focinho, sobre os lábios, também conhecida como folha nasal, estrutura essa, que serve para caracterizar a etimologia do termo Phyllostomidae (gr. *Phyllon* = folha; *stoma* = boca). Este grupo também é caracterizado pela presença de 11 subfamílias, das quais, a Desmodontinae, abriga as três espécies de morcegos hematófagos que se tem conhecimento, estas apresentam a folha nasal em formato de ferradura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Folha nasal, Hematofagia.

BAT SPECIES OF THE PHYLLOSTOMIDAE  
FAMILY WITH OCCURRENCE IN THE  
CERRADO AND AMAZON BIOMES OF

## MARANHÃO

**ABSTRACT:** This study aims to present the family Phyllostomidae, which has the greatest diversity of ecological niches in the Neotropical region and is therefore the most representative in passive sampling methods in Brazil. This group of bats is diagnosed by a bladed shape membrane on the rostrum, at anterior portion of the snout over the lips. This structure is known as nose-leaf and it gives the name of the Phyllostomidae family (gr. Phyllon = leaf; stoma = mouth). This group is also characterized by the presence of 11 subfamilies, the Desmodontinae, which includes the three known species of hematophagous bats that have a horseshoe-shaped nose-leaf.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Nose Leaf, Hematophagy.

### 1 | INTRODUÇÃO

A família Phyllostomidae pertence à subordem Microchiroptera (baseada em dados morfológicos) e Yangochiroptera (baseado em dados moleculares), está amplamente distribuída no globo terrestre (Jones e Teeling, 2006; Reis et al., 2017). É a família mais diversificada na região neotropical, distribuindo-se do sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina (Simmons, 2005). A família Phyllostomidae apresenta 11 subfamílias: Micronycterinae, Desmodontinae, Lonchorhininae, Phyllostominae, Glossophaginae, Lonchophyllinae, Carollinae, Glyphonycterinae, Rhinophyllinae e Stenodermatinae. Para o Brasil é a mais diversa com 43 gêneros e 93 espécies (Hurtado et al., 2014; Nogueira, et al., 2014; Moratelli e Dias, 2015; Rocha et al., 2015; Reis et al., 2017; Garbino et al., 2020). Esses pequenos mamíferos voadores apresentam uma característica que os distingue das outras famílias, que é a presença de um apêndice nasal membranoso em forma de folha na extremidade do focinho, denominada folha nasal, exceto na subfamília Desmodontinae, que apresenta a folha nasal em forma de ferradura (Brusco e Tozato, 2009).

Estudos realizados por Reis et al., (2006) na região Neotropical, apresentam as espécies de Phyllostomidae como importantes polinizadores e dispersores de sementes de uma variedade de plantas (ver capítulo 4). Possuem uma grande variedade de hábitos alimentares podendo ser insetívoros, hematófagos, carnívoros, onívoros, frugívoros e nectarívoros e por isso têm fundamental importância nos ecossistemas contribuindo para a regeneração de florestas, além de alimentarem-se de pequenos vertebrados e invertebrados (Barker et al., 2012). As espécies dessa família coletadas no Maranhão estão listadas na tabela 1.

## 2 | ESPÉCIES COLETADAS

| Família                      | Espécies                         | Cerrado Maranhense | Amazônia Maranhense |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Phyllostomidae</b>        | <i>Artibeus lituratus</i>        |                    |                     |
|                              | <i>Artibeus obscurus</i>         |                    |                     |
|                              | <i>Artibeus planirostris</i>     |                    |                     |
|                              | <i>Carollia perspicillata</i>    |                    |                     |
|                              | <i>Artibeus cinereus</i>         |                    |                     |
|                              | <i>Desmodus rotundus</i>         |                    |                     |
|                              | <i>Diaemus youngii</i>           |                    |                     |
|                              | <i>Gardnerycteris crenulatum</i> |                    |                     |
|                              | <i>Glossophaga soricina</i>      |                    |                     |
|                              | <i>Hsunitycteris tomasi</i>      |                    |                     |
|                              | <i>Lophostoma brasiliense</i>    |                    |                     |
|                              | <i>Lophostoma silvicola</i>      |                    |                     |
|                              | <i>Micronycteris minuta</i>      |                    |                     |
|                              | <i>Phylloderma stenops</i>       |                    |                     |
|                              | <i>Phyllostomus discolor</i>     |                    |                     |
|                              | <i>Phyllostomus hastatus</i>     |                    |                     |
|                              | <i>Platyrrhinus fusciventris</i> |                    |                     |
|                              | <i>Rhinophylla pumilio</i>       |                    |                     |
|                              | <i>Sturnira lilium</i>           |                    |                     |
|                              | <i>Tonatia bidens</i>            |                    |                     |
|                              | <i>Trachops cirrhosus</i>        |                    |                     |
|                              | <i>Trinycteris nicefori</i>      |                    |                     |
|                              | <i>Uroderma bilobatum</i>        |                    |                     |
| <i>Uroderma magnirostrum</i> |                                  |                    |                     |

Tabela 1. Espécies de morcegos da família Phyllostomidae coletadas no Maranhão e os respectivos biomas onde foram coletadas.

### 3 | FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE

*Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Figura 1)

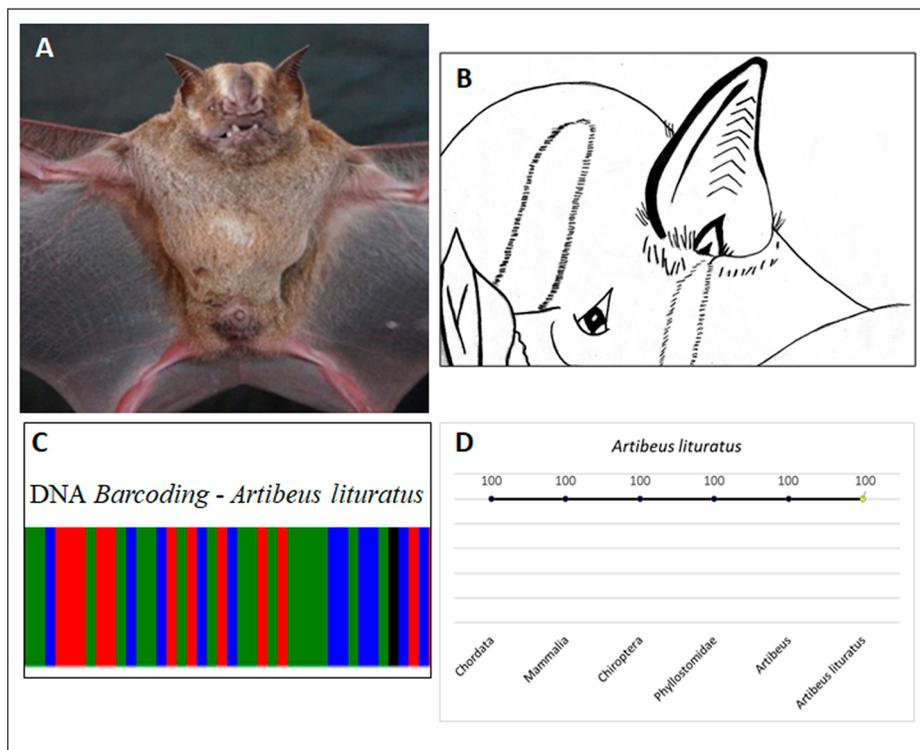


Figura 1. **A)** Espécie *Artibeus lituratus*. **B)** As bordas da orelha e trago escuros representa as porções amareladas, característica dessa espécie. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

#### Características Morfológicas e Ecológicas

Esta espécie apresenta coloração parda, com variações de marrom, listras faciais brancas conspícuas, com bordas das orelhas amareladas (Figura 1A e 1B). O focinho é comprido e com uma folha nasal bem desenvolvida. Os animais apresentam grande porte e cauda ausente. Os comprimentos dos antebraços dos espécimes coletados variaram entre 68,26 a 76,00 mm e o peso de 54 a 60 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm 2/2 e m: 2/3 = 30 dentes.

Apesar de apresentar uma variada dieta como recursos florais e insetos, esta espécie é considerada predominantemente frugívora, consumindo frutos do gênero *Ficus*, *Cactaceae* e *Solanum*, dentre outras (Reis et al., 2013). Vive principalmente em ecossistema da região Neotropical e em ambientes urbanos com refúgio sob as folhagens e edifícios (Brusco e Tozato, 2009). Têm uma grande importância na dispersão de sementes, auxiliando na manutenção e regeneração de áreas desmatadas (ver capítulo 4). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na

categoria “Pouco Preocupante” (LC).

Para alguns espécimes de *Artibeus* foram observadas divergências entre a identificação morfológica e genéticas. Os espécimes identificados pela morfologia como *A. fimbriatus* revelaram-se como *A. lituratus* na identificação molecular. Este fato já é citado na literatura por Peracchi et al. (2011) que afirma que as divergências na identificação são comuns para o gênero *Artibeus* devido a extensa similaridade observada em suas características morfológicas, cranianas e externas.

## Distribuição Geográfica

**Localidade- tipo:** Assunção, Paraguai.

Ocorre desde Michoacan, Sinaloa e Tamaulipas no México, Brasil, Bolívia até o norte da Argentina, Trinidad e Tobago; sul das Pequenas Antilhas; Ilha Três Marias. No Brasil ocorre em todas as regiões (Peracchi et al., 2011; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Turiaçu) (Figura 2).

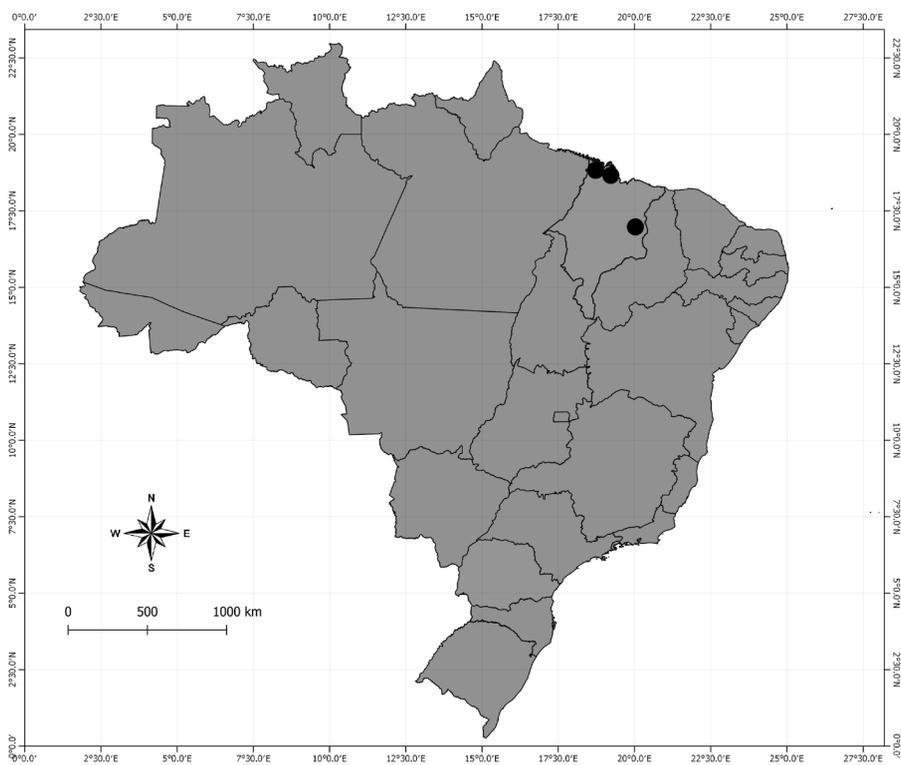


Figura 2. Distribuição geográfica da espécie *Artibeus lituratus*. O círculo preto representa o registro dessa espécie para o Cerrado maranhense (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Turiaçu) com base em nossos estudos.

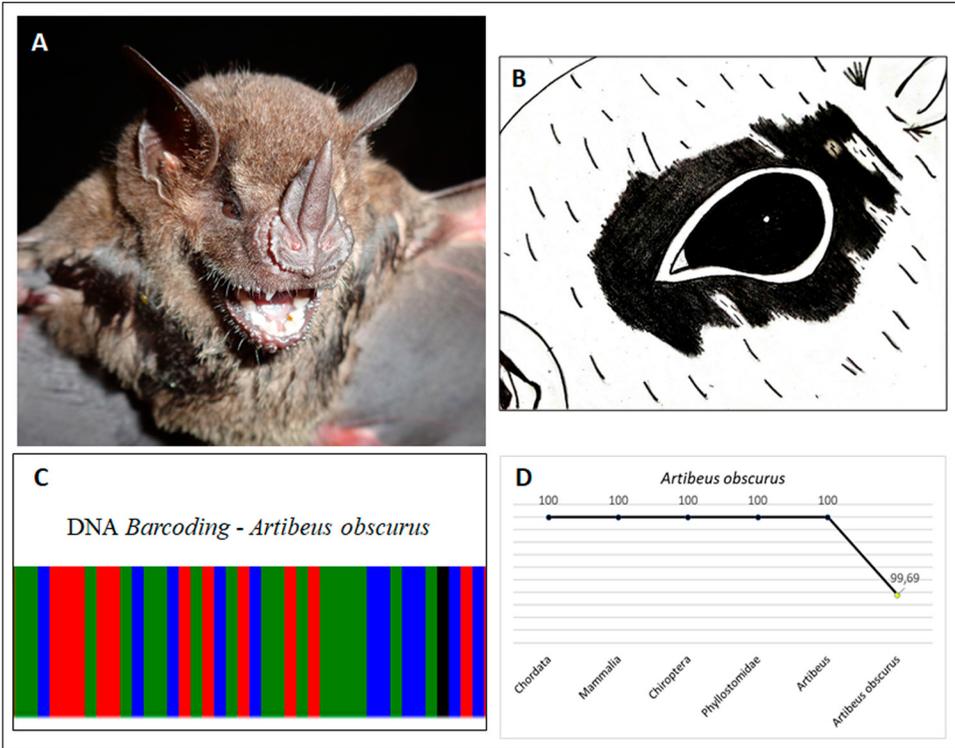


Figura 3. **A)** Espécie *Artibeus obscurus*. **B)** Tonalidade mais escurecida em torno dos olhos. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

### Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Artibeus obscurus* apresentam a pelagem com uma coloração uniforme de tom enegrecido com tonalidade mais escurecida em torno dos olhos e sem listras faciais (Figura 3A e 3B), o que os diferenciam dos espécimes de *A. lituratus*. O focinho é comprido, com pequenas verrugas no queixo, a folha nasal é alta e larga. Apresenta porte médio, com a membrana interfemural bem desenvolvida e cauda ausente. Os antebraços têm muitos pelos, cujo comprimento variou de 53,09 a 58,80 mm, e o peso variou de 29 a 34g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Apresenta dieta frugívora consumindo frutos, principalmente do gênero *Ficus*, podendo consumir frutos de outros gêneros, como *Cecropia*, *Solanum* e *Piper*. Os indivíduos desta espécie são solitários ou formam pequenas colônias, sendo associados a ambientes úmidos de floresta primária. Vivem sob folhagens, em ocós de árvores e também em áreas urbanas (Reis et al., 2007; Reis et al., 2013). O hábito frugívora torna a espécie importante na dispersão de sementes (ver capítulo 4). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Rio Peruhype, Villa Viçosa, Bahia, Brasil

É encontrado na Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador, Peru, Bolívia e Brasil. No Brasil há registros para todos os estados (Peracchi et al., 2011; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Godofredo Viana, Cândido Mendes) (Figura 4).

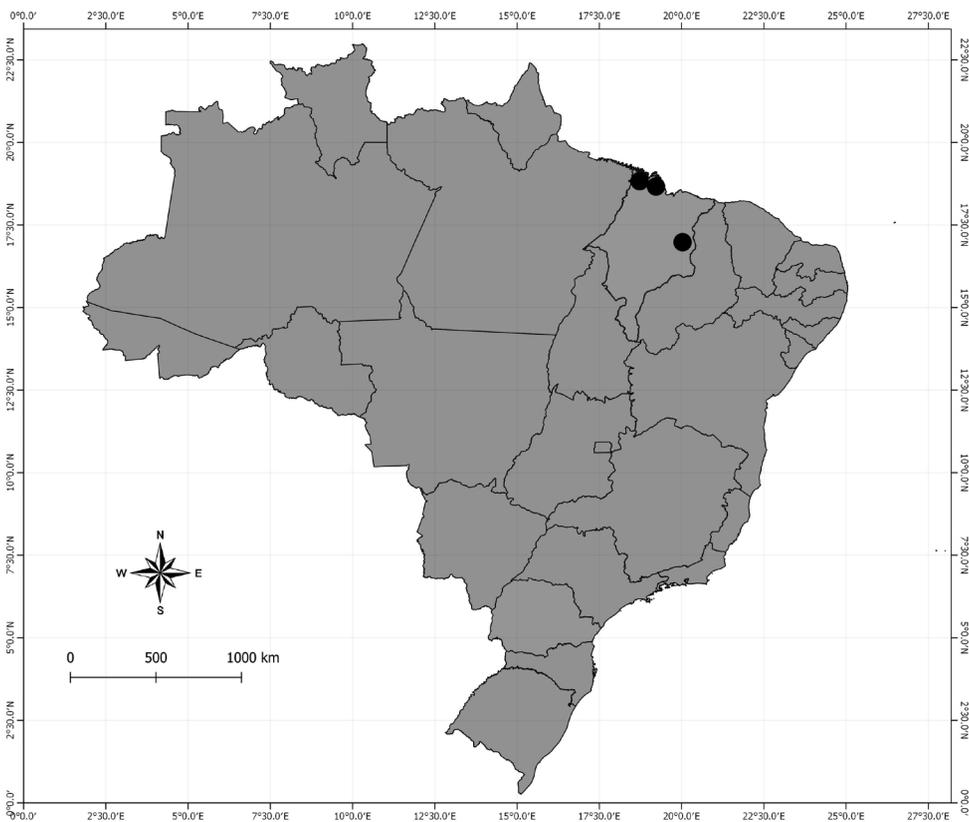


Figura 4. Distribuição geográfica da espécie *Artibeus obscurus*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Godofredo Viana, Cândido Mendes) com base em nossos estudos.

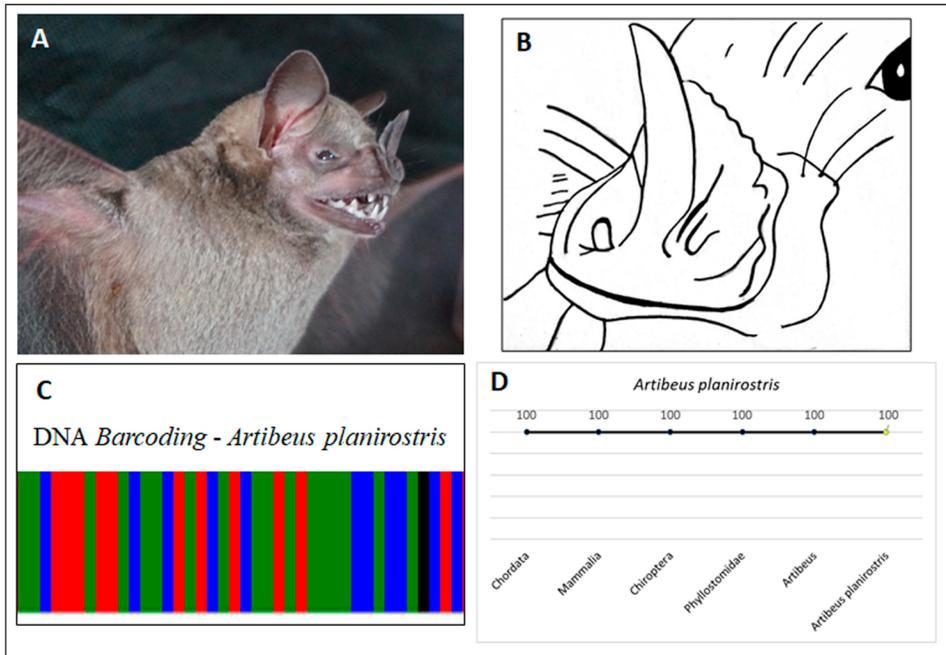


Figura 5. **A)** Espécie *Artibeus planirostris*. **B)** Folha nasal com borda inferior e laterais livres com ondulações. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes mostraram-se com a coloração variando de marrom ao cinza com o ventre mais claro que o dorso, e as listras faciais apresentaram-se pouco evidentes (Figura 5A). A folha nasal apresentou-se com borda inferior e laterais livres com ondulações (Figura 5B). Caracterizaram-se ainda pelo seu tamanho médio com o comprimento do antebraço variando entre 58,32 a 56,46 mm e peso de 35 a 38 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Apresenta dieta frugívora consumindo frutos do gênero *Ficus*, *Piper* e *Cecropia*. Em menor frequência, podem consumir pólen, néctar e insetos (Oliveira e Lemes, 2010; Reis et al., 2013). Habitam áreas florestadas e fragmentos de mata úmida na Amazônia e Cerrado, podendo ser encontradas em áreas urbanas. Buscam refúgio sob folhagem ou em ocos de árvores (Reis et al., 2013). *A. planirostris* é considerada uma espécie muito importante na dispersão de sementes (ver capítulo 4). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Cidade da Baía, (hoje Salvador), Bahia, Brasil.

Distribuiu-se desde a porção ao sul do Rio Orinoco (Venezuela) e leste dos Andes até o norte da Argentina e Brasil (Peracchi et al., 2011). No Brasil há registro para todos os estados do Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Roraima, São Paulo, Sergipe e Tocantins (Reis et al., 2013). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Godofredo Viana, Carutapera, Turiaçu, Cândido Mendes) (Figura 6).

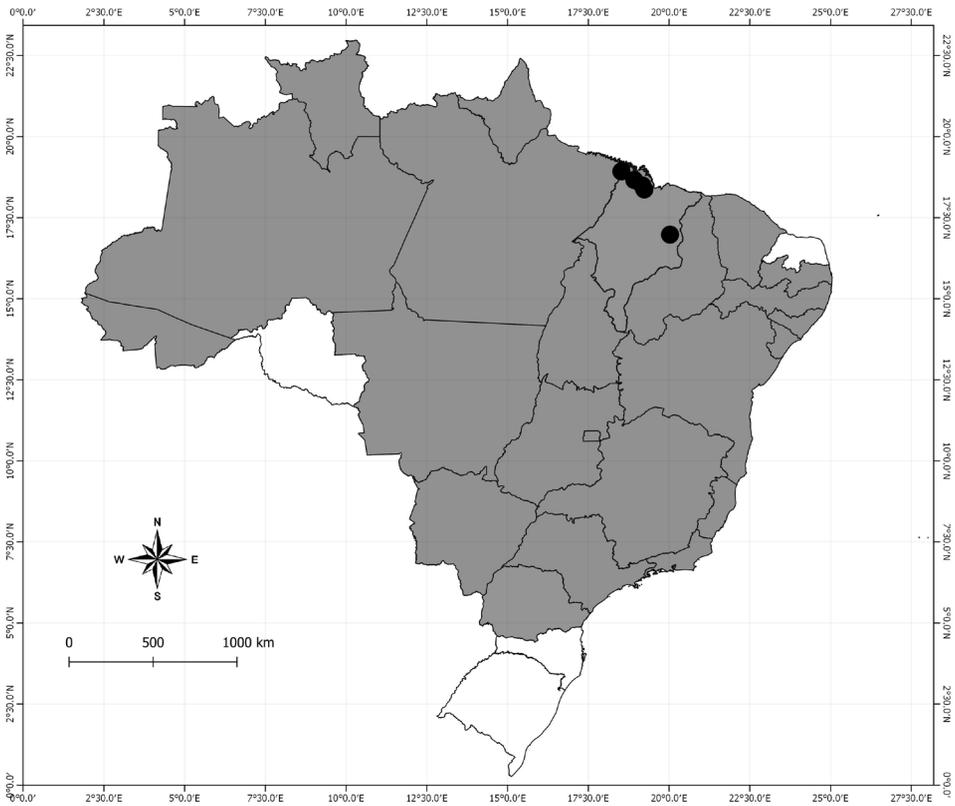


Figura 6. Distribuição geográfica da espécie *Artibeus planirostris*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Godofredo Viana, Carutapera, Turiaçu, Cândido Mendes) com base em nossos estudos.

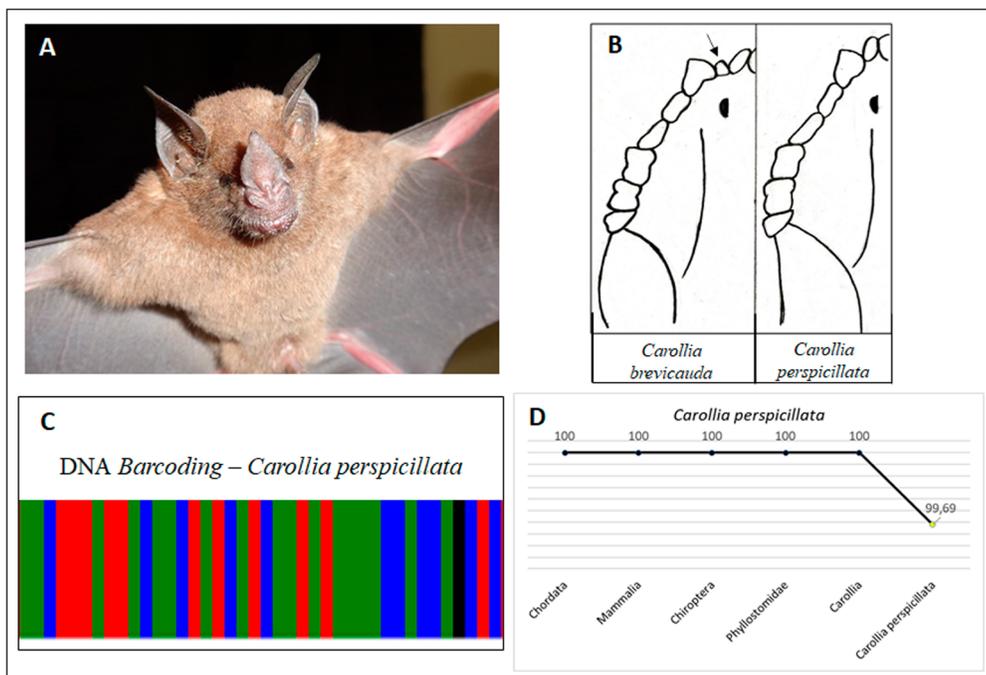


Figura 7. **A)** Espécie *Carollia perspicillata*. **B)** O segundo incisivo superior não visualizado (imagem à direita) diferente de *C. brevicauda* (imagem à esquerda). **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Carollia perspicillata* possuíam uma coloração variando do marrom acinzentado ao marrom escuro. Foram identificados por apresentarem uma folha nasal curta e triangular; o lábio inferior em forma de “V”, com uma verruga centro marginal rodeada por numerosas papilas pequenas (Figura 7A). Difere de outras espécies do gênero por não apresentar o segundo incisivo superior na fileira de dentes (Figura 7B). Apresentavam porte médio e cauda contida na membrana interfemural. O comprimento dos antebraços variou de 42,42 a 42,78 e o peso de 11 a 18 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

A dieta é frugívora, sendo um excelente dispersor de sementes de diversas plantas pioneiras, auxiliando na restauração natural de áreas degradadas (Ricardo et al., 2014) (ver capítulo 4). Podem abrigar-se solitariamente, formar grupos de poucos indivíduos ou ainda em colônias que podem totalizar milhares de espécimes (Nowark, 1994). Ocorrem em áreas florestais e utilizam como abrigos: cavernas, minas, fendas de rocha, ocós de árvores, tubulações, além de edificações urbanas. Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Suriname

Ocorre no México, Peru, Bolívia, Paraguai, Brasil, Guianas, Trinidad e Tobago, provavelmente Jamaica e Antilhas (Peracchi et al., 2011). No Brasil há registros nos seguintes estados: Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe, Tocantins e Rondônia (Reis et al., 2013). De acordo com Reis et al. (2017), no Brasil só não há registros dessa espécie numa área entre Rio Pardo e Santa Maria até a divisa com o Uruguai. Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Carutapera, Godofredo Viana, Turiçu, Cândido Mendes) (Figura 8).

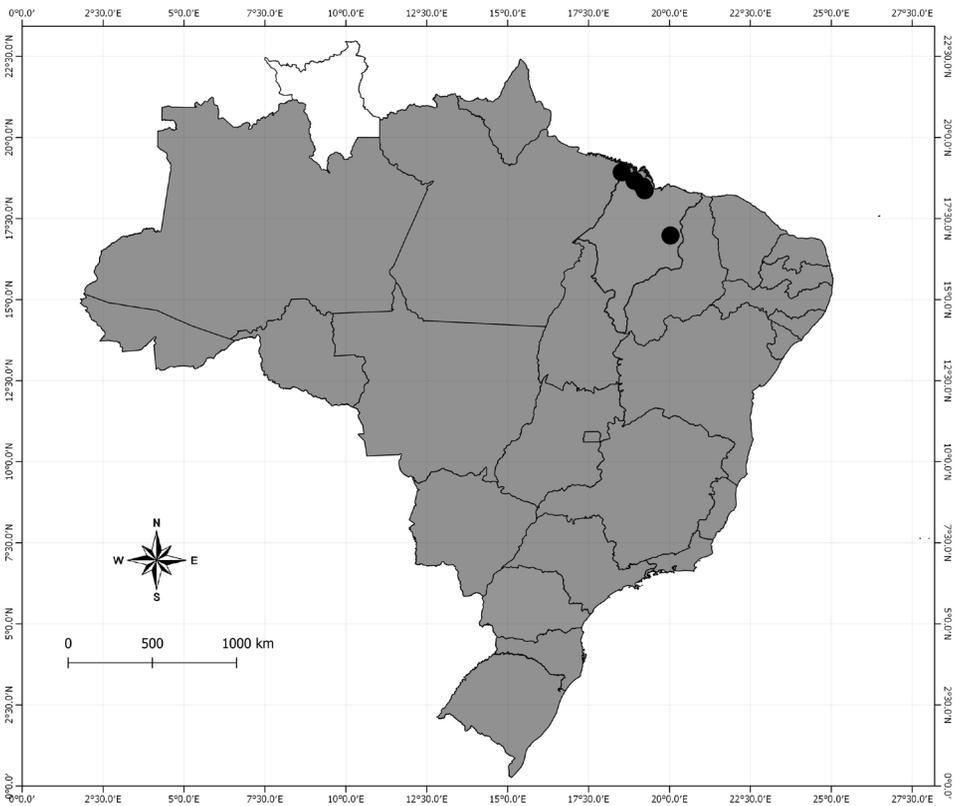


Figura 8. Distribuição geográfica da espécie *Carollia perspicillata*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Carutapera, Godofredo Viana, Turiçu, Cândido Mendes) com base em nossos estudos.

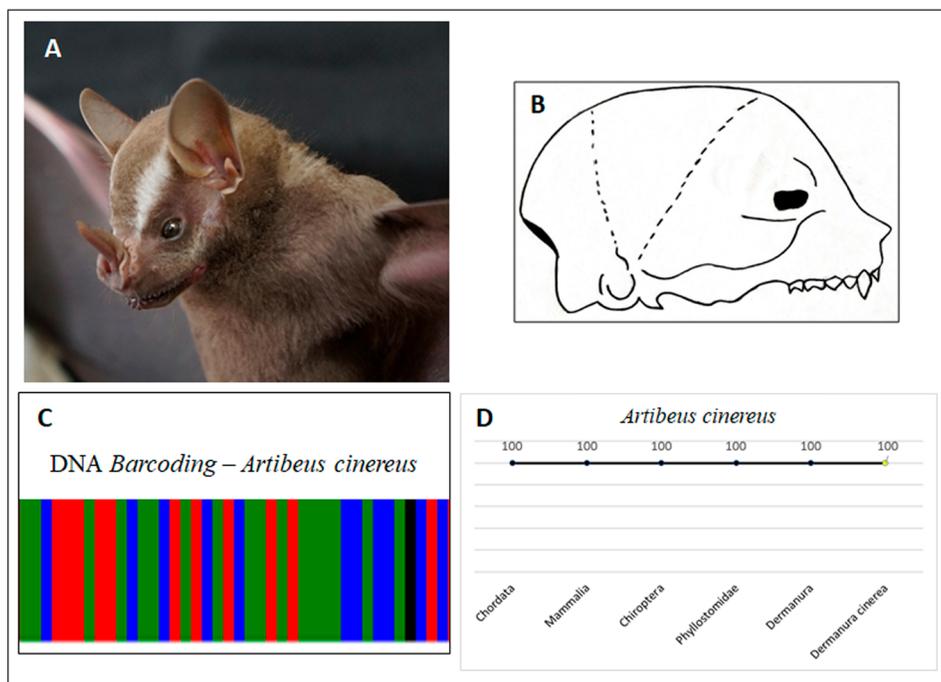


Figura 9. **A)** Espécie *Artibeus cinereus*. **B)** Crânio mais robusto que as demais espécies do gênero. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Artibeus cinereus* caracterizaram-se por apresentar a pelagem com uma coloração que variou do marrom acinzentado a marrom enegrecido na região do dorso, sendo o ventre mais esbranquiçado. Há presença de listas faciais notáveis na cabeça. As orelhas apresentaram-se arredondadas com tonalidade de amarelado pálido (Figura 9A), a membrana interfemural em forma de “V” invertido e ausência de cauda. Essa espécie diferencia-se das demais do gênero por apresentar o crânio mais robusto (Figura 9B). São animais de pequeno porte que apresentaram comprimento do antebraço entre 40,37 a 41,25 mm e peso entre 11,5 a 13 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 2/2 = 28 dentes.

A espécie *Artibeus cinereus* tem hábito alimentar frugívoro, com preferência principalmente por plantas dos gêneros *Ficus*, *Cecropia*, *Piper*, *Solanum* e *Vismia*, com forte preferência por *Ficus* spp. Esses indivíduos formam colônias utilizando a vegetação como refúgios, podendo ser encontrada habitando em áreas de florestas úmidas, matas ripárias, ambientes perturbados (ação do homem), Cerrado, matas ciliares primárias e fragmentos de Mata Atlântica (Simmons e Voss, 1998; Reis et al., 2007). Esta espécie possui fundamental importância, revelando assim ser um excelente dispersor de sementes,

auxiliando na restauração de áreas degradadas (Rogeri, 2011) (ver capítulo 4). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Dados Insuficientes” (DD).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Belém, Pará, Brasil.

Sua distribuição compreende o norte da América do Sul, a qual engloba a Guianas, ilha de Trinidad, Tobago, Venezuela, Peru e Brasil. No Brasil há registros para os seguintes estados: Acre, Alagoas, Amazonas, Amapá, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Roraima, Rondônia, Tocantins, Maranhão, Piauí, Sergipe, Espírito Santo, Santa Catarina, Bahia e Paraíba (Reis et al., 2013). Apesar da ampla ocorrência desta espécie, tais estados precisam ser revisados (Reis et al. 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Carutapera, Cândido Mendes, Turiacu e Godofredo Viana) (Figura 10).

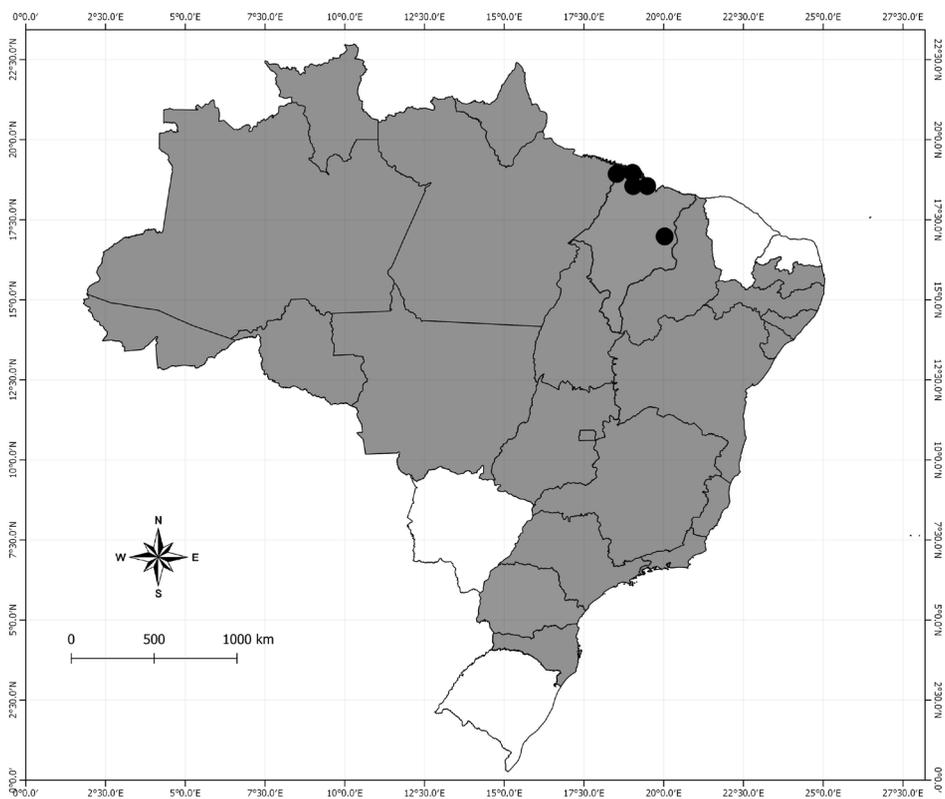


Figura 10. Distribuição geográfica da espécie *Artibeus cinereus*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Carutapera, Cândido Mendes, Turiacu e Godofredo Viana) com base em nossos estudos.

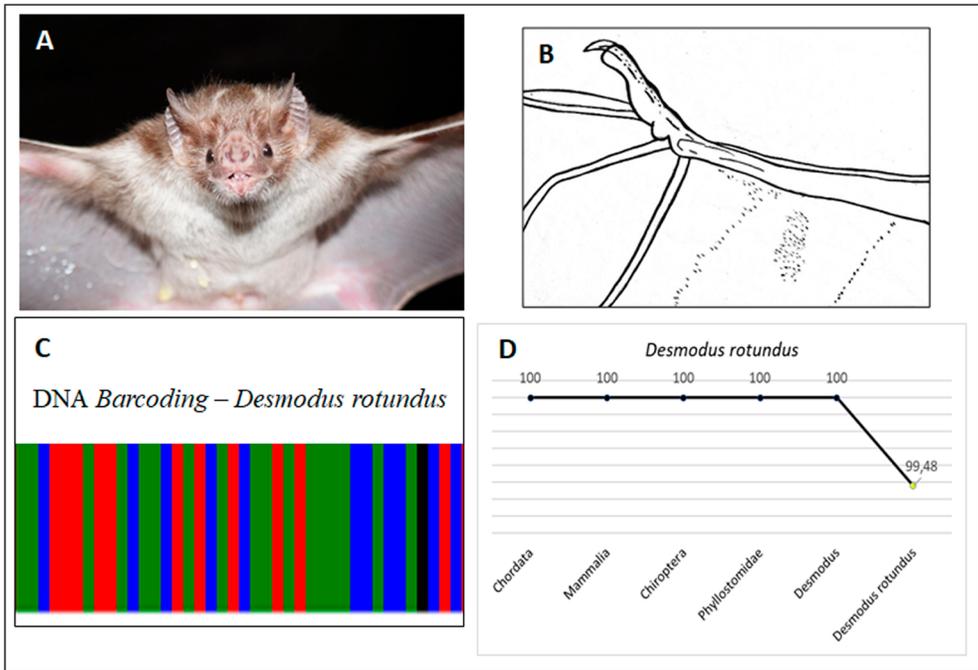


Figura 11. **A)** Espécie *Desmodus rotundus*. **B)** Polegares compridos com três calosidades. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes registrados apresentaram a pelagem bastante macia e brilhante com coloração pardo-dourado na parte dorsal do corpo e na ventral cinza-claro, focinho muito curto com a folha nasal reduzida, ausência de cauda e membrana interfemural bem estreita (Figura 11A). Nessa espécie, os polegares são bem desenvolvidos com três calosidades (Figura 11B). São animais de porte médio, com comprimento do antebraço variando entre 57,89 a 72,85 mm e peso de 27 a 42,5 g. Fórmula dentária, i: 1/2; c: 1/1; pm: 1/2 e m: 1/1 = 20 dentes.

A dieta alimentar de *D. rotundus* constitui-se exclusivamente de sangue de aves e mamíferos de grande porte, fato que o torna um potencial vetor do vírus rábico. Estes morcegos ingerem cerca de 15 a 25 ml de sangue por noite, para tanto, sua saliva possui enzimas que evitam a coagulação do sangue (Gardner, 2008; Reis et al., 2013). Habitualmente as colônias contêm de 20 a 50 indivíduos, no entanto, agrupamentos de 100 ou mais indivíduos podem ocorrer principalmente em regiões onde não é realizado o controle das populações (Uieda e Hayashi, 1996; Reis et al., 2007). São encontrados em áreas com presença de criadouros e buscam refúgios em ocos de árvores, bueiros e também em cavernas (Reis et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Assunção no Paraguai

Ocorre desde Sonora, Nuevo Leó e Tamaulipas no México, ilha de Trinidad, Bolívia, Norte do Chile, Ilha Margarita (Venezuela) Paraguai, Uruguai, Norte da Argentina e Brasil, (Peracchi et al., 2011; Paglia et al., 2012). Segundo Reis et al. (2013), a espécie *D. rotundus* apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil, com registro para todos os estados brasileiros. Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Carutapera, Cândido Mendes, Turiaçu e Godofredo Viana) (Figura 12).

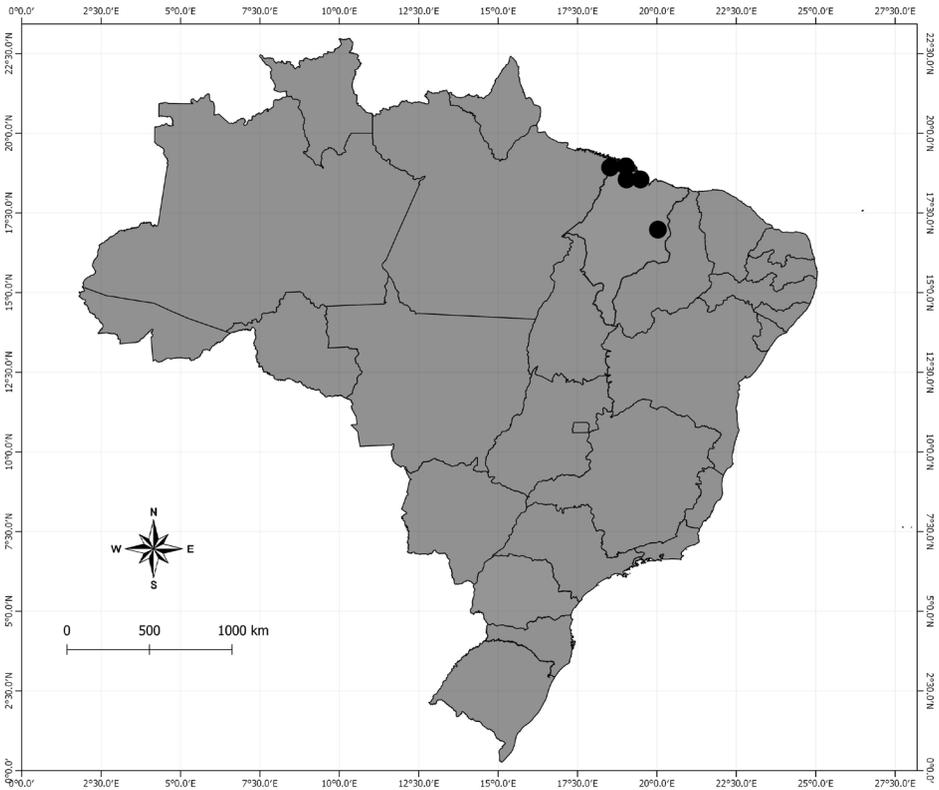


Figura 12. Distribuição geográfica da espécie *Desmodus rotundus* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Carutapera, Cândido Mendes, Turiaçu e Godofredo Viana) com base em nossos estudos.

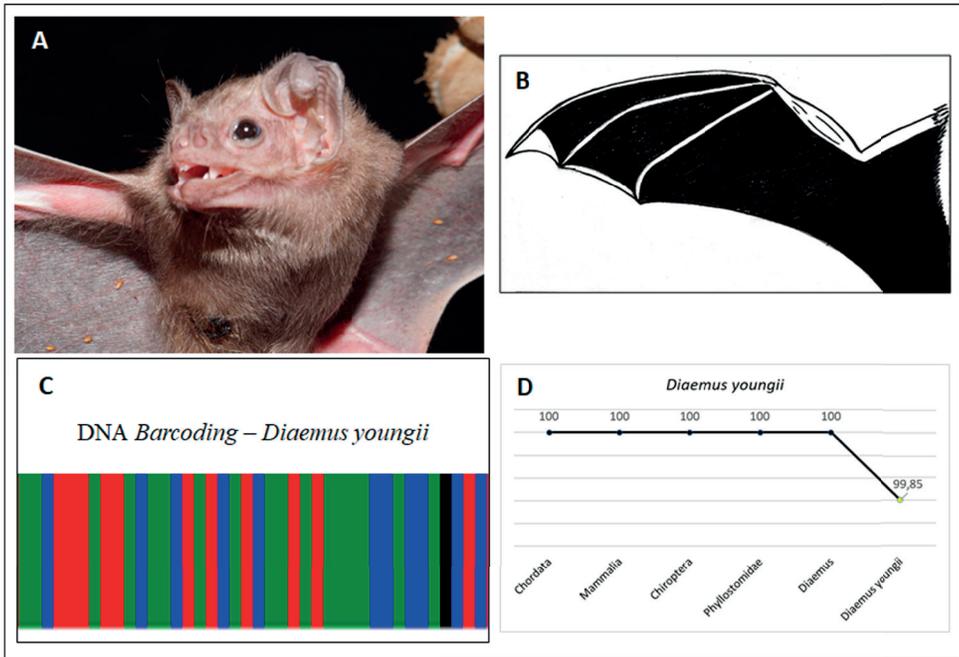


Figura 13. **A)** Espécie *Diaemus youngii*. **B)** Bordas das asas brancas. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Diaemus youngii* apresentaram pelagem em tons de marrom-escuro no dorso e marrom-claro no ventre (Figura 13A). Os olhos são grandes, as orelhas são longas e bem separadas diferente de *D. rotundus*. Os polegares curtos com uma ou duas calosidades. Como característica diagnóstica para o gênero, a espécie apresentou as pontas das asas brancas entre o segundo e terceiro dedo (Figura 13B). São animais com porte médio, e apresentou antebraço com comprimento entre de 50,53 a 52,16 mm e peso entre 38 e 40 g. Fórmula dentária, i: 1/2; c: 1/1; pm 1/2 e m: 2/1 = 22 dentes.

A dieta alimentar desta espécie constitui-se exclusivamente de sangue fresco preferencialmente de aves, e ocasionalmente de bovinos e caprinos. Refugiam-se em ocos de árvores e também cavernas formando colônias de até 30 indivíduos (Greenhall e Schutt, 1996; Reis et al., 2013). Sua importância ecológica está relacionada ao controle das populações de aves silvestres (Uieda et al., 2006). Por ser muito semelhante ao *D. rotundus*, suas populações sofrem declínios pelo combate indiscriminado do homem contra as populações de morcegos hematófagos (Reis et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Córrego Canje no Rio Berbice, Guiana.

Ocorre desde Tamaulipas no nordeste do México, Bolívia, Paraguai, ilha de Trinidad, Ilha Margarita na Venezuela até o norte da Argentina e Brasil (Peracchi et al., 2011). No Brasil, há registro dessa espécie para os estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Amapá, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Tocantins, Pernambuco, Bahia, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo (Reis et al., 2017) e Maranhão (Olimpio et al. 2016). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Carutapera) (Figura 14).

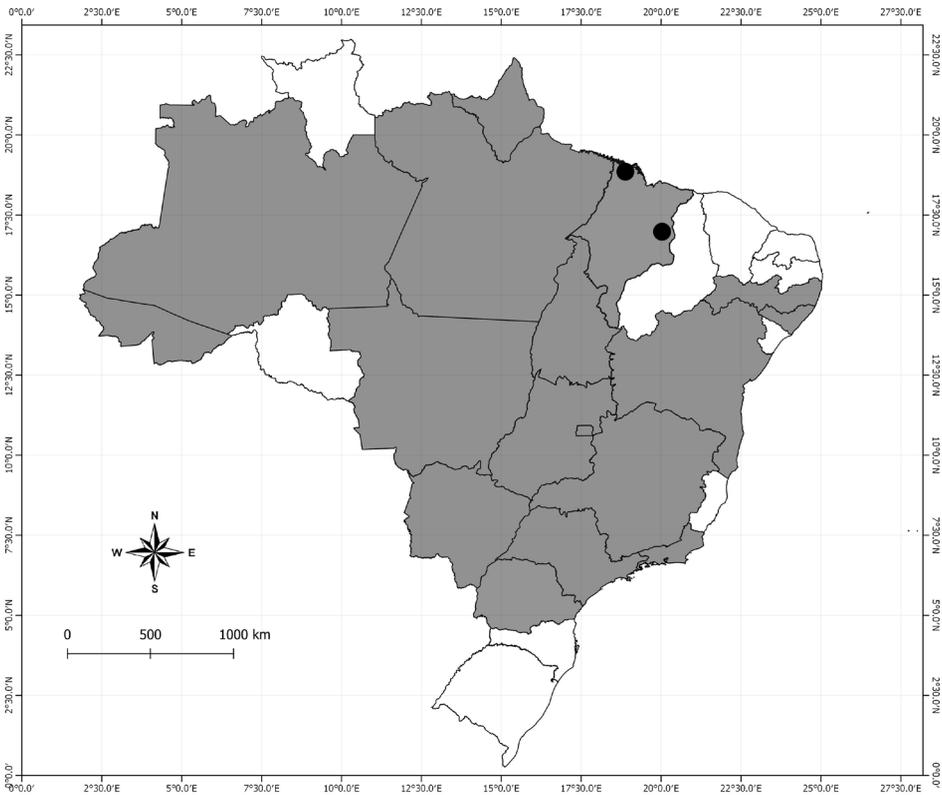


Figura 14. Distribuição geográfica da espécie *Diaemus youngii*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Carutapera) com base em nossos estudos.

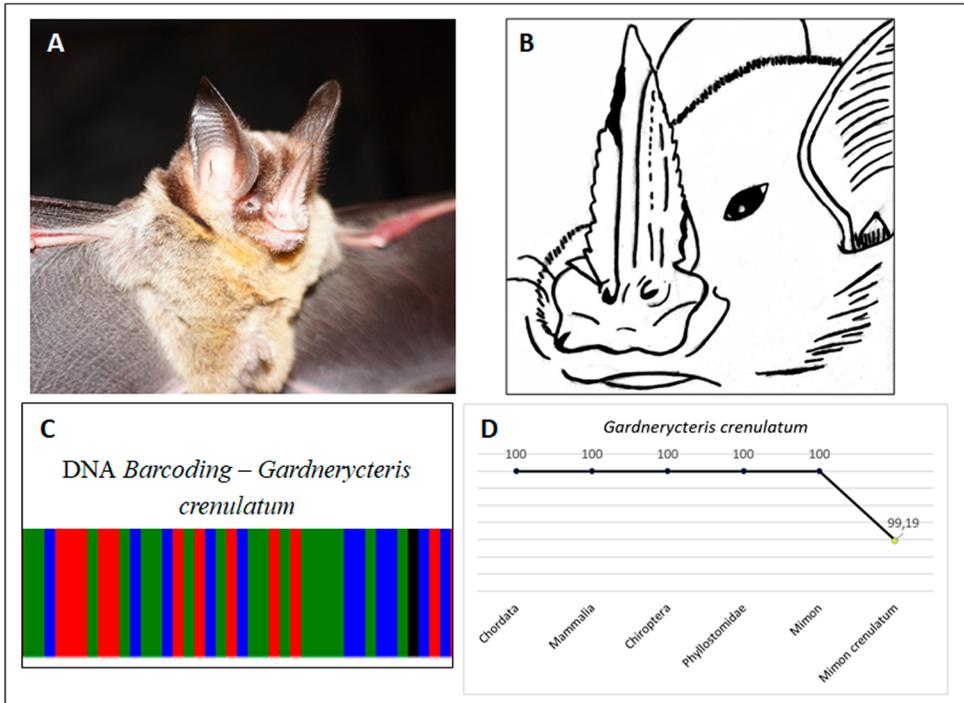


Figura 15. **A)** Espécie *Gardnerycteris crenulatum*. **B)** Folha nasal longa com bordas crenuladas e pilosas. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Gardnerycteris crenulatum* apresentou a coloração do dorso castanho-enebecido com uma listra pálida e longitudinal, o ventre é de coloração marrom-amarelado (Figura 15A). As orelhas mostraram-se grandes e pontiagudas, o uropatágio é longo ultrapassando as patas. Os espécimes de *G. crenulatum* diferenciam-se das demais espécies por apresentar uma folha nasal muito longa com bordas crenuladas e pilosas (Figura 15B). As medidas do antebraço variaram de 45,98 a 46,45 mm e o peso de 10 g. Fórmula dentária, i: 2/1; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 30 dentes.

A dieta desse morcego inclui insetos como: coleópteros, lepidópteros, dípteros, hemípteros e ortópteros (Rivas-Pava et al. 1996; Reis et al., 2007), ocasionalmente alimenta-se de néctar, pólen e pequenos vertebrados (Reis et al. 2017). Abrigam-se em ocas de árvores e construções humanas formando colônias pequenas (Goodwin e Greenhall, 1961). Desempenham papéis ecológicos importantes no controle das populações de insetos, pragas de lavouras e vetores de zoonoses (Bredt et al., 2012). Consta como “Vulnerável” na lista do estado do Rio de Janeiro (Reis et al., 2017), mas de acordo com o ICMBio (2018), a espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Belém, Pará, Brasil

Ocorre do México até a Guiana Francesa, Bolívia, Equador, Peru e leste de Trinidad e Brasil (Peracchi et al., 2011). No Brasil, esta espécie é encontrada no Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Ceará e Maranhão (Oliveira et al., 2011; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Caxias) (Figura 16).

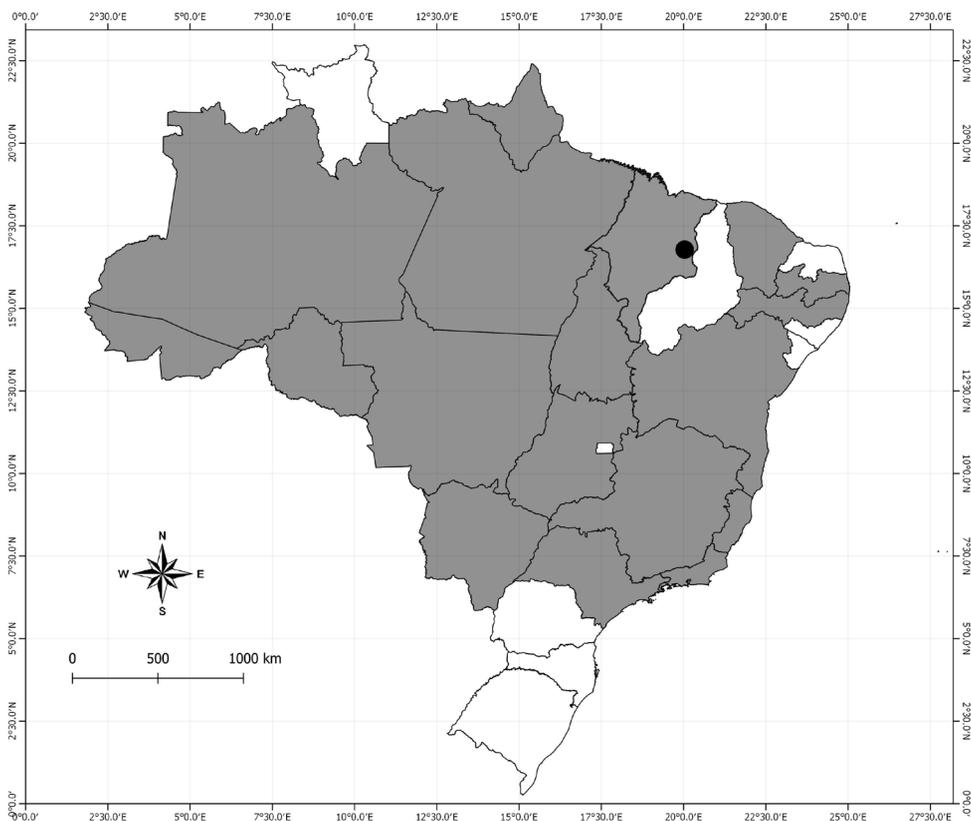


Figura 16. Distribuição geográfica da espécie *Gardneriocyteris crenulatum*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.

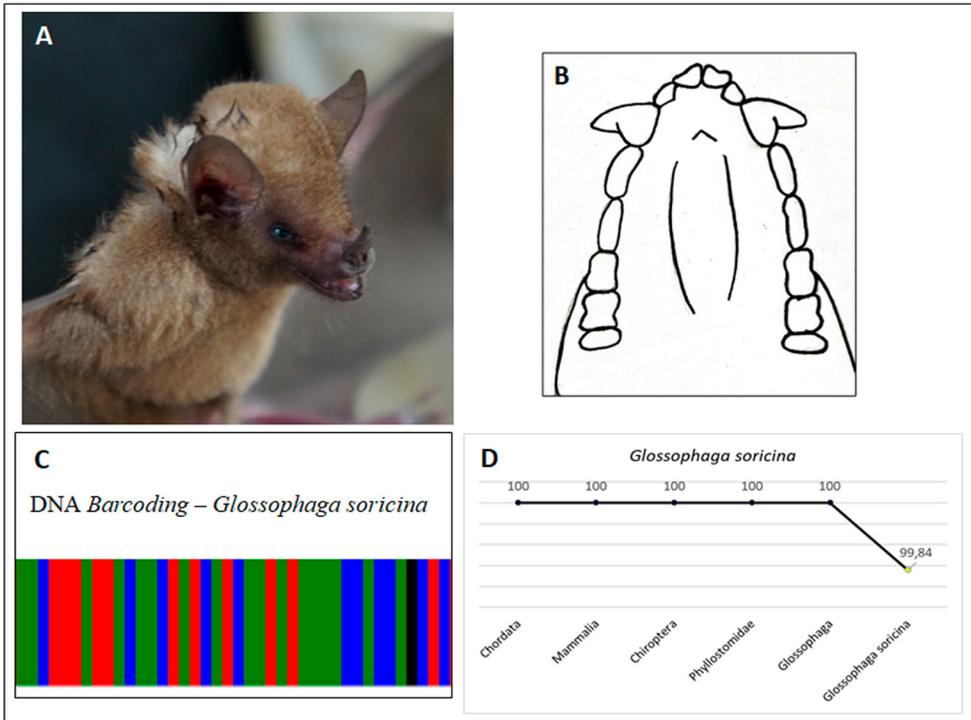


Figura 17. **A)** Espécie *Glossophaga soricina*. **B)** Dois pares de incisivos superiores, sendo o interno maior que o externo. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Glossophaga soricina* apresentaram coloração marrom-escuro, sendo mais claro no ventre. Os pelos dorsais são mais esbranquiçados em sua base com a porção apical mais escura (Figura 17A). O focinho apresenta-se relativamente alongado, a folha nasal curta e fundida ao lábio superior. Esses morcegos apresentaram dois pares de incisivos superiores bem evidentes, sendo que o par interno maior que o externo (Figura 17B). São morcegos de porte intermediário para o gênero, e apresentaram comprimento do antebraço variando entre 30,86 a 34,96 mm e o peso entre 6 a 8 g. Fórmula dentária: i 2/2; c 1/1; pm 2/3; m 3/3 = 34 dentes.

Quanto à dieta essa espécie se alimenta de pólen, néctar de plantas das famílias Bignoniaceae, Leguminosae e Myrtales, dentre outras (Reis et al., 2013). Segundo Reis et al., (2013), habita em áreas florestadas em fendas de rochas e ocos de árvores, cavernas, túneis abandonados e em edificações urbanas. O morcego beija-flor (*G. soricina*) é uma das espécies nectarívoras mais estudadas e citadas na literatura, devido a sua importância na polinização na região Neotropical (Howell, 1974) (ver capítulo 4). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

### Localidade-tipo: Suriname

É encontrada no México, Colômbia, Equador, Guianas, Argentina, Paraguai, Bolívia, Peru, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Argentina, ilhas de Trinidad, Antilhas, Jamaica, nas ilhas Bahamas e Brasil. No Brasil está registrada em todos os estados (Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Carutapera, Cândido Mendes, Turiçu e Godofredo Viana) (Figura 18).

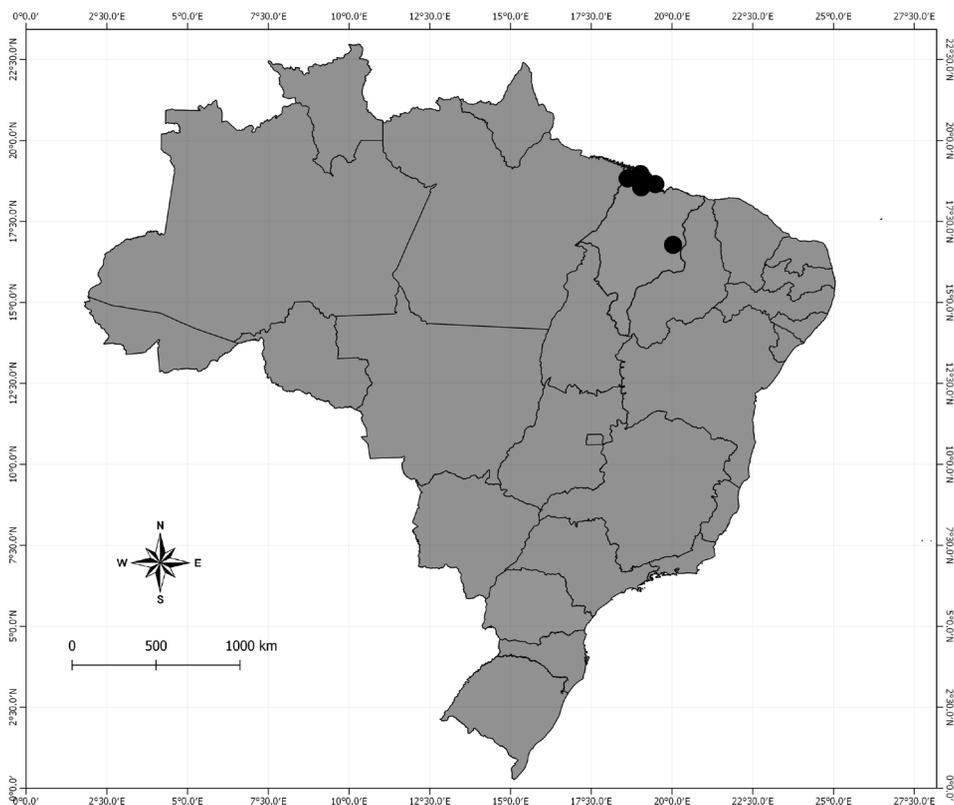


Figura 18. Distribuição geográfica da espécie *Glossophaga soricina*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Carutapera, Cândido Mendes, Turiçu e Godofredo Viana) com base em nossos estudos.

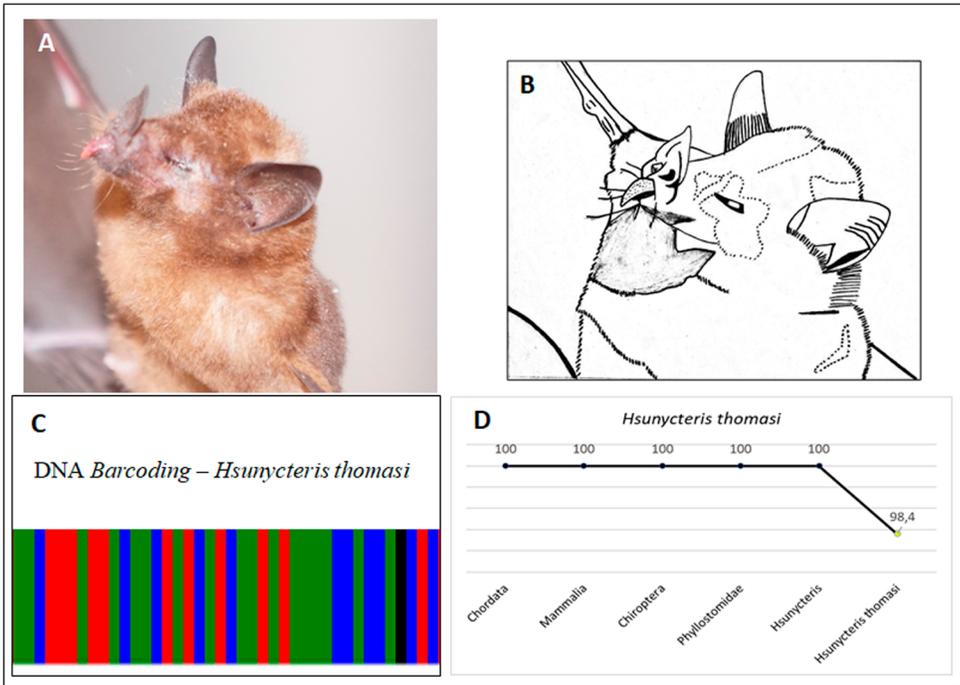


Figura 19. **A)** Espécie *Hsunycteris thomasi*. **B)** Focinho mais curto que outras espécies do gênero. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Hsunycteris thomasi* apresentaram coloração dorsal marrom-escura e clara na região ventral (Figura 19A), lábio inferior com sulco profundo rodeado de pequenas papilas e antebraço desprovidos de pelos. O focinho apresentou-se curto diferindo das demais espécies do gênero (Figura 19B). Possuem porte pequeno com o comprimento do antebraço variando entre 33 a 34 mm e o peso entre 6,5 e 7 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/3 e m: 3/3 = 34 dentes.

O gênero *Hsunycteris* foi descrito recentemente a partir da divisão do gênero *Lonchophylla* (Parlo et al., 2014; Reis et al., 2017). Assim como as demais espécies da subfamília Lonchophyllinae, *H. thomasi* é nectarívora, porém sua dieta pode incluir insetos, frutos e pólen. Pode ser encontrada em florestas primárias da Amazônia, savanas amazônicas, áreas de capoeira na Amazônia, área de Cerrado e áreas de transição savana-pastagem no Cerrado (Bernard e Fenton, 2002; Louzada et al., 2015). Devido ao hábito alimentar da espécie *H. thomasi* a interação é facilmente observada entre planta com flores e morcegos nectarívoros resultando na polinização que é essencial para a manutenção da biodiversidade (Reis et al., 2017). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Bolívar, Venezuela.

Esta espécie é a única do gênero *Hsunitycteris* que ocorre no Brasil, distribuiu-se desde o Leste do Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana, Amazônia, Equador, Peru e Bolívia. No Brasil essa espécie já foi descrita no Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Mato Grosso, Rondônia, Tocantins e Maranhão (Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie na Amazônia maranhense (Carutapera) (Figura 20).

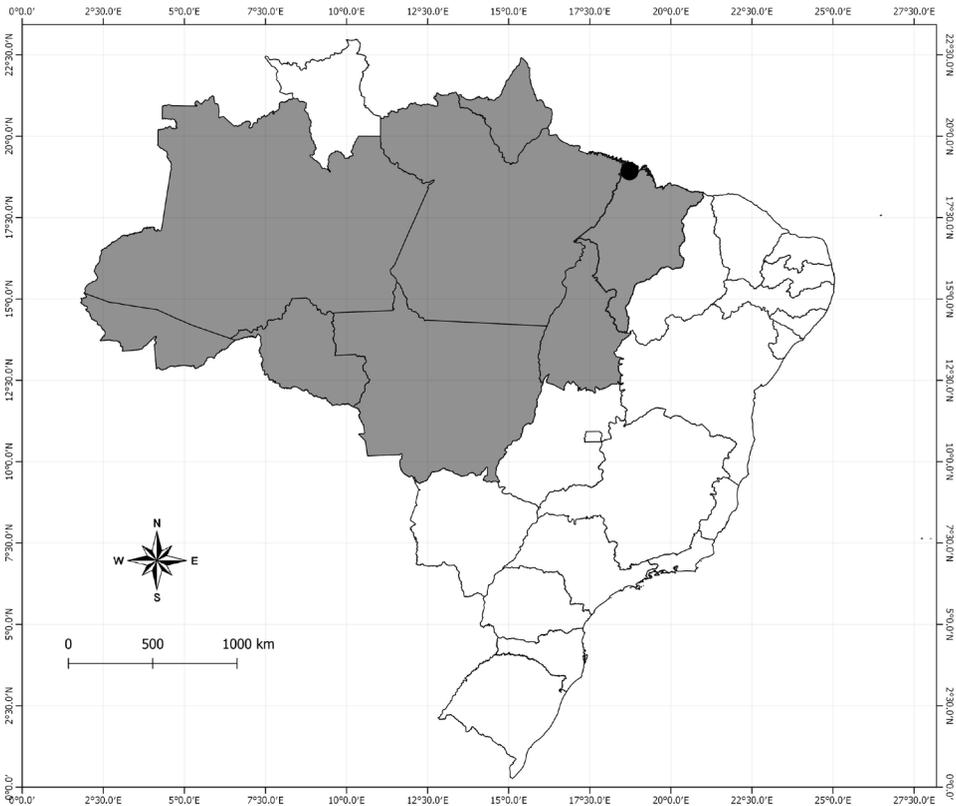


Figura 20. Distribuição geográfica da espécie *Hsunitycteris thomasi*. O círculo preto representa o registro dessa espécie na Amazônia maranhense (Carutapera) com base em nossos estudos.

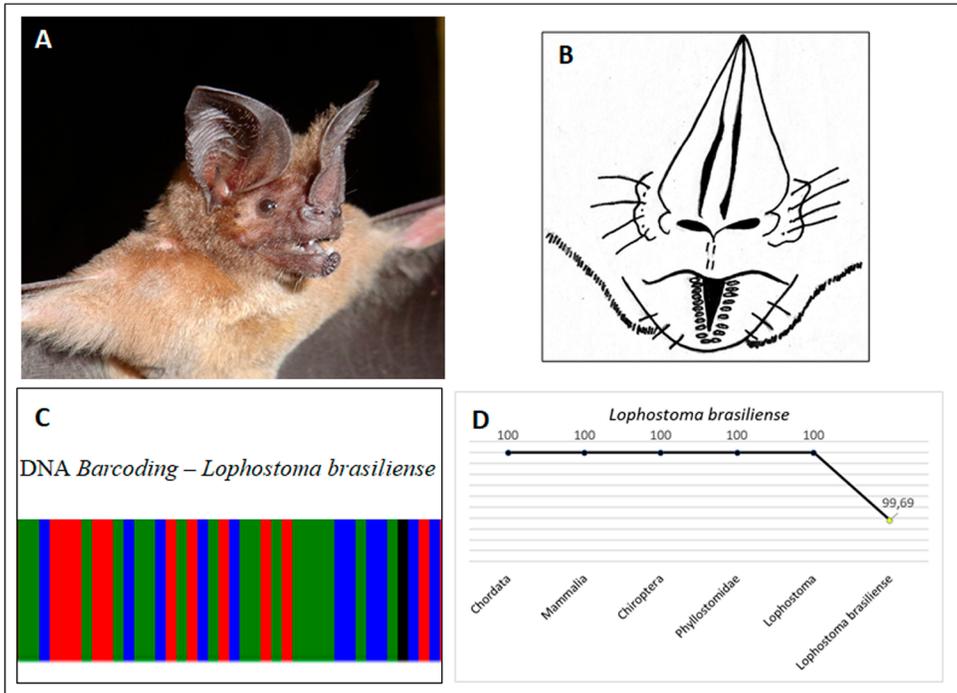


Figura 21. **A)** Espécie *Lophostoma brasiliense*. **B)** Lábio interno com fileira de pequenas papilas dispostas em "U". **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Lophostoma brasiliense* mostraram-se com a pelagem dorsal em tons que variaram de cinza a marrom-acinzentado, sendo o ventre mais claro (Figura 21A). Apresentou no lábio interno uma fileira de pequenas papilas dispostas em "U" (Figura 21B). É facilmente separada das demais espécies do gênero por seu pequeno tamanho. O comprimento do antebraço variou de 36,5 a 39,12 mm e o peso de 10 a 14g. Fórmula dentária: i 2/1; c 1/1; pm 2/3; m 3/3 = 32 dentes.

Apresenta uma dieta insetívora consumindo insetos lepidópteros, coleópteros, ortópteros, himenópteros, mas podem se alimentar de frutos. Esses morcegos vivem em florestas primárias e secundárias do Cerrado, em serrotes e brejos de altitude em áreas de Caatinga e na Mata Atlântica (Reis et al., 2013; Heer et al., 2015). Utiliza como refúgio árvores ocas e cavidades em cupinzeiros arbóreos (Peracchi e Albuquerque, 1993). Os morcegos insetívoros possuem a capacidade de se alimentar de até 200 artrópodes por forrageio, apresentando assim, um papel essencial ao controle de populações de insetos transmissores de doenças humanas, bem como de insetos pragas (Reis et al., 2017). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria "Pouco Preocupante" (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Bahia, Brasil

É encontrada do México ao Peru, Bolívia, Trinidad e Brasil (Reis et al., 2007; Peracchi et al., 2011). No Brasil, há registros da espécie para os seguintes estados: Amapá, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Sergipe e Tocantins e Maranhão (Oliveira et al., 2011, Reis et al., 2013). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 22).

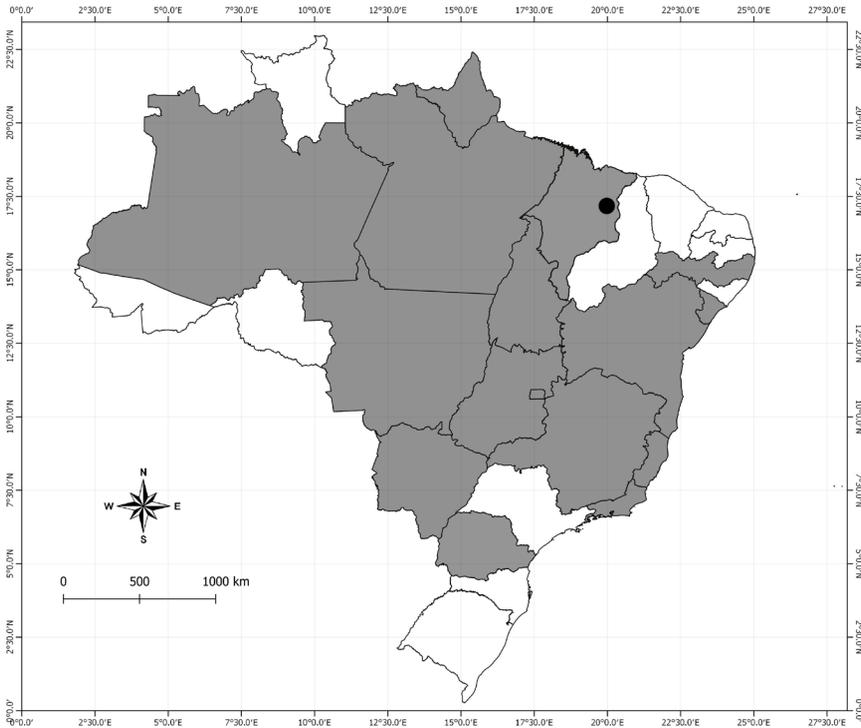


Figura 22. Distribuição geográfica da espécie *Lophostoma brasiliense*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.

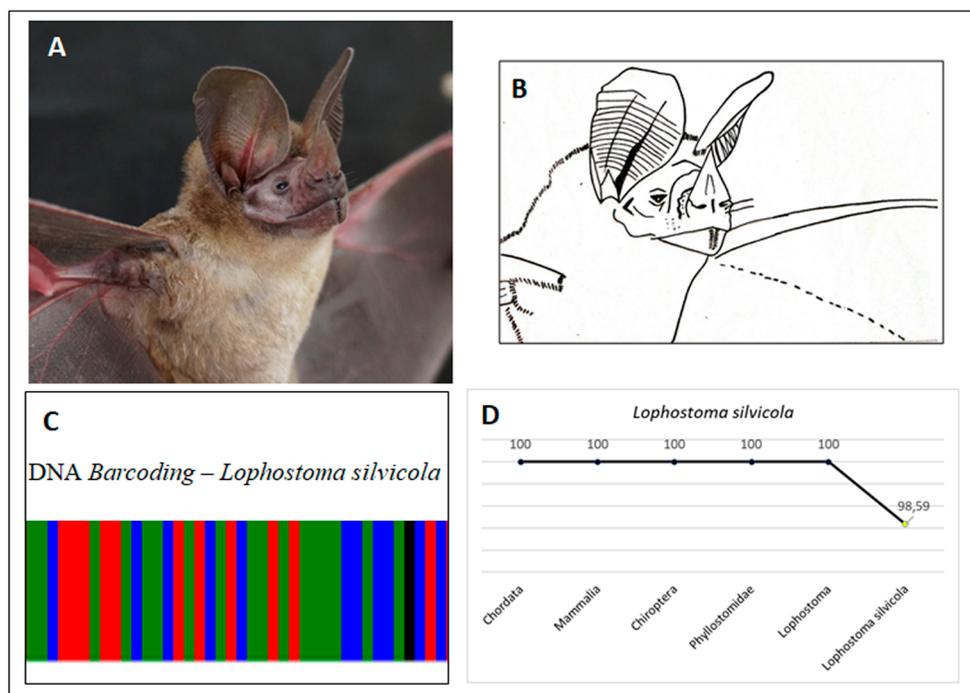


Figura 23. **A)** Espécie *Lophostoma silvicola*. **B)** Orelhas bastante desenvolvidas e arredondas. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Lophostoma silvicola* apresentou coloração marrom escura no dorso e ventre mais claro; os pelos são pálidos na região da garganta e na base das orelhas (Figura 23A). O focinho é comprido com pelos escassos; o lábio inferior apresentou uma fileira de papilas disposta em forma de "U"; a folha nasal é curta, mas com a base bem desenvolvida. Apresentou como característica diagnóstica as orelhas bastante desenvolvidas e arredondadas (Figura 23B). São animais de grande porte, com o comprimento do antebraço medindo entre 54,26 a 55,53 mm e peso variando de 25 a 26g. Fórmula dentária, i: 2/1; c: 1/1; pm: 2/3 e m: 3/3 = 32 dentes.

A espécie se alimenta principalmente de insetos das ordens coleóptera, lepidóptera, além de aracnídeos. Também podem consumir frutos. Estudos relatam a presença de ossos e carne no estômago sugerindo que a espécie pode ser carnívora. Habita regiões de florestas primárias e secundárias, capoeiras, pastos e pomares; essa espécie tem a capacidade de construir seu próprio abrigo (Bernard e Fenton, 2002; Giannini e Kalko, 2004). A espécie *L. silvicola* devido seu hábito alimentar insetívoros apresenta um papel essencial ao controle de populações de insetos transmissores de doenças humanas, bem como de insetos pragas, mas pelo fato desta espécie completar a sua dieta alimentar com frutos também apresenta um papel na dispersão de semente, ajudando a manutenção da

cobertura vegetal (Reis et al., 2017). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Yungas, entre os rios Secure e Isiboro

Ocorre desde Honduras até a Bolívia, nordeste da Argentina, Guianas e leste do Brasil (Peracchi et al., 2011). No território brasileiro há registros para os estados do Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia, Tocantins e Maranhão (Oliveira et al., 2011; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 24).

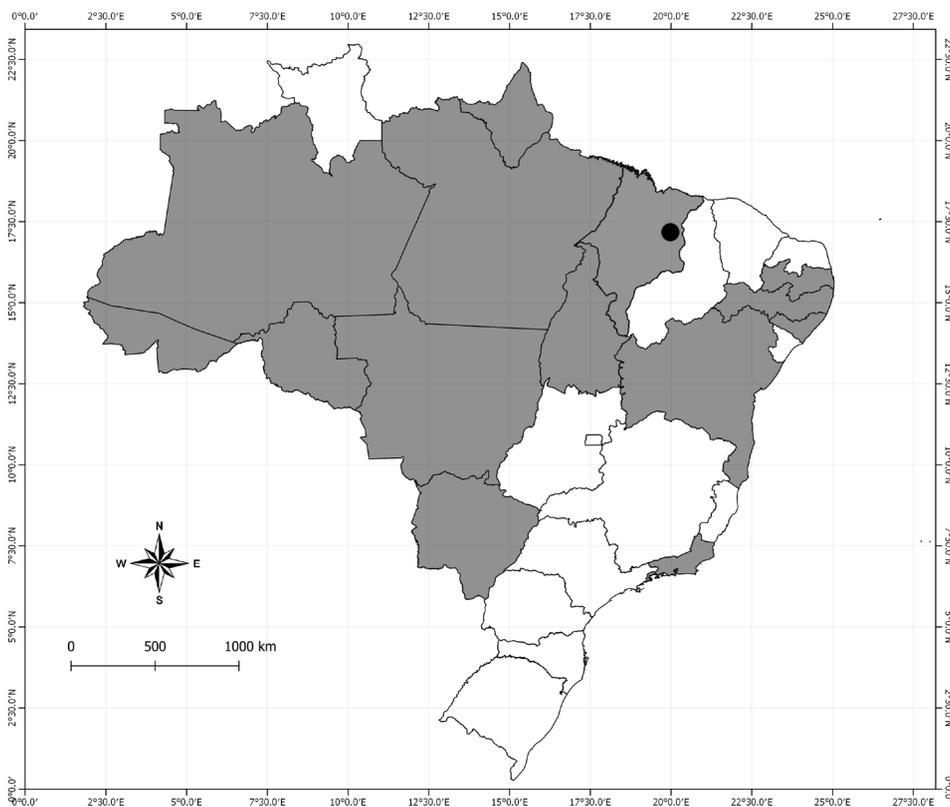


Figura 24. Distribuição geográfica da espécie *Lophostoma silvicola*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.

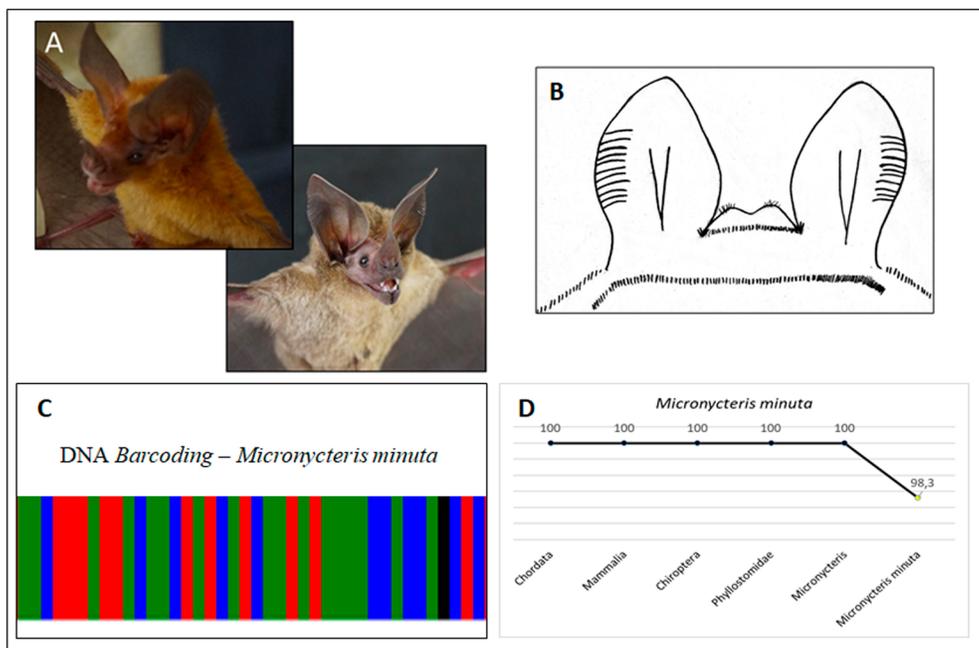


Figura 25. **A)** Espécie *Micronycteris minuta*. **B)** Orelhas ligadas por uma faixa de pele alta com entalhe pouco profundo. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Micronycteris minuta* apresentaram coloração da pelagem marrom acinzentado a marrom-alaranjado no dorso e o ventre mais claro (Figura 25A). A folha nasal é bem demarcada, destacada do lábio superior. O queixo apresenta um par de almofadas dermais arranjadas em “V”. Apresentou como características diagnósticas, orelhas longas, conectando-se ao topo da cabeça por uma faixa de pele alta com entalhe pouco profundo (Figura 25B) e o calcâneo mais curto que o pé. Apresentaram porte pequeno, com o comprimento dos antebraços variando de 32,78 a 35,24 mm e o peso de 6g. Fórmula dentária i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/3 e m 3/3 = 34 dentes.

A dieta dessa espécie constitui-se de insetos, alimentando-se de coleópteros, lepidópteros e hemípteros; ocasionalmente consome frutos (Reis et al., 2017). Ocorre nos mais variados tipos de habitat, incluindo florestas úmidas e secas, áreas com vegetação secundária, clareiras, pomares e pastos (Bernard e Fenton, 2002; Reis et al., 2011). Formam pequenos grupos, abrigando-se em cavernas e ocios de árvores. Divide seu abrigo com outras espécies como *M. megalotis* e *Chiroderma trinitatum* (Reis et al., 2013). É importante ressaltar, que essa espécie é pouco registrada em estudos de abundância e diversidade de morcegos no Brasil (Nobre et al., 2009, Reis et al., 2017). Devido ao hábito alimentar de *M. minuta*, esta espécie apresenta um papel importante ao controle de populações de insetos transmissores de doenças humanas, bem como de insetos pragas

(Reis et al., 2017). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria de “Pouco Preocupante” (LC).

Divergências na identificação morfológicas e molecular (DNA *barcode*) foram observadas para alguns espécimes, pois acreditavam-se que pertenciam a espécie *M. schmidtorum*. No entanto, por meio da caracterização e identificação molecular, os mesmos mostraram maior similaridade genética com *M. minuta*. Estas discordâncias evidenciam que estudos aprofundados devem ser realizados para o gênero a fim de resolver problemas taxonômicos, como apontado por Reis et al. (2007).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Capela Nova, Bahia, Brasil.

Tem ampla distribuição, ocorrendo de Honduras, Peru, Bolívia, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa e sul do Brasil. Há registros de *M. minuta* em território brasileiro para os Estados do Acre, Amazônia, Amapá, Maranhão, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará e Tocantins (Reis et al., 2013, Olímpio et al. 2016). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 26).

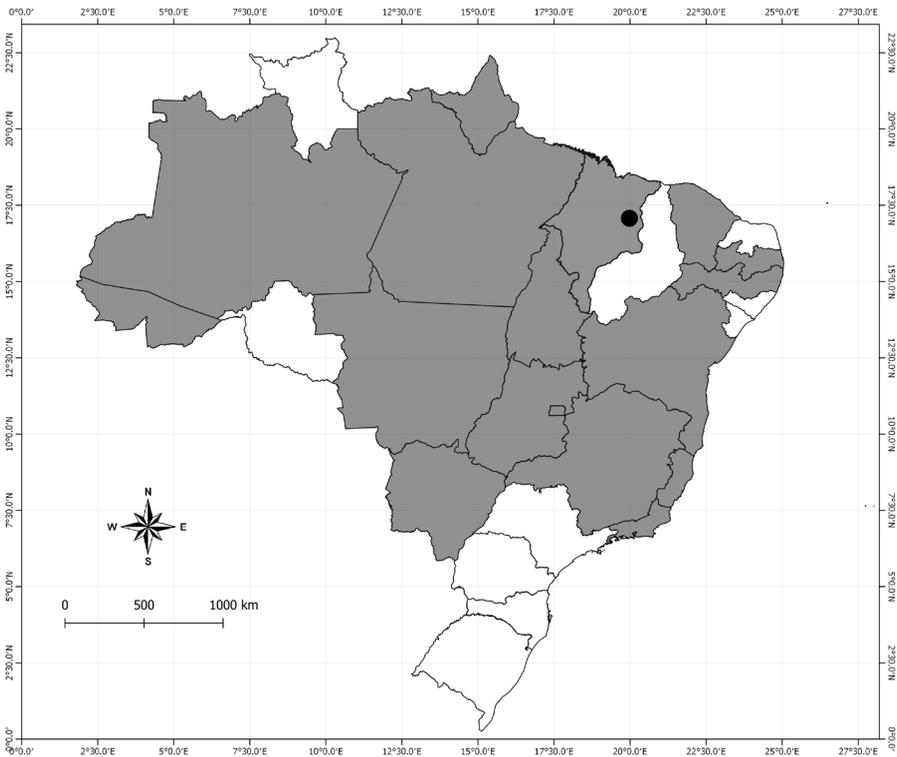
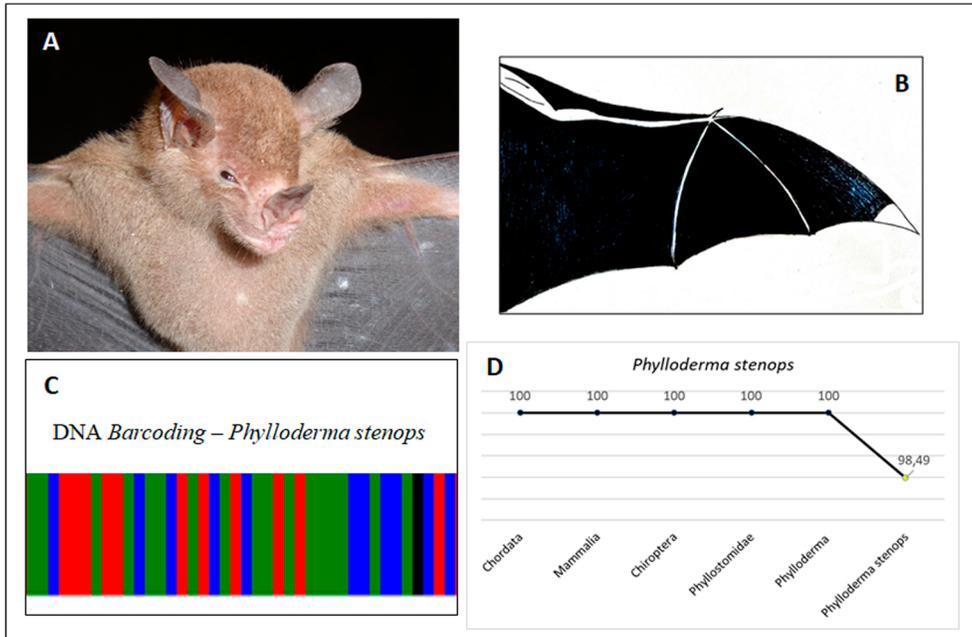


Figura 26. Distribuição geográfica da espécie *Micronycteris minuta*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.



**Figura 27. A)** Espécie *Phylloderma stenops*. **B)** Ponta das asas despigmentadas. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Phylloderma stenops* apresentaram coloração do dorso castanho e o ventre marrom-acinzentada. O focinho tem a tonalidade mais clara, com a base da folha nasal fundida ao lábio superior; as orelhas são medianas em tamanho (Figura 27A). Como característica marcante, a espécie apresenta a ponta das asas despigmentadas (Figura 27B). Os animais têm grande porte, e os espécimes apresentaram comprimento dos antebraços variando entre 69,1 a 70,19 mm e peso de 40,4 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/3 e m: 3/3 = 34.

Grande parte dos autores classifica esta espécie como onívora (Simmons e Voss, 1998). Esses animais alimentam-se de frutos, como os da família Cucurbitaceae e de *Passiflora* spp., além de insetos (coleópteros), larvas e pupas (hemípteros), pequenos répteis e roedores (Reis et al., 2013). Estes morcegos são habitantes de áreas florestadas, mas também ocorrem em áreas abertas (Peracchi et al., 2011). Parecem estar associados a ambientes perto de cursos de água (Esbérard e Farias, 2006). Eles abrigam-se em cavernas e bueiros de forma solitária ou em pequenas colônias (Reis et al., 2013). A espécie *P. stenops* proporciona grande contribuição na dispersão de sementes, ajudando a manutenção da cobertura vegetal (Reis et al., 2017). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Cayenne, Guiana Francesa

Essa espécie é encontrada do sul do México ao sudeste do Brasil, e ainda Bolívia, Peru e América Central (Peracchi et al., 2011; Reis et al., 2017). No território brasileiro, a espécie está distribuída pelos seguintes estados: Amazonas, Amapá, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo, Rondônia, Tocantins, Piauí, Bahia e Maranhão (Oliveira et al., 2011; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 28).

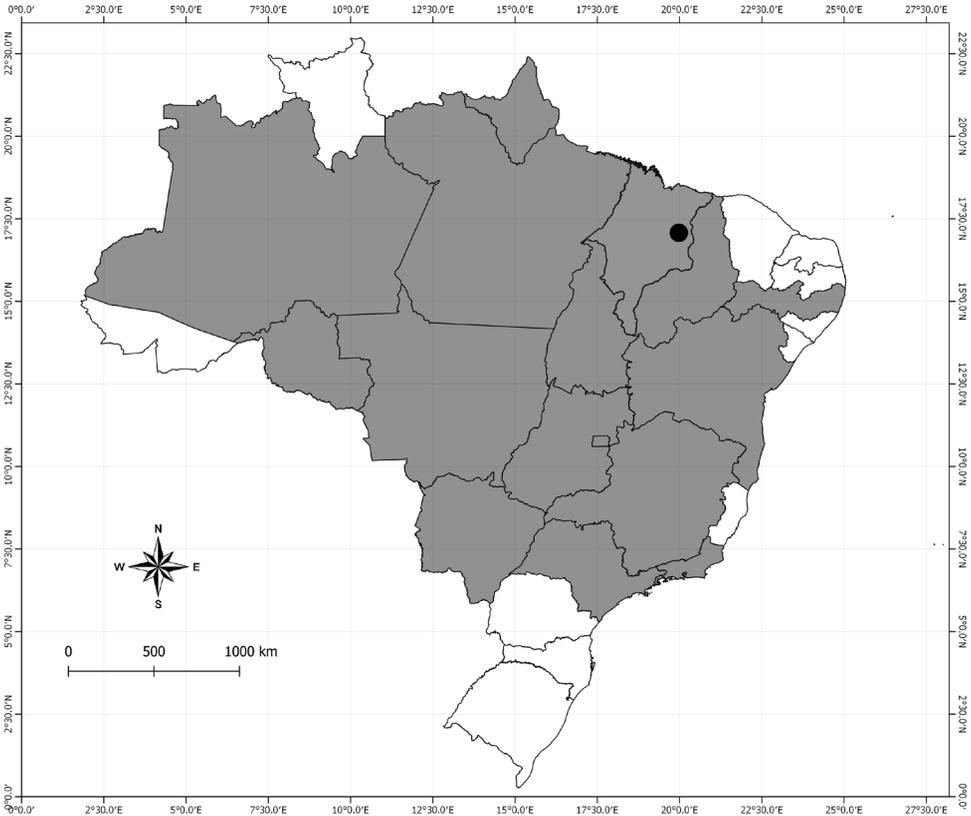


Figura 28. Distribuição geográfica da espécie *Phylloderma stenops*. A estrela representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.

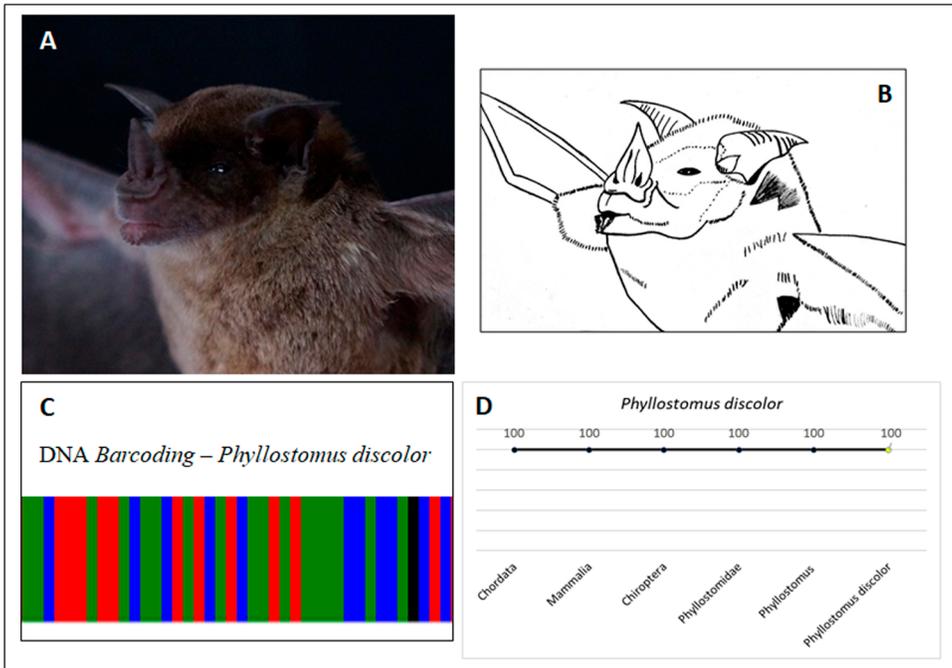


Figura 29. **A)** Espécie *Phyllostomus discolor*. **B)** Focinho comprido e estreito com almofadas na base da folha nasal. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes coletados de *Phyllostomus discolor* mostraram-se com a pelagem bastante densa e macia, com dorso marrom-escuro e ventre mais claro (Figura 29A). As orelhas apresentaram-se curtas e largas. A folha nasal mostrou-se larga com lábio inferior com pequenas papilas alongadas em forma de “V”, focinho comprido e estreito com almofadas na base da folha nasal (Figura 29B). A membrana interfemural dessa espécie é longa, estendendo-se até o tornozelo. Esses morcegos apresentaram grande porte e as medidas dos antebraços variaram de 54,6 a 76,46 mm e peso entre 24 a 63g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Assim como as demais espécies do gênero, *P. discolor* tem sido classificado como onívoro, alimentam-se de: lepidópteros e ortópteros; consomem ainda, néctar de espécies das famílias Anacardiaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Cactaceae, Caesalpiniaceae, Lythraceae, Moraceae, Musaceae e Piperaceae; e ocasionalmente comem frutos, desta forma atuando como um excelente dispersor de sementes de longa distância (Reis et al., 2013). Esta espécie é encontrada em florestas primárias, secundárias, além de ambientes bastantes alterados, como plantações de bananeiras e áreas urbanas (Reis et al., 2007). Formam pequenas colônias de até 25 indivíduos (Goodwin e Greenhall, 1961) ou podem viver solitariamente, refugiando-se em cavernas e bueiros (Reis et al. 2013). Sua

importância ecológica deve-se ao fato dessa espécie agir como controlador de populações de insetos e pequenos vertebrados, além de agir como dispersor de sementes (Peracchi et al., 2011). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

É encontrado do México às Guianas, Trinidad, Ilha Margarita (Venezuela), Brasil, Peru, Bolívia, Paraguai e norte da Argentina (Reis et al., 2007; Peracchi et al., 2011). No Brasil, considerando Reis et al. (2013 e 2017) há registro desta espécie para os Estados do Acre, Amazônia, Amapá, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Roraima, Maranhão, Piauí, Ceará, Sergipe, Espírito Santo, Bahia, Paraíba. No Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 30).

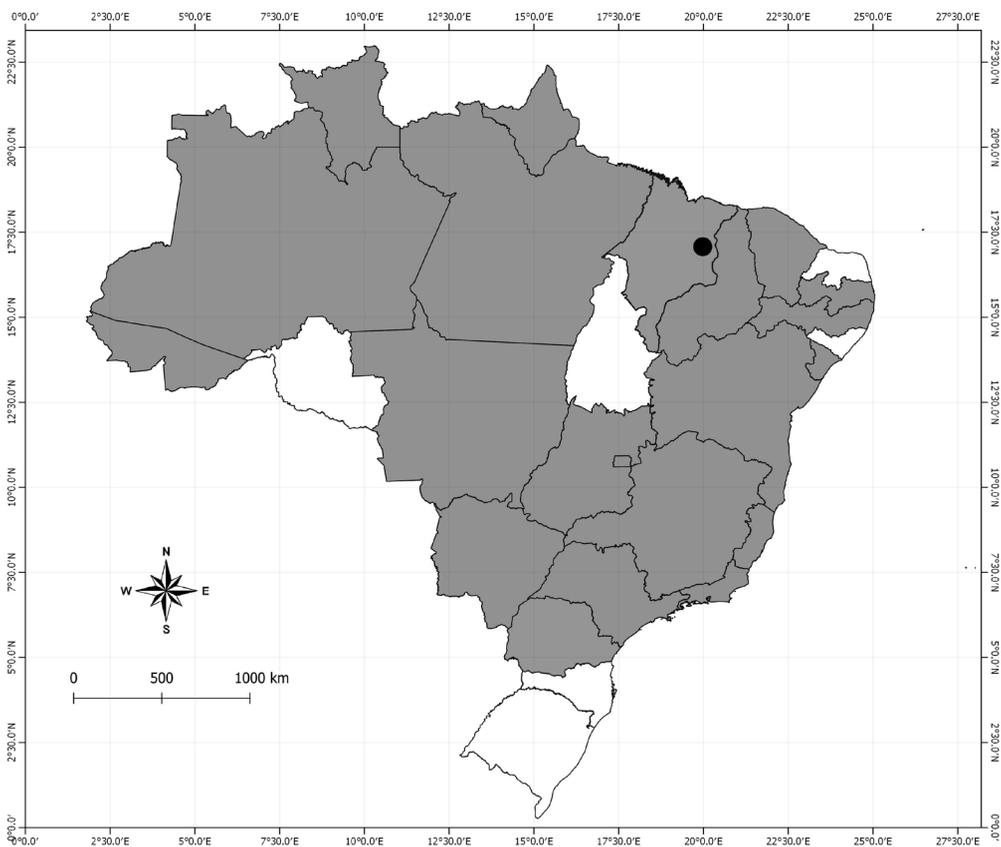


Figura 30. Distribuição geográfica da espécie *Phyllostomus discolor*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.

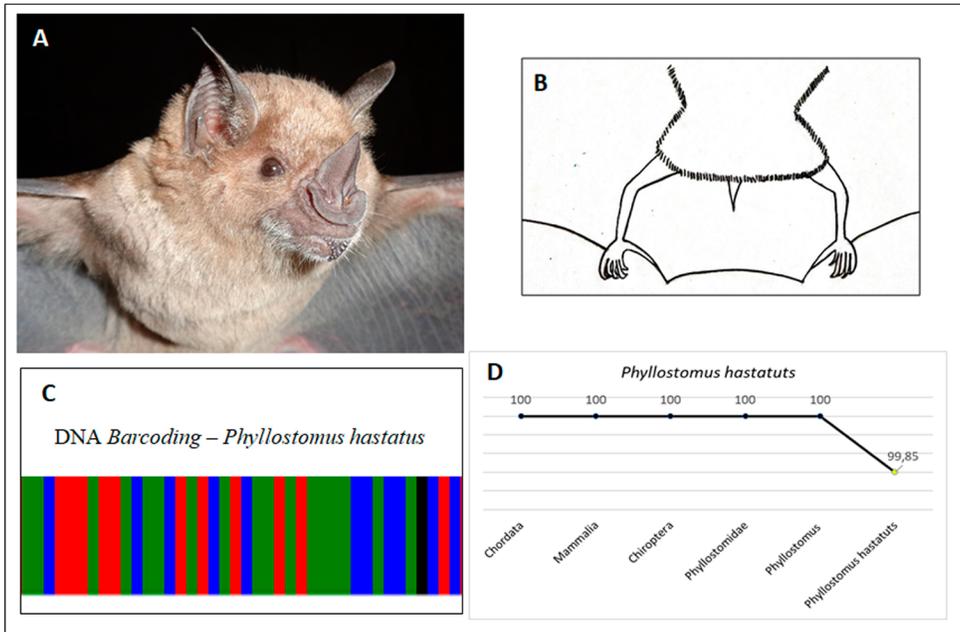


Figura 31. **A)** Espécie *Phyllostomus hastatus*. **B)** O calcâneo é mais longo que o comprimento do pé, com garras longas e fortes. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

A coloração dos espécimes de *Phyllostomus hastatus* mostrou-se mais clara no ventre e no dorso uma coloração em tons de marrom escuro (Figura 31A). A pelagem é curta e aveludada. A folha nasal é bem desenvolvida com a base larga e livre. As orelhas apresentaram-se longas e pontiagudas e o lábio inferior em forma de “V” circundado de papilas alongadas. O calcâneo apresentou-se mais longo que o comprimento do pé, com garras longas e fortes (Figura 31B). Esta espécie é distintamente maior que as outras do gênero, apresentando um grande porte com medidas do antebraço que variou de 79,84 a 83,09 mm e peso entre de 76 a 78 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Essa espécie tem hábito alimentar onívoro, consomem insetos das ordens coleóptera, hemíptera, lepidóptera, himenóptera, ortóptera e isóptera, além de néctar, pólen e frutos do gênero *Cecropia*, *Gurania* e *Lecythis*, completando sua dieta com pequenos vertebrados, como morcegos, roedores e aves (Reis et al., 2007; Reis et al., 2013). Esta espécie geralmente utiliza como refúgio: cavernas, bueiros, árvores ocas e construções humanas, sendo encontrados desde florestas primárias a áreas urbanas e devido ao seu hábito alimentar variado, *P. hastatus* atua como um excelente controlador de populações de insetos, pequenos vertebrados e age como dispersor de sementes de longa distância (Peracchi et al., 2011). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

### Localidade-tipo: Suriname

É encontrada da Guatemala e Belize às Guianas, Ilha Margarita (Venezuela), Paraguai, Brasil, Bolívia, Peru, Trinidad, Tobago e norte da Argentina (Peracchi et al., 2011). No Brasil, há registro desta espécie para os estados do Acre, Amazônia, Amapá, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Roraima, Rondônia, Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Sergipe, Espírito Santo, Bahia, Paraíba (Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 32).

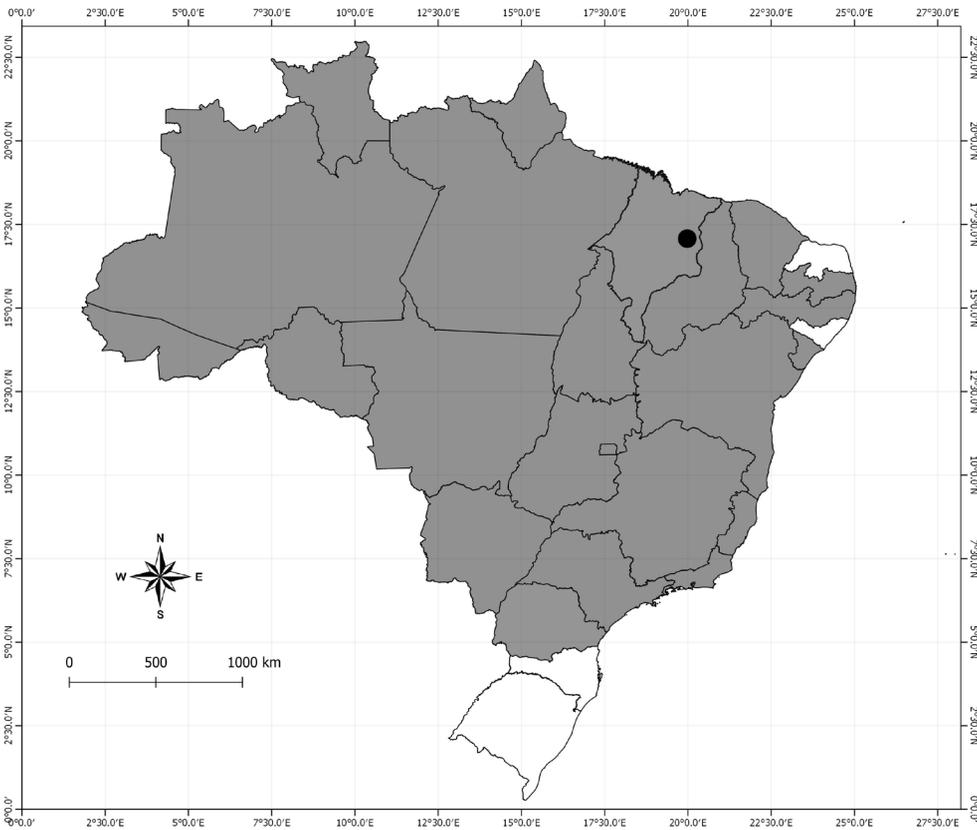


Figura 32. Distribuição geográfica da espécie *Phyllostomus hastatus*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.

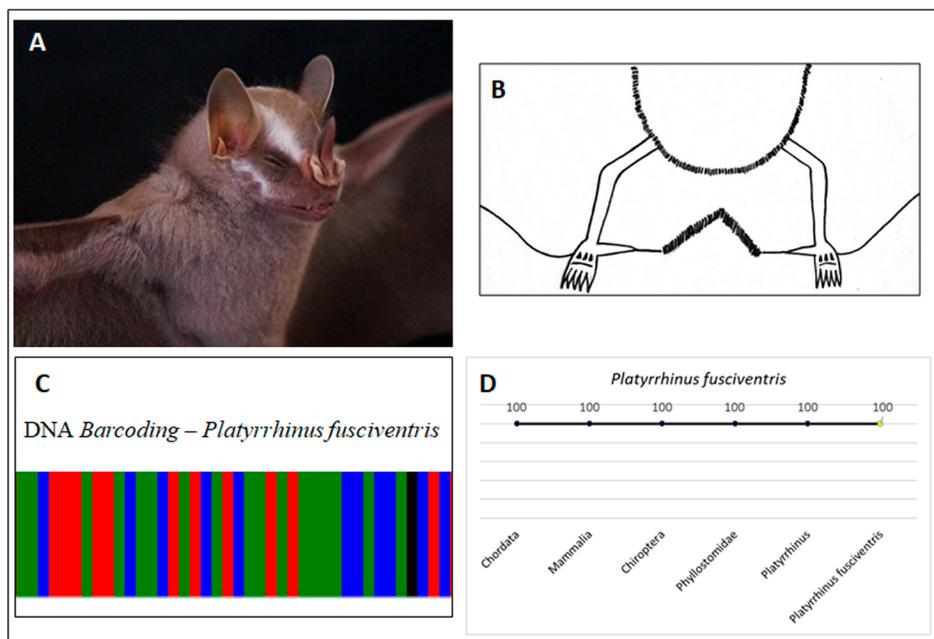


Figura 33. **A)** Espécie *Platyrrhinus fusciventris*. **B)** Membrana interfemural em forma de “V” invertido. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Platyrrhinus fusciventris* apresentaram a coloração da pelagem em tons de marrom, sendo mais escuro no dorso e ventre marrom-acinzentado (Figura 33A). Apresentam listras faciais claras e conspícuas, com uma lista dorsal estreita e bem definida que se inicia no topo da cabeça, entre as orelhas. Apresentou ainda, calcâneo de tamanho médio, cauda ausente e uma membrana interfemural em forma de “V” invertido” com um entalho muito profundo e notáveis franjas de pelos longos (Figura 33B). As medidas dos antebraços variaram de 37,36 a 39,49 mm e peso de 11 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Os dados disponíveis na literatura para essa espécie são escassos, porém sabe-se que é frugívora e reconhecida quanto ao seu importante papel ecológico uma vez que atua na dispersão de sementes de diferentes espécies ajudando no reflorestamentos de áreas degradadas e pode ser encontrada em abrigos no alto das árvores e em cavernas (Peracchi et al., 2011). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

É importante ressaltar que o táxon *Platyrrhinus* compreende um complexo. Todas as sequências do presente trabalho foram plotadas na plataforma *Bold Systems* e mostraram maior similaridade com *P. helleri*. De acordo com Velazco et al. (2010), esta espécie não ocorre para o Brasil, mas por meio de análises morfológicas, morfométricas

e moleculares realizadas por Peracchi et al. (2011), *P. helleri* foram separados em duas espécies diferentes para o Brasil: *P. fusciventris* e *P. incarum*. Segundo Reis et al., (2017), esse morcego possui medidas morfológicas que se sobrepõem às de outras espécies do gênero além de *P. helleri*, como: *P. incarum* e *P. angustirostres*. Assim, por meio da identificação morfológica e craniométrica, a identificação mais precisa para os espécimes deste estudo seria para a espécie *P. fusciventris*.

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Cerro Neblina na Amazônia Venezuelana.

Sendo tratado como *P. fusciventris* sua ocorrência restringe-se apenas para a América do Sul, abrangendo desde o sul da Venezuela, Guianas, Suriname, Trinidad e Tobago, Brasil e Equador (Reis et al., 2017). No Brasil, há registros para os estados do Pará, Amazonas, Amapá, Roraima e Maranhão (Oliveira et al., 2011; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie tanto no Cerrado (APA do Inhamum) quanto na Amazônia maranhense (Carutapera, Godofredo Viana, Cândido Mendes e Turiaçu) (Figura 34).

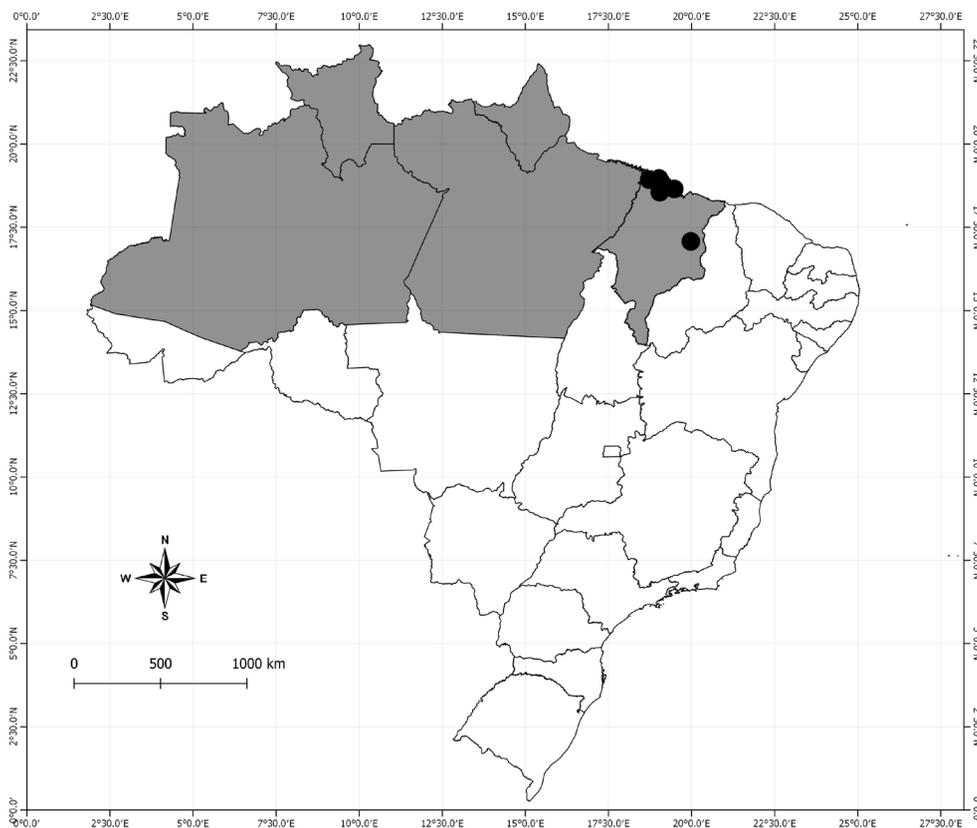


Figura 34. Distribuição geográfica da espécie *Platyrrhinus fusciventris*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Carutapera, Godofredo Viana, Cândido Mendes e Turiaçu) com base em nossos estudos.

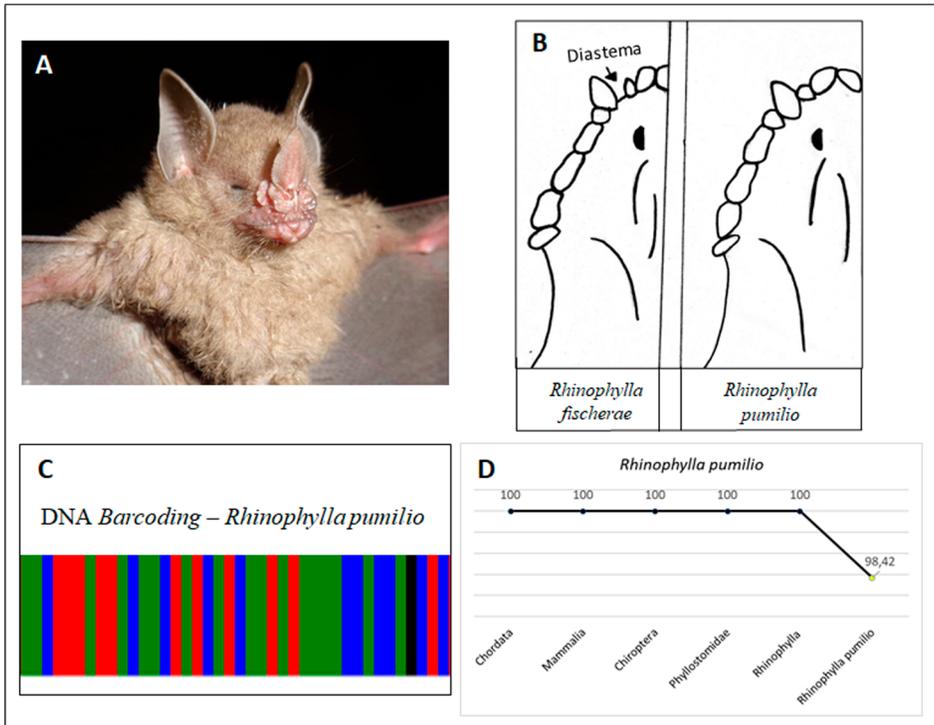


Figura 35. **A)** Espécie *Rhinophylla pumilio*. **B)** Ausência de diastema entre o segundo incisivo e o canino superiores (imagem à direita) diferente de *Rhinophylla fischeriae* (imagem à esquerda). **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes da espécie *Rhinophylla pumilio* apresentaram coloração marrom no dorso e mais claro que o ventre, a folha nasal mostrou-se bem desenvolvida e lanceolada (Figura 35A), com lábio inferior com sulco e almofadas lisas alongadas. Diferente de *R. fischeriae*, a espécie *R. pumilio* não apresenta um diastema entre o segundo incisivo e o canino superiores (Figura 35B). A membrana interfemural estendeu-se até o meio da tíbia, com ausência de cauda. As medidas dos antebraços variaram entre 33,18 a 38,51 mm e o peso variou de 7 a 10 g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Essa espécie é frugívora, na qual inclui em sua dieta vegetais do gênero *Piper*, *Vismia*, *Solanum*, *Syzigium*, *Cecropia* e *Miconia* (Reis et al., 2017). Refugiam-se em folhas modificadas as quais formam uma espécie de “tenda”, exemplo, plantas do gênero *Musa* e *Heliconia* (Reis et al., 2017). Por ser um consumidor de uma vasta quantidade de frutas *R. pumilio* torna-se importante no que diz respeito à dispersão de sementes e na participação da manutenção de áreas onde a vegetação encontra-se degradada. Gardner (1977) aponta que além da dieta frugívora a espécie também pode consumir insetos. Quanto ao *status* de

conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Bahia, Brasil.

Ocorre na Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (Reis et al., 2017). Há registros para os seguintes estados brasileiros: Acre, Rondônia, Pará, Amapá, Amazonas, Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Roraima, São Paulo e Tocantins (Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 36).

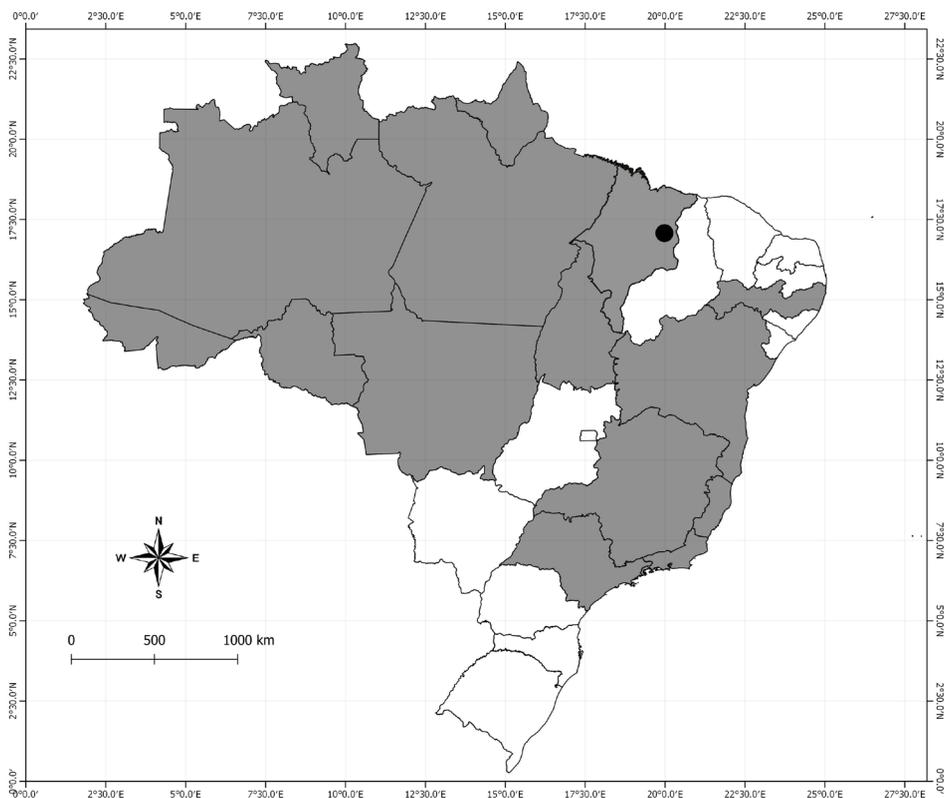


Figura 36. Distribuição geográfica da espécie *Rhinophylla pumilio*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias).

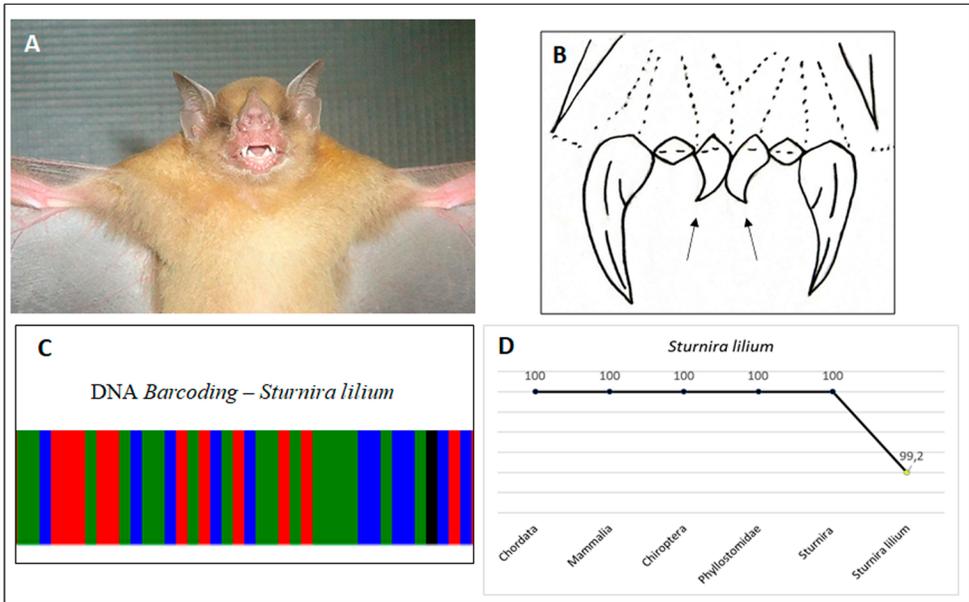


Figura 37. **A)** Espécie *Sturnira lilium*. **B)** Incisivos superiores internos falciformes (forma de foice). **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes coletados de *Sturnira lilium* apresentaram a coloração variando do pardo ao alaranjado (Figura 37A). A folha nasal apresentou-se de tamanho mediano, com olhos grandes e verrugas no lábio inferior em forma de meia lua. Como característica diagnóstica, todos os espécimes apresentaram incisivos superiores internos falciformes diferindo de outras espécies do gênero (Figura 37B). Apresentou ainda, cauda ausente, com calcâneo muito curto e pernas pilosas com a membrana interfemural muito reduzida, praticamente inexistente. Estes animais têm tamanho médio e apresentou antebraço medindo entre 40,93 a 44,09 mm e peso entre 15 a 19g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Segundo Reis et al., (2013) essa espécie se alimenta principalmente de frutos pertencentes aos gêneros *Piper*, *Ficus* e *Solanum*, no entanto, pode consumir néctar, pólen e insetos. Utilizam como refúgio: grutas, edificações, ocos e folhagem de árvores. A espécie pode ter papel como polinizador de espécies de plantas e dispersor de sementes participando da manutenção de áreas onde a vegetação encontra-se degradada. Quanto ao *status* de conservação de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria "Pouco Preocupante" (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Assunção, Paraguai

A distribuição geográfica de *S. liliium* (E. Geoffroy, 1810) foi revisada por Velazco e Patterson (2013, 2014), os quais restringiram sua ocorrência em partes do estado brasileiro, da Bolívia, do Paraguai e da Argentina. Estendendo-se para as Antilhas Menores; Sonora e Tamaulipas no México, sul da Bolívia, Uruguai, Trinidad e Tobago; Granada (Peracchi et al., 2011). No Brasil a distribuição de *S. liliium* inclui todos os estados com exceção do Rio Grande do Norte (Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) quanto na Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Turiiaçu) (Figura 38).

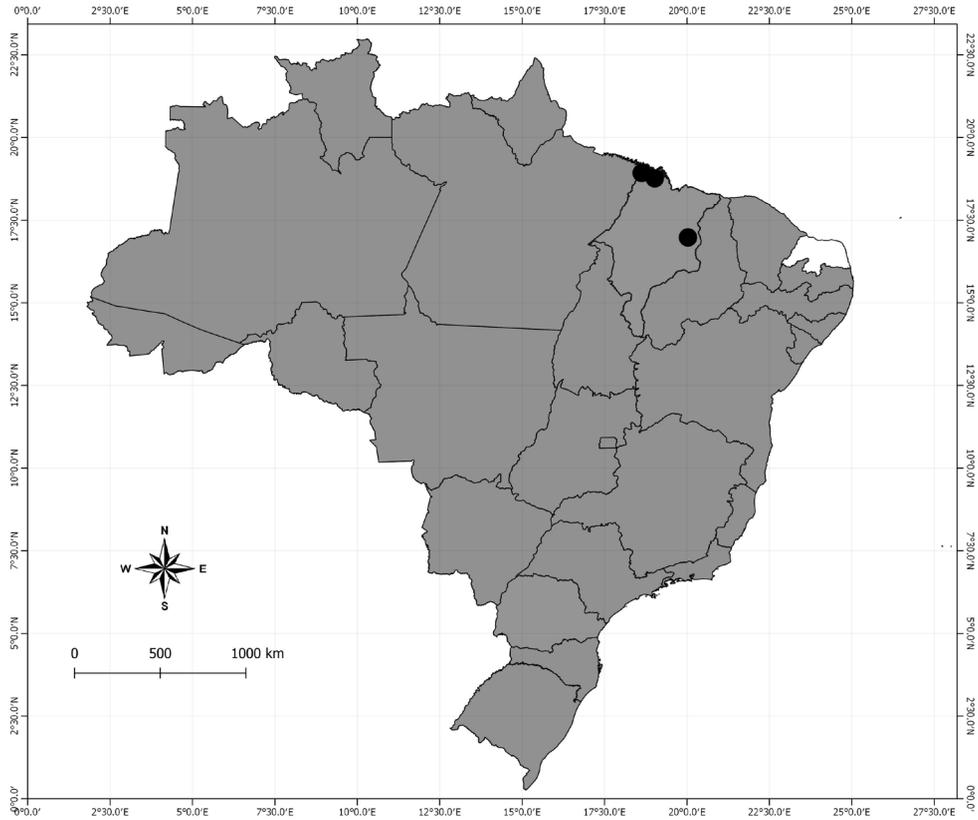


Figura 38. Distribuição geográfica da espécie *Sturnira liliium*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Turiiaçu) com base em nossos estudos.

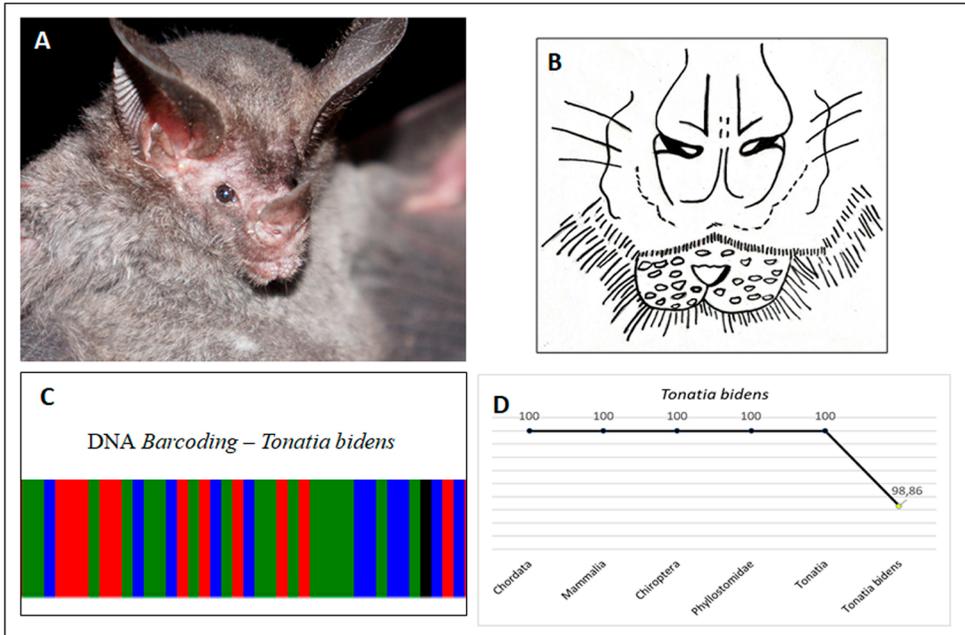


Figura 39. **A)** Espécie *Tonatia bidens*. **B)** Lábio inferior com uma verruga central rodeadas de diversas papilas pequenas. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

A espécie *Tonatia bidens* apresentou coloração da pelagem dorsal marrom-escuro com o ventre mais claro, os pelos da região do pescoço e atrás das orelhas esbranquiçados. O lábio inferior com uma verruga central rodeadas de diversas papilas pequenas (Figura 39A e B) orelhas arredondadas e longas, uma folha nasal larga na base estreitando bruscamente na extremidade (Figura 39A). As medidas dos antebraços variaram de 56,02 a 58,15 mm, com peso variando de 25 a 30 gramas. Fórmula dentária, i: 2/1; c: 1/1; pm: 2/3 e m 3/3 = 32 dentes.

Possui uma alimentação baseada em insetos como coleópteros, lepidópteros, ortópteros, hemípteros, odonatas e tisanópteros, se alimentam também de frutos e pequenos vertebrados como anfíbios, aves, reptéis e morcegos (Reis et al., 2013). Utilizam ocos de árvores e cavernas para refúgio, formando grupos pouco numerosos (Tuttle, 1976; Myers e Wetzel 1983). É encontrada habitando floretas primárias e secundárias, plantações de bananas e áreas abertas (Sekiana, et al 2001; Esbérard e Bergallo, 2005). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC)

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Rio São Francisco, Bahia, Brasil.

Distribui-se do nordeste do Brasil até a Bolívia, Paraguai, Equador e norte da Argentina. No Brasil ocorre na Bahia, Tocantins, Goiás, Paraíba, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Maranhão (Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 40).

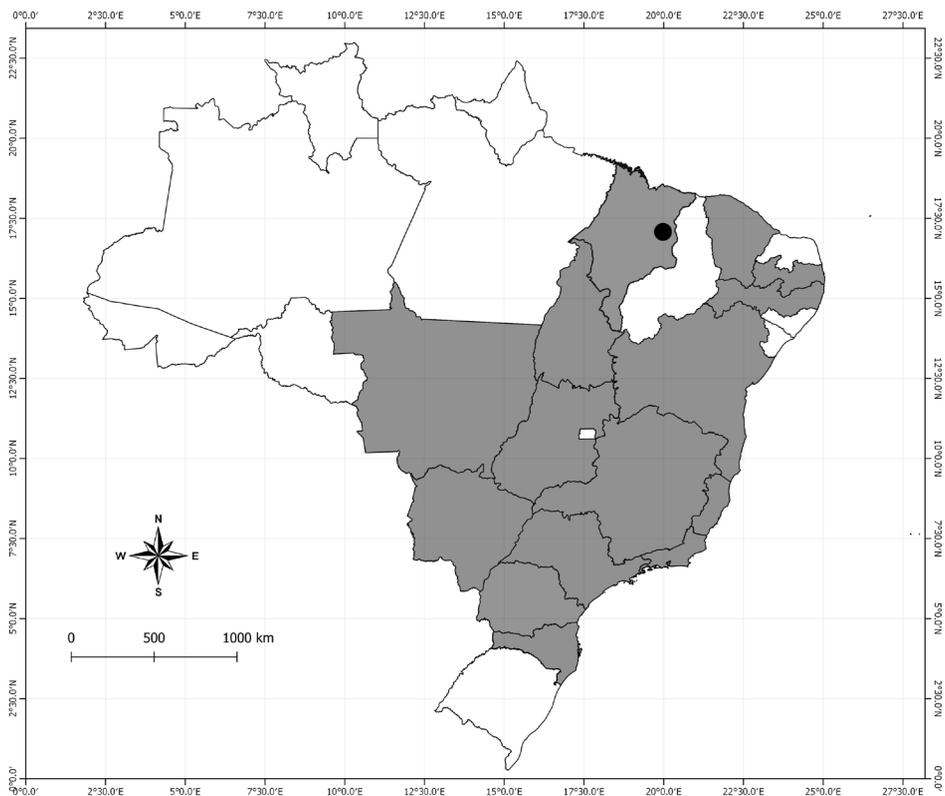


Figura 40. Distribuição geográfica da espécie *Tonatia bidens* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) com base em nossos estudos.

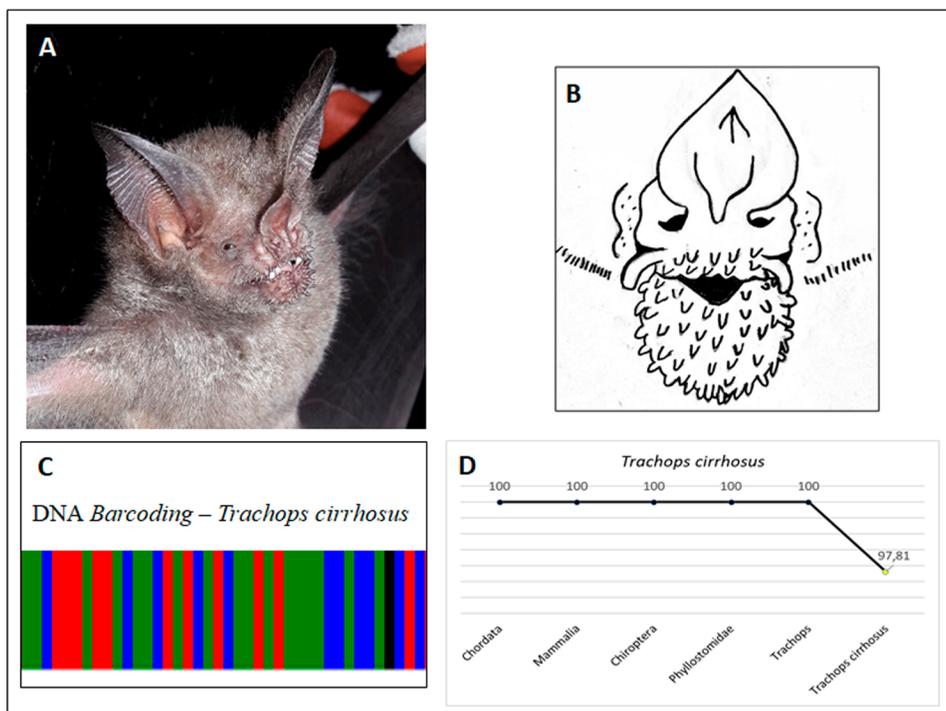


Figura 41. **A)** Espécie *Trachops cirrhosus*. **B)** Numerosas papilas cilíndricas no lábio e folha nasal com bordas serrilhadas. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

A espécie *Trachops cirrhosus* apresentou uma pelagem longa e felpuda de coloração parda-ferrugem, trago pontiagudo, orelhas grandes, eretas e arredondadas, maiores que a cabeça (Figura 41A). Numerosas papilas cilíndricas no lábio e mento, folha nasal com bordas serrilhadas são as características marcantes da espécie (Figura 41B). As medidas dos antebraços variaram de 53,71 a 63,22 mm com peso de 29g a 35g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/3 e m 3/3 = 34.

Alimenta-se principalmente de pequenos anfíbios e répteis, mas pode ingerir frutos e preda uma variedade de insetos das ordens coleóptera, homóptera, díptera e entre outros (Cramer et al., 2001). Os membros da espécie costumam procurar abrigo em oco de árvores, cavernas, fendas, rochas, bueiros e edificações humanas abandonadas. Formam colônias com pequenos e grandes grupos de indivíduos (Reis et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Belém, Pará.

É encontrado do México às Guianas, Trinidad, Bolívia, Equador e Brasil (Peracchi et al., 2011). No Brasil, apresentam ampla distribuição, com registro para os seguintes estados: Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima, São Paulo, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Paraná e Maranhão (Olimpio et al., 2016; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 42).

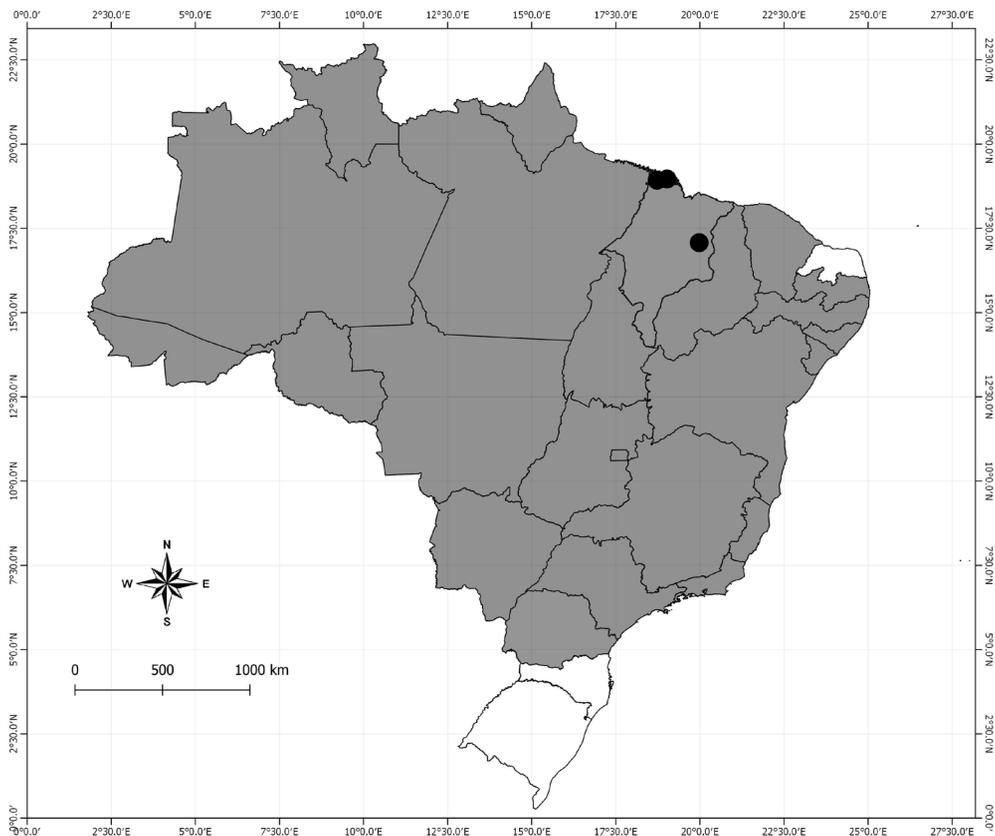


Figura 42. Distribuição geográfica da espécie *Trachops cirrhosus* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e Amazônia maranhense (Godofredo Viana e Carutapera) com base em nossos estudos.

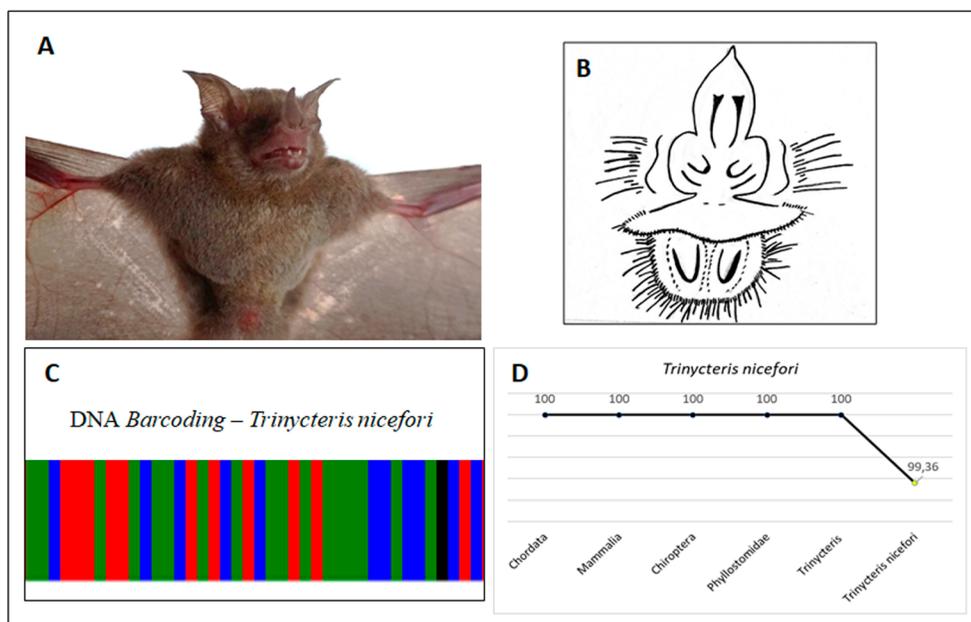


Figura 43. **A)** Espécie *Trinycteris nicefori*. **B)** Lábio inferior com um par de almofadas lisas divididas por um sulco raso. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Trinycteris nicefori* apresentaram coloração da pelagem variando do tom avermelhado ao acinzentado, com presença de uma lista dorsal acinzentada pouco evidente (Figura 43A). Os pelos dorsais apresentaram-se tricolores, com comprimento mais curtos nas extremidades. Como características diagnósticas os espécimes apresentaram as regiões das orelhas pontiagudas e côncavas, com a base da folha nasal fundida com o lábio superior e inferior com um par de almofadas lisas divididas por um sulco raso (Figura 43B). Calcâneo apresentou-se mais curto que o comprimento do pé. As medidas dos antebraços variaram de 39,68 a 39,45 mm com peso entre 8 a 6g. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m:3/3= 34.

Esta espécie é classificada na guilda dos insetívora, mas além de insetos também se alimenta de pólen, sementes e frutos, do gênero *Piper* (Reis et al., 2017). Habita florestas primárias, secundárias, pomares e plantações de cacau. Abriga-se em ocos de árvores, minas e edificações humanas (Reis et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria "Pouco Preocupante" (LC).

## Distribuição Geográfica

Localidade-tipo: Colômbia, norte de Santander

Distribui-se do sul do México, América Central, Trinidad, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Peru, Equador, Bolívia e Brasil (Peracchi et al. 2011, Rocha et al., 2013). No Brasil, há registros nos estados do Acre, Amazônia, Amapá, Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Pará, Roraima, Santa Catarina, Tocantins, Rio de Janeiro (Tavares et al., 2008, Peracchi et al., 2011, Reis et al. 2013) e Maranhão (Lima et al., 2018). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para a Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Godofredo Viana) (Figura 44).

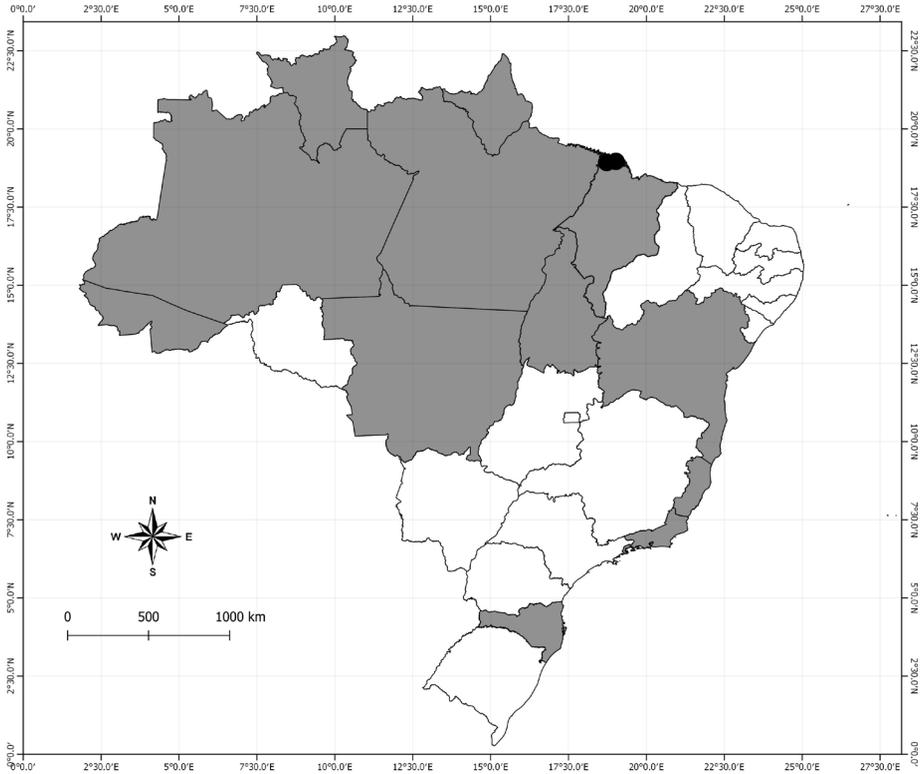


Figura 44. Distribuição geográfica da espécie *Trinycteris nicefori* no Brasil. Os círculos preto representa o primeiro registro dessa espécie para Amazônia (Cândido Mendes e Godofredo Viana) com base em nossos estudos. **Fonte:** Lima et al., 2018.

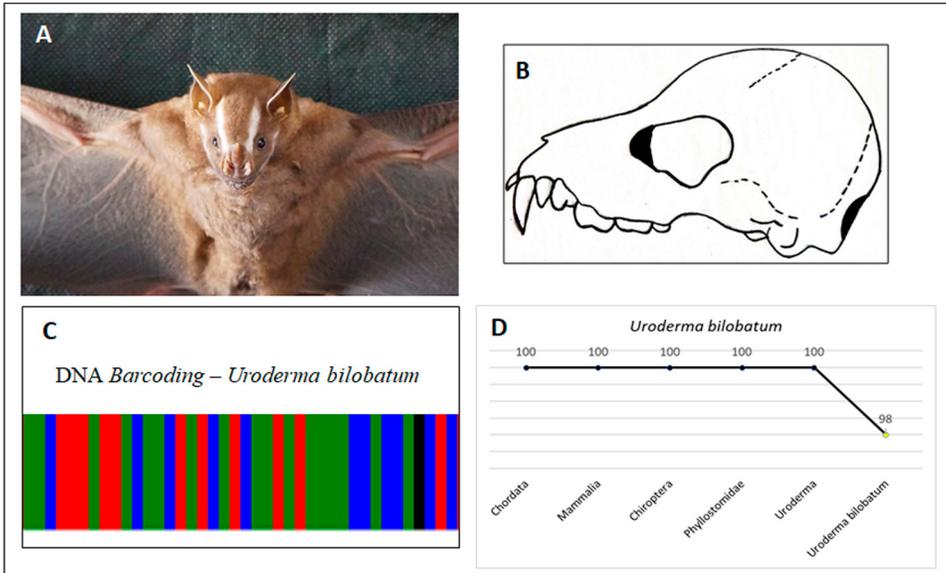


Figura 45. **A)** Espécie *Uroderma bilobatum*. **B)** Inclinação na região frontal do crânio. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Uroderma bilobatum* apresentaram coloração dorsal marrom escura, com o ventre mais claro (Figura 45A). Listras faciais iniciando na altura da região intraescapular, olhos grandes, folha nasal grande, margens das orelhas amareladas. As membranas das asas apresentaram-se enegrecidas e uropatágio em forma de “V” próximo a região dos pés, com poucos pelos e ausência de cauda. Difere de *U. magnirostrum* por apresentar uma inclinação na região frontal do crânio (Figura 45B). As medidas dos antebraços variaram de 39,5 a 43,3 mm com peso de 15 a 22 gramas. Fórmula dentária, i: 2/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m:3/3= 32 dentes.

É uma espécie frugívora, geralmente prefere frutos de *Ficus* ssp. se alimentam também frutos de *Cecropia* ssp, *Piper* ssp e *Solanum* ssp. Usam pólen, néctar e insetos para suplementar a sua dieta (Reis et al., 2013). Estes morcegos vivem solitários ou formam colônias de até 60 indivíduos. Usam grandes folhas como abrigo e permanecem cerca de dois meses utilizando essas folhas como tendas até que a porção distal desta folha seque e caia, então uma nova folha será utilizada (Nowak, 1994; Hunt et al., 2003). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** São Paulo, Brasil

Ocorre do México até o Peru, Bolívia, Guianas, Trinidad e Tobago e Brasil (Peracchi et al., 2011). No Brasil é registrada em todos os estados (Oliveira et al., 2011; Reis et al., 2017) (Figura 46). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para a Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Turiaçu) (Figura 46).

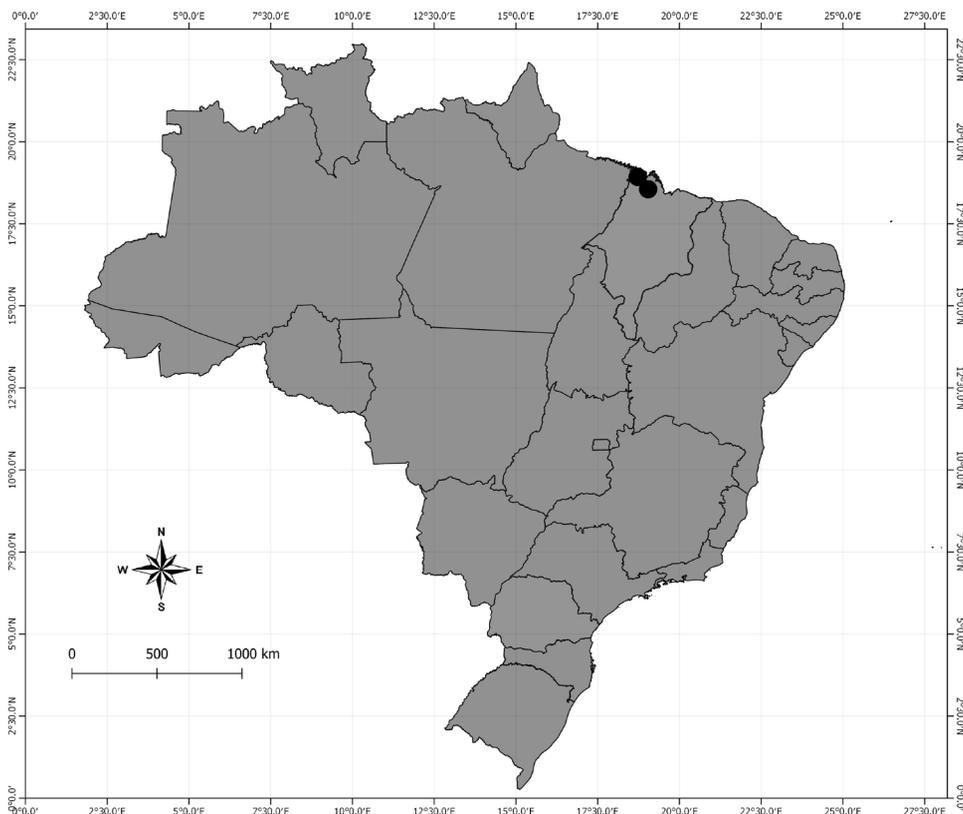


Figura 46. Distribuição geográfica da espécie *Uroderma bilobatum* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie na Amazônia (Cândido Mendes e Turiaçu) com base em nossos estudos.

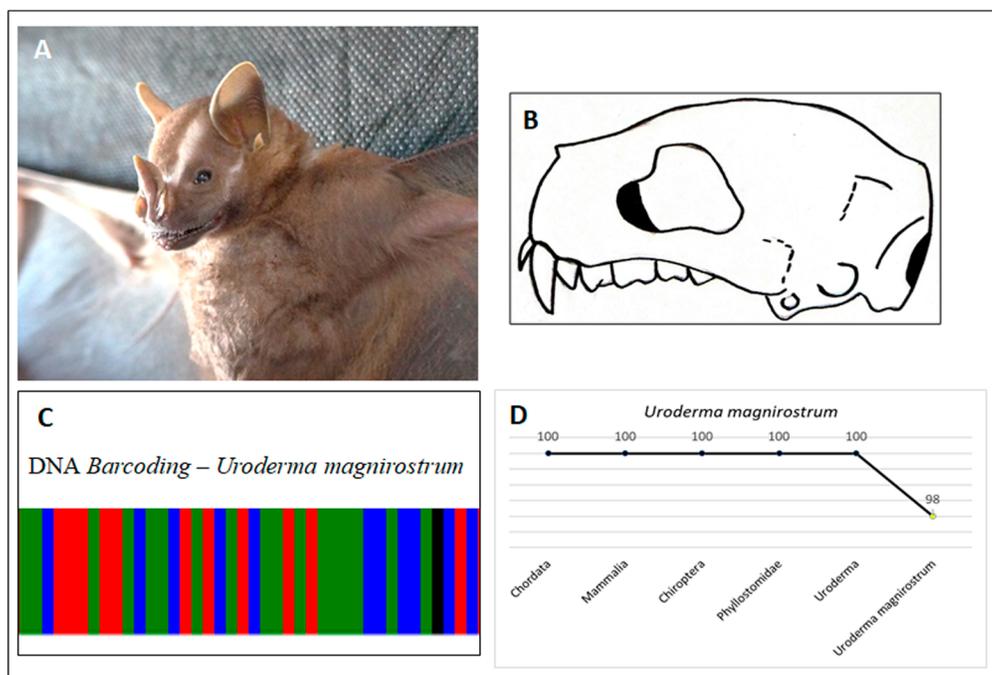


Figura 47. **A)** Espécie *Uroderma magnirostrum*. **B)** Perfil dorsal quase reto na região frontal do crânio. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Uroderma magnirostrum* apresentaram coloração marrom, quatro listras faciais, sendo que uma listra branca se projeta da espinha dorsal à base do uropatágio (Figura 47A). As margens das orelhas mostraram-se marrom, com a região do pescoço e ombros mais claros do que o dorso, folha nasal bem desenvolvida. Difere de *U. bilobatum* por apresentar um perfil dorsal quase reto na região frontal do crânio (Figura 47B). Ainda como característica, o uropatágio apresenta-se em forma de “V” com entalhe pouco profundo e quase sem pelos. As medidas dos antebraços variaram de 43 a 43,9 mm com peso de 15 a 20g. Fórmula dentária, i:2/2; c:1/1; pm:2/2 e m:3/3 = 32 dentes.

Esta espécie alimenta-se de frutos, principalmente de *Ficus*, também consomem insetos encontrados nas flores e frutos, bem como néctar e pólen. Habita principalmente ecossistemas secos sendo encontrada com frequência em ambientes xeromórficos da Caatinga e do Cerrado. Constroem tendas nas folhas de bananeiras e palmeiras (Gardner, 1977; Nowak, 1994; Hunt et al., 2003). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Leste de San Lorenzo, Valle, Honduras

Ocorre no México, Venezuela, Colômbia, Guianas, Peru, Bolívia, Equador e Brasil. No Brasil é encontrado em todas as regiões, com exceção da região sul (Oliveira et al., 2011; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para a Amazônia maranhense (Cândido Mendes e Turiaçu) (Figura 48).

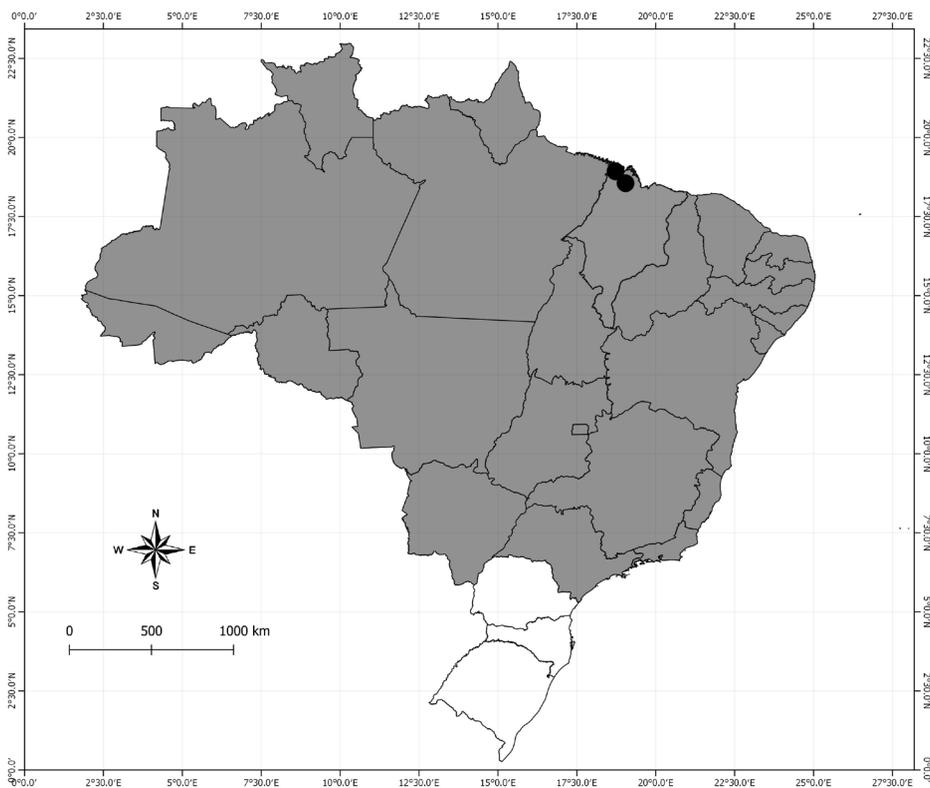


Figura 48. Distribuição geográfica da espécie *Uroderma magnirostrum* no Brasil. O círculo preto o registro dessa espécie na Amazônia maranhense (Cândido Mendes e Turiaçu) com base em nossos estudos.

## REFERÊNCIAS

BAKER, R.J.; OLAF, R.P; BININDA-EMONDS, MANTILLA-MELUK, PORTER C.A; VAN DEN BUSSCHE, R.; 2012. Molecular time scale of diversification of feeding strategy and morphology in New World Leaf-Nosed Bats (Phyllostomidae): a phylogenetic perspective. **Museum of Texas tech university**. Occasional papers.

BERNARD, E.; FENTON, M.B.; 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary Forest, and savannas in central Amazonia, Brasil. **Canadian Journal of Zoology**, vol. 80, pp. 1124-1140.

BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W.A.; 2012. Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana. Brasília: **Rede de Sementes do Cerrado**. 273p.

BRUSCO, A.R. e TOZATO, H.C.; 2009. Frugivoria e dieta de *Artibeus lituratus* Olfers 1819 (Chiroptera, Phyllostomidae) no parque do Ingá, Maringá/PR. **Revista F@pciência**, Apucarana. vol.3, no. 2, pp. 19-29.

CRAMER, M.J.; WILLIG and M.R. JONES, C.; 2001. *Trachops cirrhosus*. **Mammalian species**. Washington, no. 656, pp.1-6.

ESBÉRARD C.E.L.; E H.G. BERGALLO. 2005. Research on bats in the state of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Mastozoologia Neotropical** 12 (2): 237-243.

ESBÉRARD, C.E.L.; FARIA, D.; 2006. Novos registros de *Phylloderma stenops* Peters na Mata Atlântica, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Biota Neotropica**, vol. 6, no. 2, pp. 1-5.

GARDNER, A.L.; 1977. Feeding habits. In: R.J. BAKER, J.K. JONES-JR.; D.C. CARTER. Lubbock: **Texas Tech University**, vol. 13, pp. 239-350.

GARDNER, A.L.; 2008. Mammals of South America. Marsupials, xenarthrans, shrews and bats. Chicago: **The University of Chicago Press**, 690 p. vol. 1.

GIANNINI, N.P.; KALKO, E.K.V.; 2004. Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. *Oikos*. vol. 105, pp. 209-220.

GOODWIN, G.; GRENHALL, A.M.; 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, vol. 122, no. 3, pp.187- 302.

GREENHALL, A.M.; SCHUTT JR, W.A.; 1996. *Diaemus youngi*. **Mammalian Species**, vol. 533, pp. 1-7.

HEER, K. M.; BONITZ, H.M.; RENATO, B. H.; FERNANDES, G. R.; MELO, A.R.M.; KALKO, V.K.E.; 2015. Effects of land use on bat diversity in a complex plantation-forest landscape in northeastern Brasil. **Journal of mammalogy**, vol. 96, no. 4, pp. 720-731.

HOWELL, D.J.; 1974. Acoustic behavior and feeding in Glossophaine bats. **Journal of Mammalogy**, vol. 55, no. 2.

HUNT, J.L.; MCWILLIAMS, L.A.; BEST, T.L.; 2003. *Eumops bonariense*. **Mammalian Species**. no. 733, pp.1-5.

HURTADO, I.N.; ARIAS, E.; PACHECO, V.; 2014. Redescription of *Mimon koepckeae* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Zoologia**, vol. 31, no. 4, pp. 377-388.

ICMBio/MMA, 2018. [Visualizado em 29 de Novembro de 2018]. Espécies avaliadas. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, Brasília, DF. vol 1. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol1.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf)

JONES, G. AND TEELING, E.C.; 2006. The evolution of echolocation in bats. **Trends Ecol Evol**, no. 21, pp. 149-156.

LIMA, A.C.S.; CARDOSO, F.H.S.; MENDES, S.B.; FRAGA, E.C. e 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**, vol. 787, pp. 127-134.

- LOUZADA, N.S.V.; MONTE, N.; LIMA, A.; PESSÔA, M.; LUIS, L.; CORDEIRO, J. P.; FLAMARION, J.L.; BARBOSA, O. L.; 2015. New records of phyllostomid bats for the state of Mato Grosso and for the Cerrado of. Midwestern Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Check list**, vol. 11, no. 4, pp. 1-10.
- 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.
- MYERS, P.; WETZEL, R.M.; 1983. Systematics and zoogeography of the bats of Chaco Boreal. **Miscellaneous Publications of The Museum of Zoology**, no.165, pp.1-59.
- NOBRE, P.H.; RODRIGUES, A.S.; COSTA, I.A.; 2009. Similaridade da fauna de Chiroptera (Mammalia), da Serra Negra, municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde, Minas Gerais, com outras localidades da Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, vol. 9, no. 3.
- 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.
- NOWAK, R.M.; 1994. *Walker's Bats of the World*. Introdução por KUNZ, T.H.; PIERSON, E.D, ed. **Johns Hopkins University Press**, Baltimore, pp.296.
- 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, A.K.M.; LEMES, F.T.F.; 2010. *Artibeus planirostris* como dispersor e indutor de germinação em uma área do Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, vol. 8, no. 1, pp. 49-52.
- 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, **Amazônia Maranhense: biodiversidade e conservação**, ed. Livros. Belém - MPEG, pp. 250-267.
- 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.
- PARLOS JA, TIMM RM, SWIER VJ, ZEBALLOS H, BAKER R. 2014. Evaluation of paraphyletic assemblages within Lonchophyllinae, with description of a new tribe and genus. **Occasional Papers**, Museum of Texas Tech University 320: 1–23
- PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; 2011. Ordem Chiroptera. *In*: N.R. REIS, A.L. PERACCHI, W.A. PEDRO e I.P, LIMA. **Mamíferos do Brasil**, Londrina, pp.155-234.
- PERACCHI, A.L.; ALBUQUERQUE, S.T.; 1993. Quirópteros do município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**, vol. 53, no. 4, pp.575-581.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P.; PEREIRA, A.D.; 2017. **História Natural dos Morcegos Brasileiros: chave de identificação de espécies**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books. 416p.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. Imprensa da UEL, Londrina. 437p.

- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M.N.; SHIBATTA, O. A.; 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. 1 st ed. Rio de Janeiro, *Technical Books*, pp.177–200.
- 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.
- RICARDO, M.C.C.; UIEDA, W.; FONSECA, R.C.B.; 2014. Frugivory and the effects of ingestion by bats on the seed germination of tree pioneering plants. **Acta Oecologica**, nº. 55, pp. 51-57.
- RIVAS-PAVA, P.; SANCHEZ-PALOMINO, P.; CADENA, A.; 1996. Estrutura trófica de La comunidad de quirópteros em bosques de galeria de La serranía e La macarena (Meta-Colombia). In: *Contributions in Mammalogy: A memorial volume Honoring Dr. J. Knox Lones, Jr. Austin. Museum of Texas tech University*. pp. 237-248.
- ROCHA, P.A.; GARBINO, G.S.T.; AIRES, C.C.; 2013. Update on the distribution of *Trinycteris nicefori* Sanborn, 1949 (Chiroptera: Phyllostomidae): New record for the Amazonia of Brazil. **Check List**, vol. 9, no. 4, pp: 785-789.
- ROCHA, P.A.; BRANDÃO, M.V.; GARBINO, G.S.T.; CUNHA, I.N. e AIRES, C.C.; 2015. First record of Salvin's big-eyed bat *Chiroderma salvini* Dobson, 1878 for Brazil. **Mammalia**, vol. 80, no. 5, pp.1-6.
- ROGERI, P.K. 2011. **Especialização individual no uso do espaço em morcegos frugívoros**. M.Sc. dissertation. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 43 pp.
- SEKIAMA, M.L., REIS, N.R., PERACCHI, A.L. & ROCHA, V.J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia** 18(3):749-754.
- SIMMONS, N.B.; VOSS, R.S.; 1998. The Mammals of Paracou, French Guiana a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, no. 237, pp. 1-219.
- 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.
- TAVARES, V.C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A.L.; 2008. Diversidade de morcegos no Brasil: lista atualizada com comentários sobre a distribuição e taxonomia. In: S. M. PACHECO, R. V. MARQUES, C. E. L. ESBERARD, ed. USEB. Porto Alegre, **Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação** pp. 25-58.
- TUTTLE, M.D.; 1976. Collecting techniques, In: R.J. BAKER, J.K. JONES e D.C. CARTER, ed. **Special Publications Museum Texas Tech University**, vol. 10, no. 324, pp. 71-88.
- UIEDA, W.; HAYASHI, M.M.; 1996. Unusual food item of the Lesser Spear-nosed bat. *Phyllotomus discolor*. **Bat Research News. Boomington**, vol. 37, no. 2/3, pp. 37-38.
- UIEDA, W.; ESTER, M. e SANTOS, C.F.; 2006. **Chave de Campo para Identificação de Morcegos Brasileiros**, vol. 100, no. 4. pp. 1-3.
- VELAZCO, P.M.; PATTERSON, B.D.; 2013. Diversification of the yellow-shouldered bats, genus *Sturnira* (Chiroptera, Phyllostomidae), in the New World tropics. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, vol. 68, pp. 683-698.

VELAZCO, P.M.; PATTERSON, B.D.; 2014. Two new species of yellow-shouldered bats, genus *Sturnira* Gray, 1842 (Chiroptera, Phyllostomidae) from Costa Rica, Panama and western Ecuador. **ZooKeys**, no. 402, pp. 43-66.

VELAZCO, P.M., A.L. GARDNER AND B.D. PATTERSON. Systematics of the *Platyrrhinus helleri* species complex (Chiroptera: Phyllostomidae), with descriptions of two new species. **Zoological Journal of the Linnean Society**. 159: 785-812. 2010.

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

Data de aceite: 05/05/2021

**Maria Claudene Barros**

Universidade Estadual do Maranhão, Campus  
Caxias.

Caxias, Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/5604314745118032>

**Samira Brito Mendes**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
e Biotecnologia da Rede Bionorte Universidade  
Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>

**Amanda Cristiny da Silva Lima**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9512713626433611>

**Ana Priscila Medeiros Olímpio**

Programa de Pós-graduação em Genética e  
Biologia Molecular- Universidade Federal do  
Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

**Fabio Henrique de Sousa Cardoso**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6671883213941452>

**Cleison Luís da Silva Costa**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
Ambiente e Saúde - Universidade Estadual do  
Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5690409913010755>

**Tiago de Sousa Reis**

Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Ambientais- Universidade Federal do Maranhão  
-UFMA  
Chapadinha, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8552908389288559>

**RESUMO:** Neste estudo o objetivo foi descrever as características biológicas representativas do grupo de morcegos também conhecido como morcegos de cauda livre, os molossídeos. Estes animais apresentam focinho largo e, algumas espécies tem dobras nos lábios, têm grande destreza no voo por apresentarem asas alongadas e estreitas que lhes permitem um voo altamente coordenado e direcionado e tal plasticidade aerodinâmica lhes permite capturar suas principais presas, os insetos alados. Estes animais são também comumente encontrados habitando forros de edificações. Descreve-se nesse estudo o registro de sete espécie do grupo de molossídeos nos biomas Cerrado e Amazônia maranhenses.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Cauda livre, Insetivoria.

### BAT SPECIES OF THE MOLOSSIDAE FAMILY WITH OCCURRENCE IN THE CERRADO AND AMAZON BIOMES OF MARANHÃO

**ABSTRACT:** This study aims to describe the representative biological characteristics of the group of bats also known as free-tailed bats, the molossids. They have an angry appearance due to their broad snout, and some species have folds in their lips. These animals have a wide snout and narrow wings that allow them a highly coordinated and directed flight and such aerodynamic plasticity allows them to capture their main prey, the flying

insects. These animals are also commonly found inhabiting building ceilings. This study describes the record of seven species of the molossids group in the Cerrado and Amazon biomes of Maranhão.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Free-tailed bats, Insectivore.

## 1 | INTRODUÇÃO

A família Molossidae, Gervais, 1856 é a quarta maior família de morcegos da ordem Chiroptera, no mundo, com cerca de 122 espécies distribuídas em 17 gêneros (Moreira, 2004; Simmons, 2005). Habitam regiões tropicais e temperadas da África, América, Ásia, Europa e Oceania (Simmons, 2005). No Brasil, é a segunda família mais diversa, compreendendo oito gêneros (*Molossops* Peters, 1866, *Eumops* Miller, 1906, *Cynomops* Thomas, 1920, *Molossus* É. Geoffroy, 1805, *Neoplatymops* Peterson, 1965, *Nyctinomops* Miller, 1902, *Promops* Gervais, 1856, *Tadarida* Rafinesque, 1814) e 29 espécies (Nogueira et al., 2014), amplamente distribuídas pelo território nacional (Tavares et al., 2008).

Os membros do grupo são conhecidos como morcegos de cauda livre por apresentarem uma cauda que ultrapassa a borda do uropatágio e projeta-se livremente, além disso, possuem asas estreitas e longas as quais proporcionam um voo rápido (Reis et al. 2013). Possuem glândulas odoríferas que causam fortes odores em suas colônias. A coloração pode ser marrom, preta ou cinza. Os membros inferiores são curtos e fortes, com pés estreitos, focinho largo, orelhas largas com tamanho e formas variáveis, apresentam dimorfismo sexual, onde os machos são maiores do que as fêmeas (Peracchi et al., 2006).

Os molossídeos compõem um importante segmento da fauna de quirópteros brasileiros, com implicações ecológicas, econômicas e sanitárias (Taddei, 1999). Estes morcegos utilizam como abrigo: partes de plantas, cavernas, prédios, túneis e até mesmo forro de casa onde a temperatura ultrapassa 37° C (Reis et al., 2006). Percorrem centenas de quilômetros em busca de alimentos (Macdonald, 2001). O voo é alto e rápido dificultando a coleta de algumas espécies. Por esse motivo essa família não costuma ser bem representada em coleções científicas, tornando o conhecimento taxonômico e ecológico bastante escassos (Fabian e Gregorin, 2007). Não é incomum ouvir relatos destes morcegos caídos no solo, pois ao colidirem e ir de encontro ao solo não conseguem alçar voo, devido seu par asas ter um *desing* estreito. As espécies dessa família coletadas no Maranhão estão listadas na tabela 1.

## 2 | ESPÉCIES COLETADAS

| Família    | Espécies                        | Cerrado Maranhense | Amazônia Maranhense |
|------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| Molossidae | <i>Cynomops abrasus</i>         | ■                  | ■                   |
|            | <i>Cynomops planirostris</i>    |                    |                     |
|            | <i>Eumops glaucinus</i>         |                    |                     |
|            | <i>Molossops temminckii</i>     |                    |                     |
|            | <i>Molossus molossus</i>        |                    |                     |
|            | <i>Molossus rufus</i>           |                    |                     |
|            | <i>Nictinomops laticaudatus</i> |                    |                     |

Tabela 1 - Espécies de morcegos da Família Molossidae registradas no Maranhão e os biomas onde foram coletadas.

## 3 | FAMÍLIA MOLOSSIDAE

*Cynomops abrasus* (Temminck, 1827) (Figura 1)

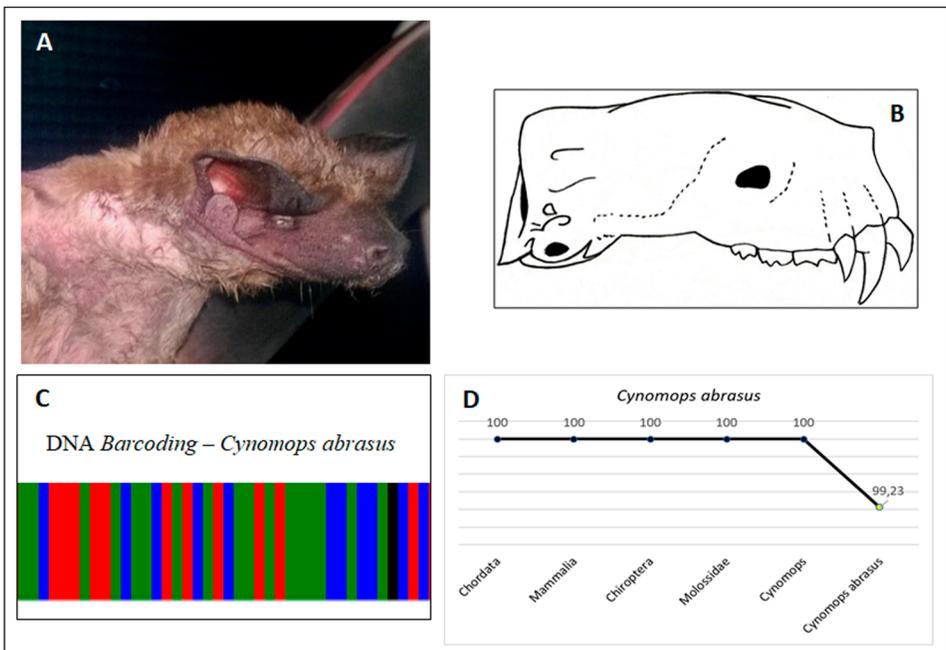


Figura 1. **A)** Espécie *Cynomops abrasus*. **B)** Crânio largo e achatado. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Cynomops abrasus* apresentou coloração da pelagem dorsal

castanho escuro e ventral levemente mais clara, orelhas espessas e triangulares (Figura 1A), com antitrágo arredondado e narinas sem verrugas. O crânio largo e achatado (Figura 1B). O comprimento do antebraço variou de 45,3 a 49,3 mm, com peso de 26 g. Fórmula dentária, i: 1/2; c:1/1; pm: 1/2 e m: 3/3 = 26 dentes.

A espécie é insetívora, com a dieta constituída principalmente por coleópteros. Utiliza ocos de árvores, edificações e residências como abrigo (Esbézar e Bergallo, 2005) e voa acima do dossel das árvores (Reis et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

### Localidade-tipo: Brasil

Distribui-se desde a Colômbia, Venezuela, Guianas, Peru, Brasil, Bolívia, Paraguai e norte da Argentina, (Reis et al., 2007). No Brasil há registro para os Estados do Amazonas (López-Baucells et al., 2016), Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraíba, São Paulo (Reis et al., 2013; Reis et al., 2017) (Figura 2). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum) (Olimpio et al., 2016) (Figura 2).

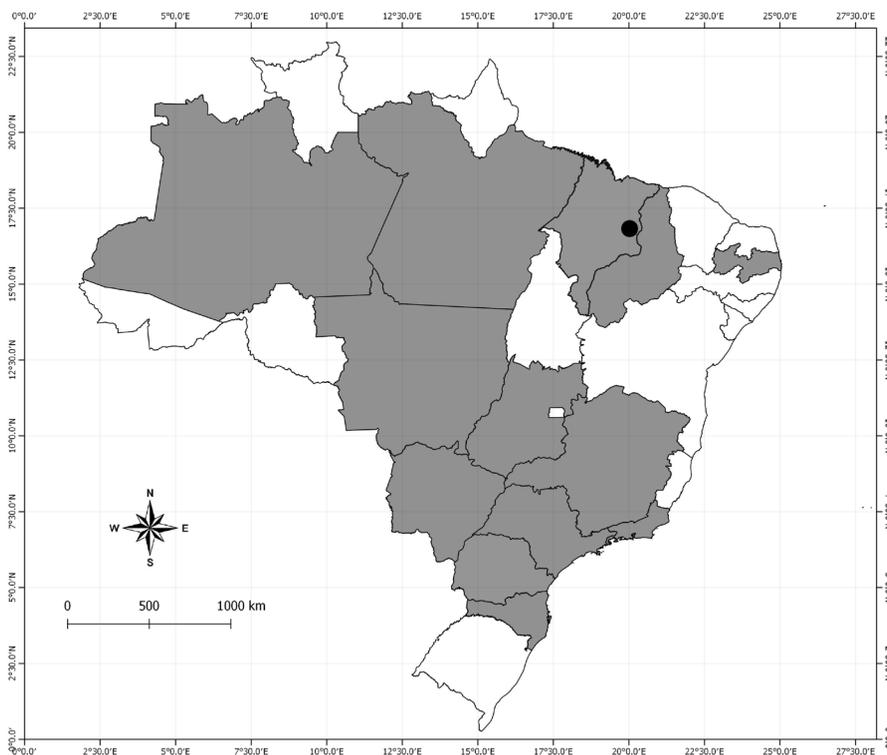


Figura 2. Distribuição geográfica da espécie *Cynomops abrasus* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie para o Cerrado maranhense (APA do Inhamum, Caxias).

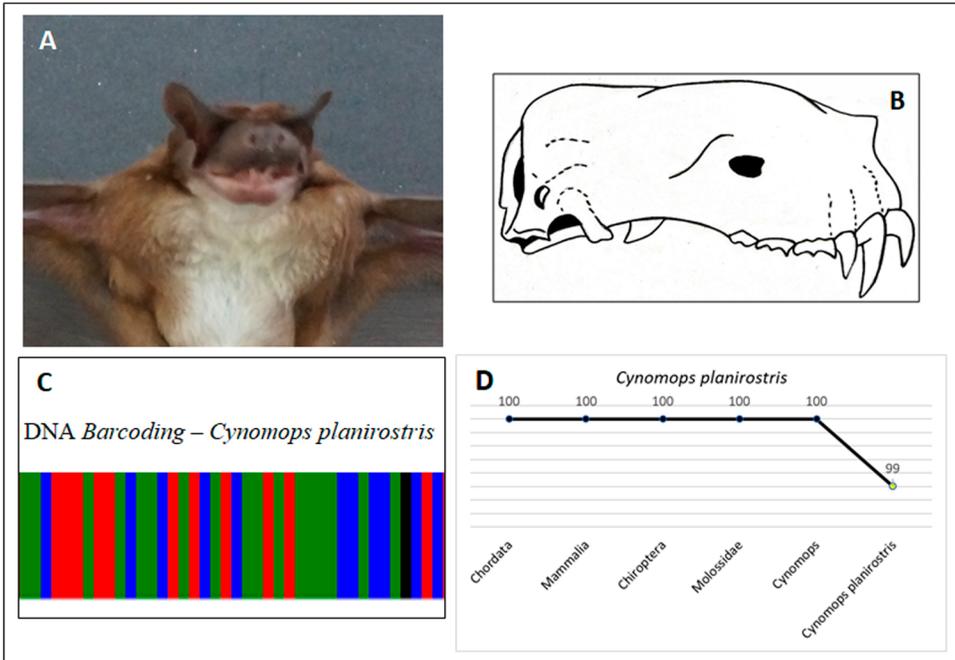


Figura 3. **A)** Espécie *Cynomops planirostris*. **B)** Crânio largo e achatado, porém menor que *C. abrasus*. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

### Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Cynomops planirostris* apresentou coloração da pelagem dorsal castanho avermelhado enquanto a pelagem ventral mostrou-se levemente mais clara (Figura 3A). Apesar de apresentar grandes semelhança com a espécie *C. abrasus*, *C. planirostris* possui o crânio menor (Figura 3B), lábio superior liso ou com pequenos sulcos. Focinho achatado e largo com presença de uma crista de tamanho médio. Orelhas pequenas, separadas e estreitas, e menores que a cabeça. As medidas dos antebraços variaram de 34,80 a 34,70 mm, com peso de 12 g. Fórmula dentária, i: 1/1; c: 1/1; pm: 1/2 e m: 3/3 = 26 dentes.

Alimentam-se de insetos que capturam em voo. São encontrados nas áreas metropolitanas das cidades, como os outros molossídeos e voam acima do dossel das árvores (Reis et al., 2011). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

### Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Caiana, Guiana Francesa.

Distribui-se do Panamá até a Argentina. No Brasil há registro para os estados de Espírito Santo, Mato Grosso, São Paulo, Pernambuco, Distrito Federal, Mato Grosso do

Sul, Goiás, Paraná, Bahia, Ceará, Sergipe, Paraíba, Piauí, Amapá, Roraima, Amazonas e Minas Gerais (Santos et al., 2015). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) que foi publicado por Mendes et al. (2020), (Figura 4).

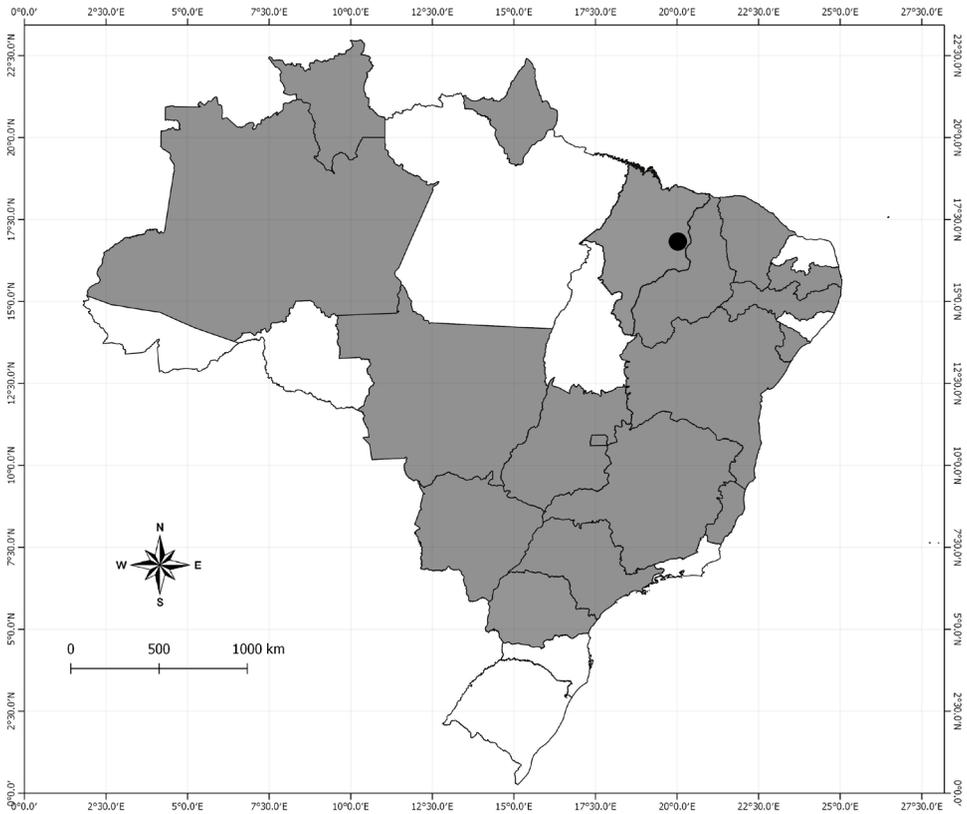


Figura 4. Distribuição geográfica da espécie *Cynomops planirostris* para o Brasil. O círculo preto representa o primeiro registro dessa espécie para o Cerrado maranhense (APA do Inhamum) (Mendes et al., 2019).

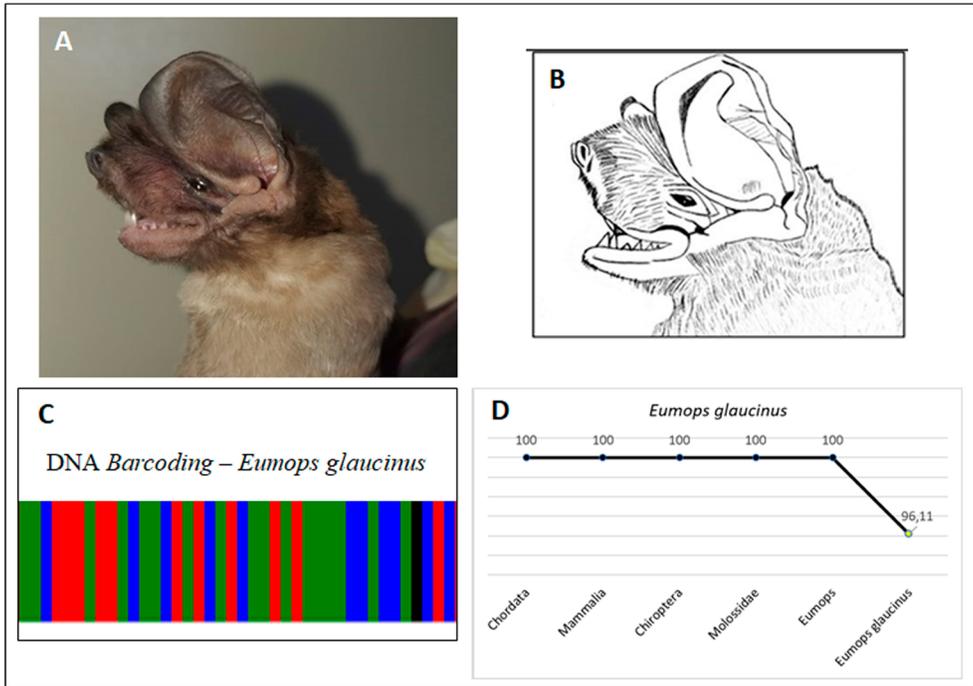


Figura 5. **A)** Espécie *Eumops glaucinus*. **B)** Crânio alongado e arredondada mostrando o tamanho e a posição do primeiro pré-molar superior. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

### Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Eumops glaucinus* apresentou uma pelagem curta, brilhante, acinzentada, orelhas largas, face lisa, trago quadrado e bem desenvolvido (Figura 5A). A vista lateral, mostrando o alongamento da caixa achatada e arredondada e mostrando o tamanho e a posição do primeiro pré-molar superior (Figura 5B). As medidas dos antebraços variando de 61 a 62 mm com peso de 35 gramas. Fórmula dentária, i: 1/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3= 30 dentes.

Sua dieta alimentar é restrita a insetos sendo capazes de se alimentar de até 200 artrópodes por forrageio, apresentando assim, um papel essencial ao controle de populações de insetos transmissores de doenças humanas, bem como de insetos pragas (Reis et al., 2017). São encontradas habitando forros, sótãos de casas, porões e frestas entre paredes. Estes abrigos possuem características físicas semelhantes aos ambientes cavernícolas onde estas espécies são habitualmente registradas. A espécie *E. glaucinus* possuem baixa incidência em capturas por serem animais de voos altos e seus abrigos são difíceis de localizar (Fabián; Gregorin, 2007). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria de “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

É amplamente distribuído na América do Sul, desde a Venezuela até norte da Argentina, ocorrendo em todos os países exceto Guiana Francesa, Suriname, Chile e Uruguai (EGER, 2007). No Brasil já foi encontrado nos seguintes estados: Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo com ocorrência em seis biomas: Amazônia, Mata atlântica, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Pampas (Reis et al., 2013; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (Caxias) (Cardoso et al., 2020, no prelo) (Figura 6).

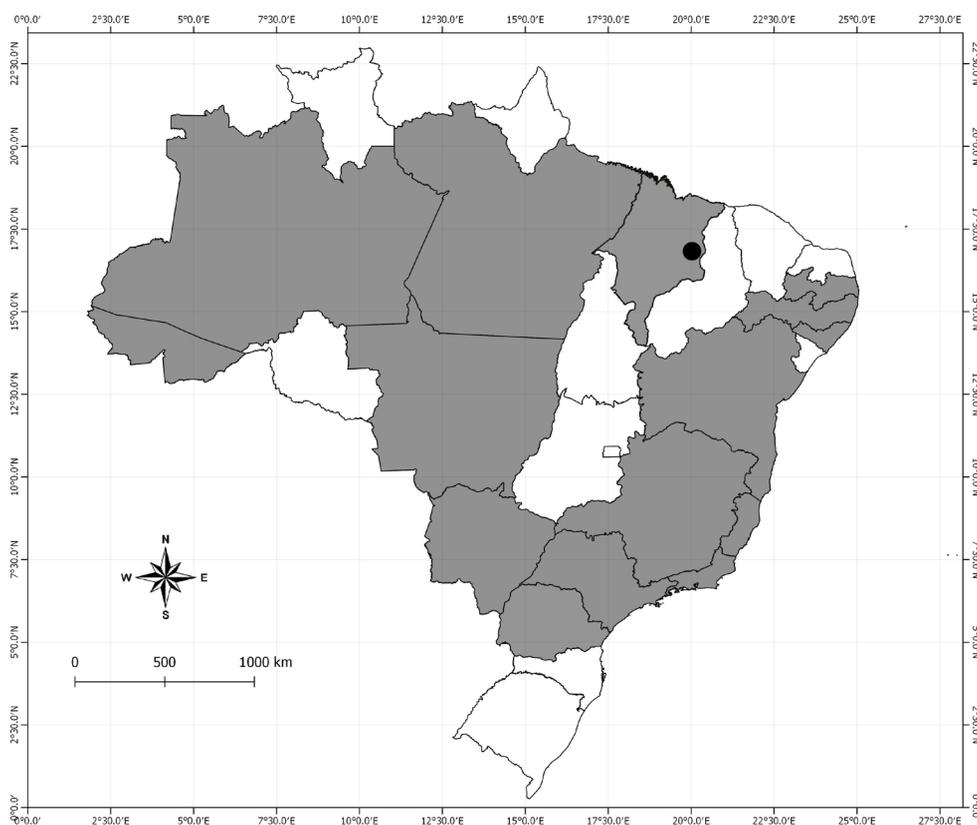


Figura 6. Distribuição geográfica da espécie *Eumops glaucinus* para o Brasil. O círculo preto representa o primeiro registro dessa espécie para o Cerrado (Caxias).

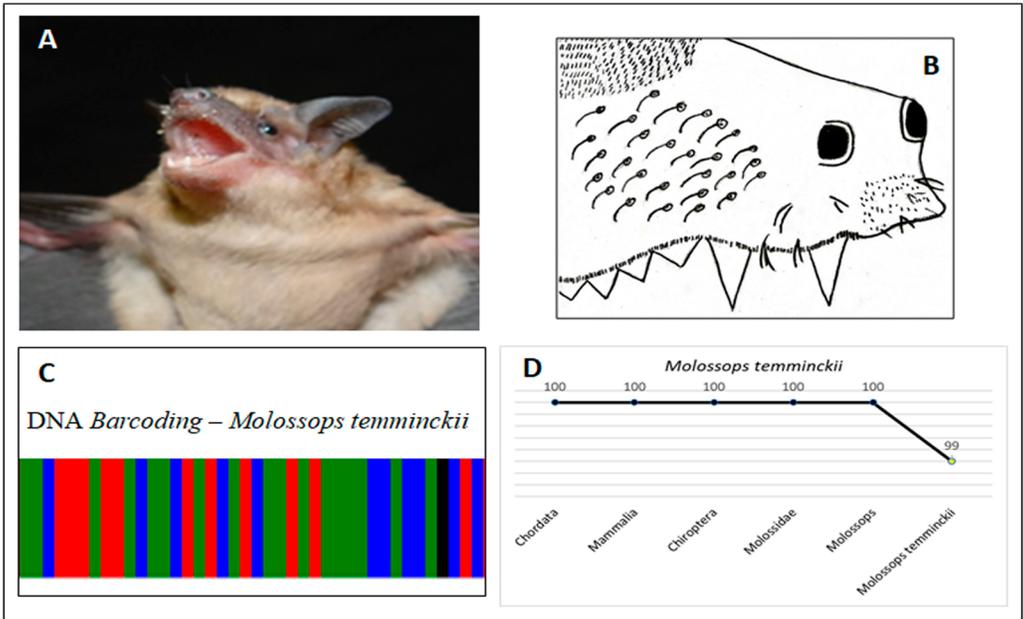


Figura 7. **A)** Espécie *Molossops temminckii*. **B)** Fileira de verrugas pequenas e pontiagudas com um pelo central no focinho. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Molossops temminckii* apresentou pelagem dorsal variando de castanho claro a chocolate, a coloração ventral levemente mais clara e acinzentada (Figura 7A). As orelhas delgadas, triangulares bem separadas entre si, narinas envolvidas por uma fileira de verrugas pequenas e pontiagudas com um pelo central, esta é uma característica importante na identificação (Figura 7B). As medidas dos antebraços variaram de 29,98 a 30,5 mm, com peso corporal de 4,5g. Fórmula dentária, i: 1/1; c: 1/1; pm: 1/2 e m: 3/3 = 26 dentes.

A espécie *M. temminckii* é insetívora, sua dieta consiste de insetos coleópteros, lepidópteros, himenópteros e ortópteros. A espécie busca abrigo em ocós de árvores e podem ser observados indivíduos forrageando ao redor de postes de iluminação (Reis et al., 2007). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil.

Distribui-se por toda a América do Sul, desde a Venezuela e Colômbia até o Uruguai, contornando a bacia amazônica, Brasil, Guiana, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai, norte da Argentina (Reis et al., 2007). No Brasil há registros para os Estados do Amazonas, Bahia,

Piauí, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Paraná, Rondônia, Rio Grande do Sul, São Paulo e Tocantins, Minas Gerais (Reis et al., 2011; Reis et al., 2013; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 8).

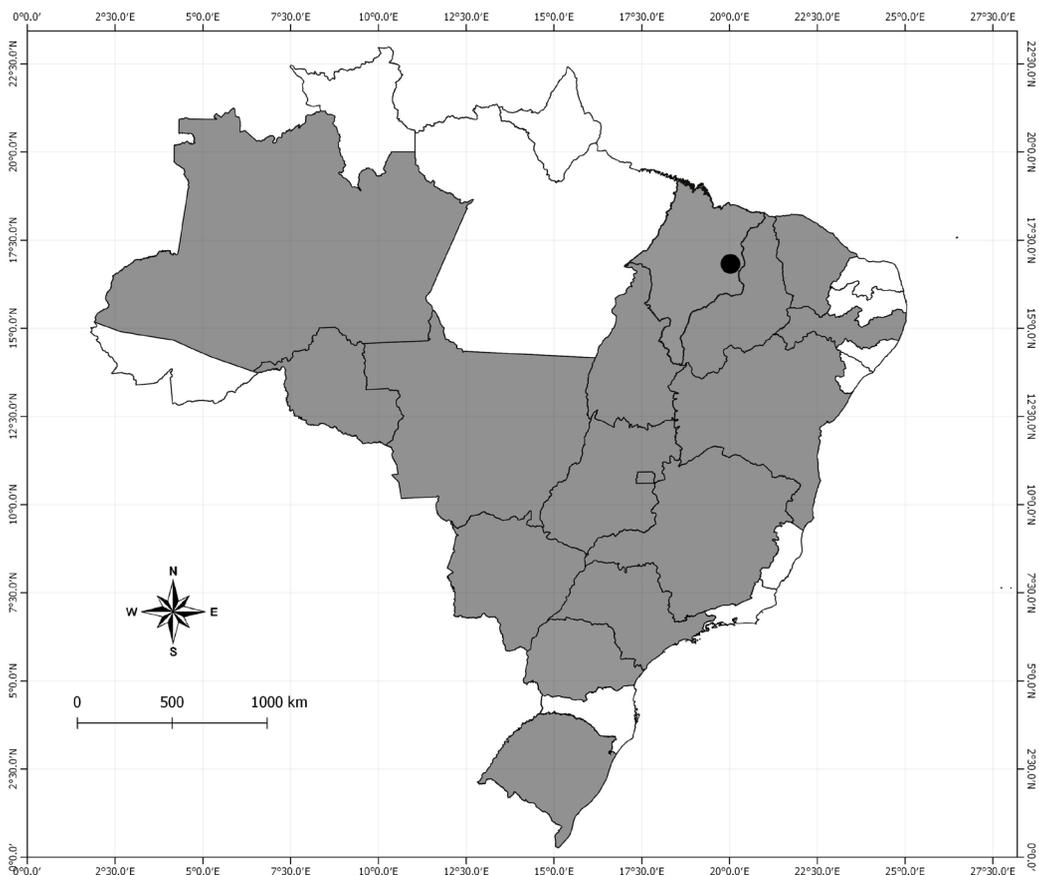


Figura 8. Distribuição geográfica da espécie *Molossops temminckii* no Brasil. O círculo representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum).

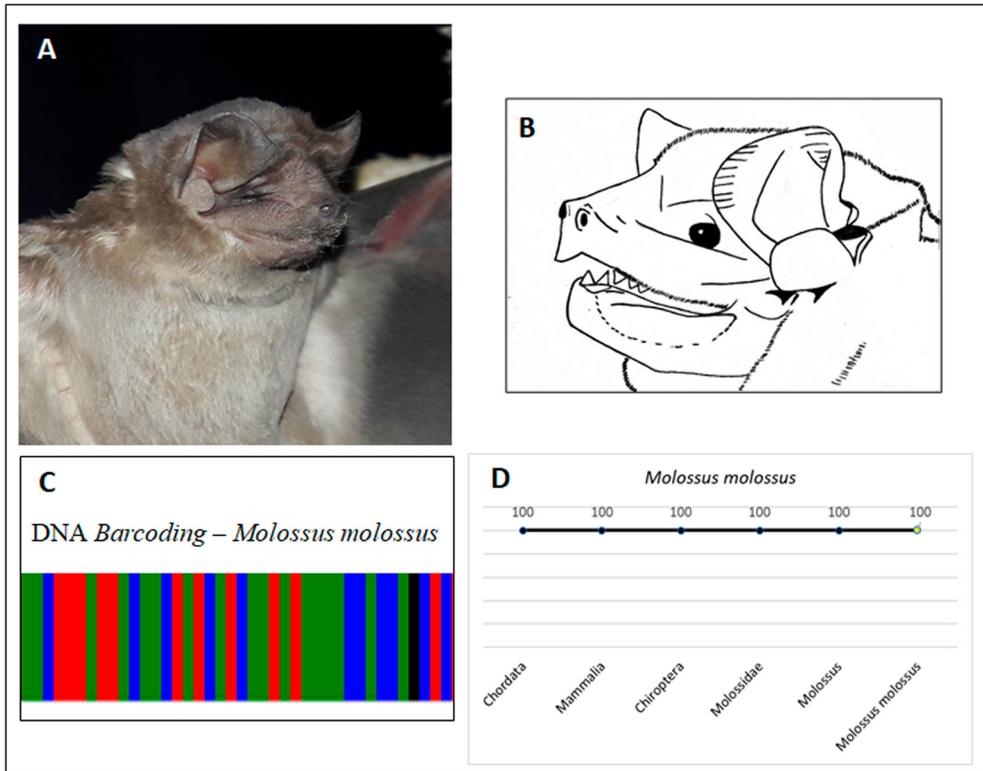


Figura 9. **A)** Espécie *Molossus molossus*. **B)** Caixa craniana alongada e incisivos superiores curtos e côncavos. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Molossus molossus* apresentaram uma pelagem que variou de castanho claro a castanho chocolate (Figura 9A), caixa craniana alongada, crista sagital pouco desenvolvida, diferenciando-se de *M. rufus*. Os incisivos superiores curtos e côncavos e antitrago bem desenvolvido com constricção na base (Figura 9B). As medidas dos antebraços variaram de 40 a 41 mm, com peso variando de 27 a 32 g. Fórmula dentária, i: 1/1; c: 1/1; p: 1/2 e m: 3/3 = 26 dentes.

Sua dieta consiste exclusivamente de insetos aéreos, podem viver em colônias de até centenas de indivíduos, se abrigam em ocos de árvores, fendas, rochas, construções humanas, e em forros de residências, podem ocupar sótãos onde a temperatura pode alcançar 50°C (Reis et al., 2011). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** France, Martinica, Pequenas Antilhas.

É encontrada desde o México, América Central e Caribe, Colômbia, Equador, Venezuela, Suriname, Peru, Brasil, Paraguai, Uruguai e norte da Argentina. No Brasil é registrada em praticamente todos os estados com exceção do Rio Grande do Norte (Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para a Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Godofredo Viana e Carutapera) e Cerrado (Figura 10).

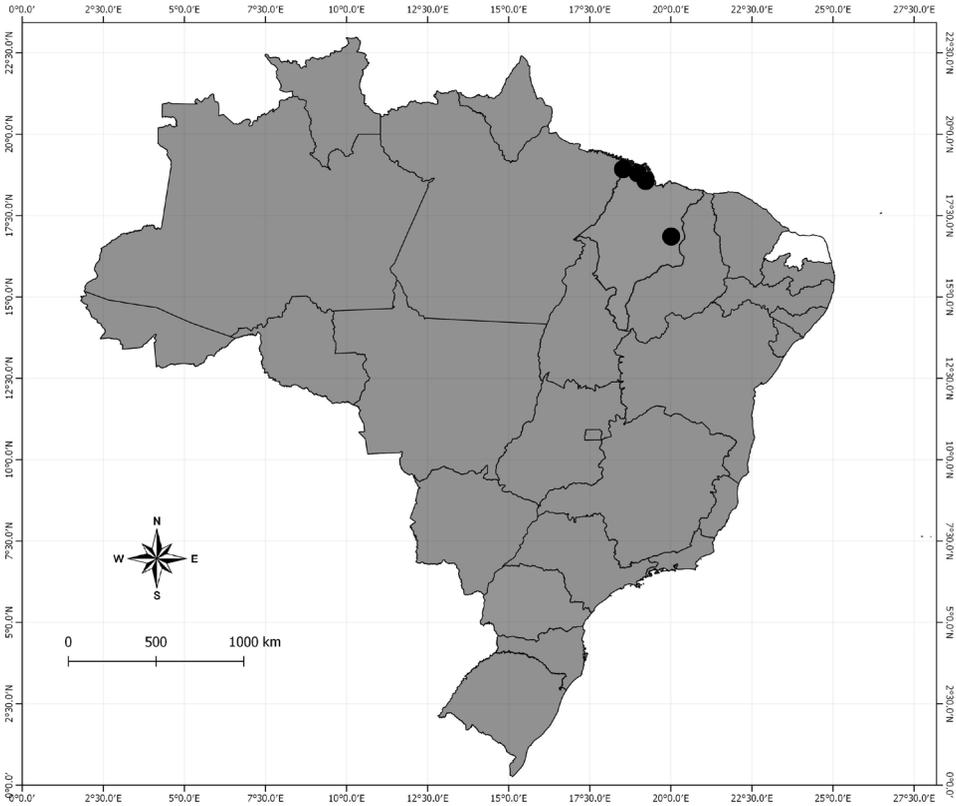


Figura 10. Distribuição geográfica da espécie *Molossus molossus* no Brasil. Os círculos representam o registro dessa espécie na Amazônia maranhense (Cândido Mendes, Godofredo Viana e Carutapera) e Cerrado.

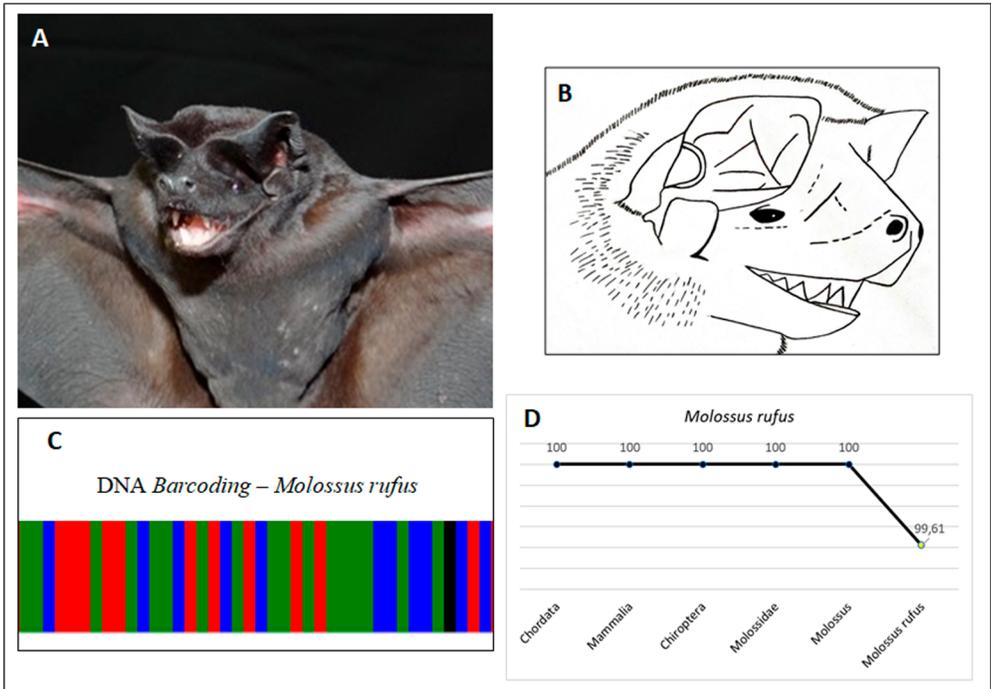


Figura 11. **A)** Espécie *Molossus rufus*. **B)** Incisivos superiores curtos e pouco côncavos e antítrogo alto e largo. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Molossus rufus* apresentaram pelos do dorso variando de preto a castanho-avermelhado, com as porções basais um pouco mais claras (Figura 11A). A base do uropatágio recoberta de pelos; orelhas arredondadas e unidas na linha média sobre a cabeça. Incisivos superiores curtos e pouco côncavos, antítrogo tão alto quanto largo (Figura 11B). As medidas dos antebraços variaram de 48,6 a 56,6 mm, com peso de 28 a 32 g. Fórmula dentária, i:1/1; c:1/1; pm: 1/2 e m: 3/3 = 26 dentes.

Considerando Reis et al. (2013) a dieta desta espécie consiste em insetos coleópteros e himenópteros. *M. rufus* na maioria das vezes forma colônia que varia de poucos a muitos indivíduos, abriga-se em ocos de árvores, folha de palmeiras, ninhos abandonados, forros de casa, sótãos. Divide abrigo com a espécie *M. molossus* (Reis et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Caiena, Guiana Francesa

Distribuem-se em Tamaulipas, Michoacan e Sinaloa no México, norte da Argentina, Guianas e por toda a América Central e América do Sul, com exceção do Uruguai e Chile (Reis et al., 2007; Peracchi et al., 2011). No Brasil há registro para o Distrito Federal, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Piauí, Roraima, Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraíba, Santa Catarina e Sergipe (Souza et al., 2016; Reis et al., 2017). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 12).

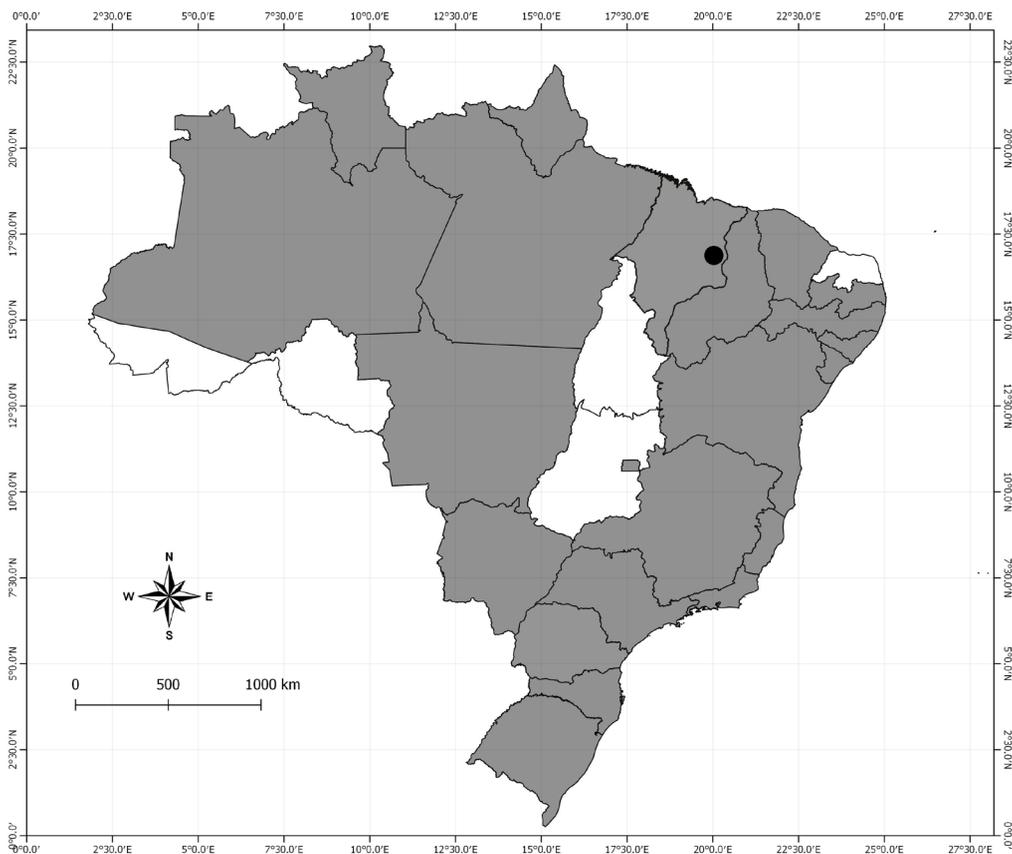


Figura 12. Distribuição geográfica da espécie *Molossus rufus* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum).

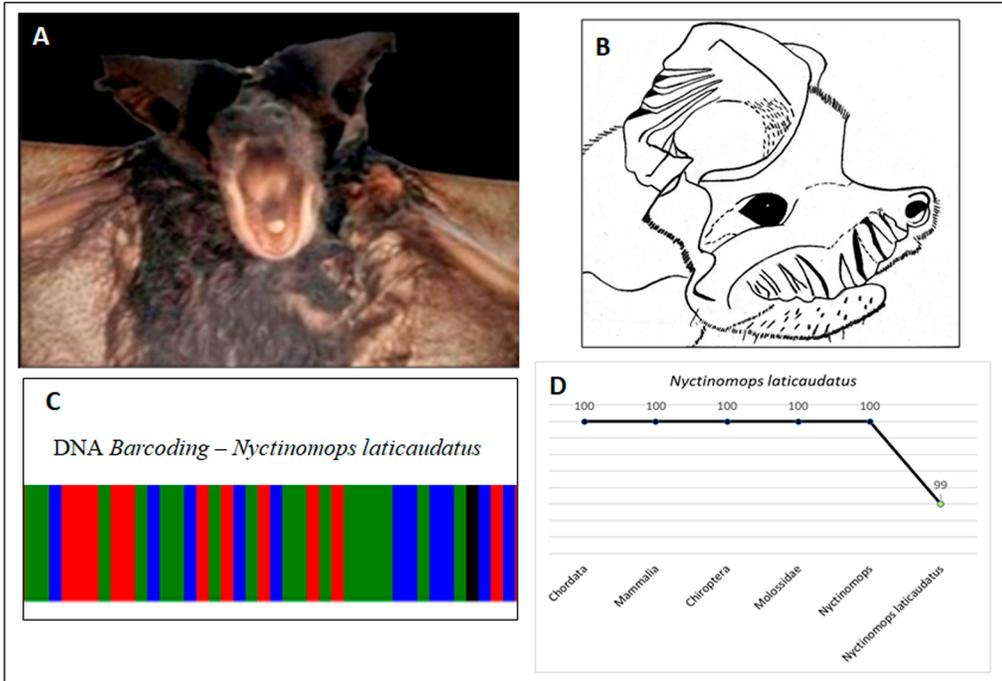


Figura 13. **A)** Espécie *Nyctinomops laticaudatus*. **B)** Rostro curto. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Nyctinomops laticaudatus* apresentaram pelagem dorsal castanho escuro e ventral levemente mais clara, orelhas projetadas para frente unidas na linha mediana sobre a cabeça (Figura 13A), incisivos superiores distintamente separados entre si. Crânio pequeno e um rosto curto (Figura 13B). As medidas de antebraços variaram de 40,6 a 45,6 mm, com peso de 9,0 g. Fórmula dentária, i: 1/2; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 30 dentes.

Sua dieta é constituída principalmente por insetos coleópteros e lepidópteros. Habita vários tipos de ambientes que vão desde florestas úmidas a áreas abertas, podem ser encontradas em cavernas, fendas, rochas e em forros de casa (Reis, et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Assunção, Paraguai.

Distribui-se desde o centro do México, por toda a América Central, incluindo algumas ilhas caribenhas, e por quase toda a América do Sul, no noroeste do Peru,

Colômbia, Venezuela, Guianas, Suriname, Paraguai, Bolívia, nordeste da Argentina e Brasil (Reis et al., 2007). No Brasil há registro para os Estados do Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Roraima, Rondônia, Tocantins e Paraíba (Reis et al., 2013). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 14).

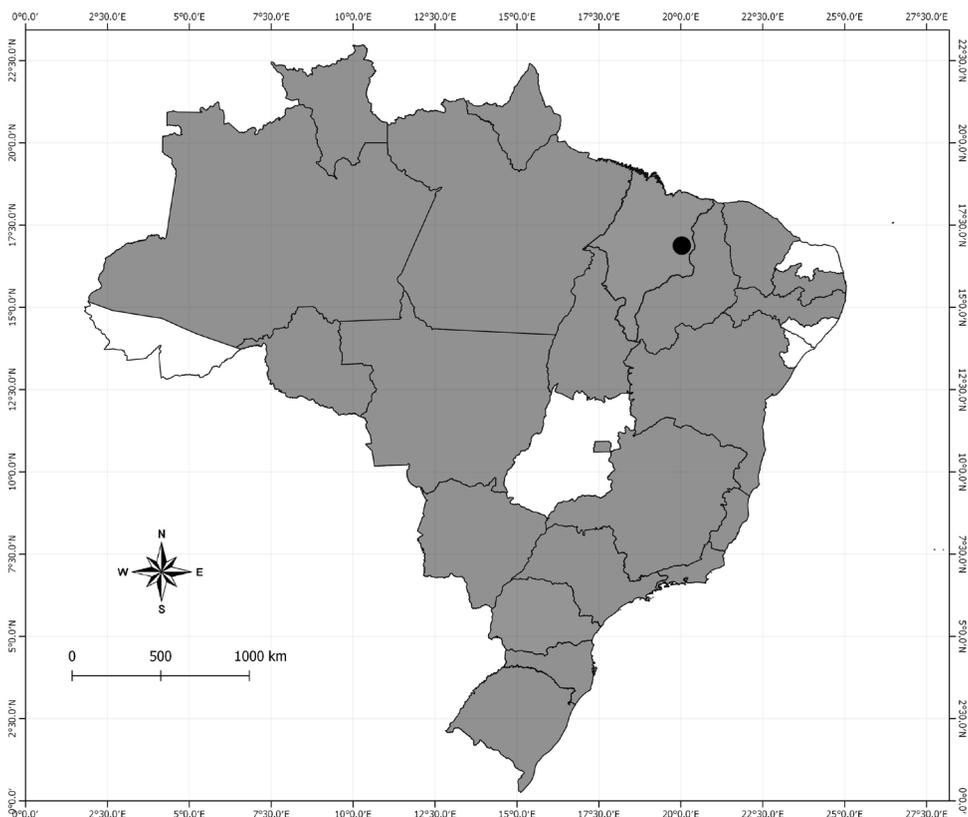


Figura 14. Distribuição geográfica da espécie *Nyctinomops laticaudatus* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum).

## REFERÊNCIAS

EGER JL. 2007. Family Molossidae. *In: Mammals of South America: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats* (A.L. Gardner, eds). The University of Chicago Press, Chicago, p. 400–439.

ESBÉRARD, C.E.L.; BERGALLO, H. G.; 2005. Nota sobre a biologia de *Cinomops abrasus* (Temminck) (Mammalia, Chiroptera, Molossidae) no Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 22, no. 2. pp. 514–516.

FABIAN, M.E.; GREGORIN, R.; 2007. Família Molossidae. *In: N.R. Reis, A.L. PERACCHI, E.A. PEDRO e I.P. LIMA, Morcegos do Brasil*, Londrina: p. 149-166.

ICMBio/MMA, 2018. [Visualizado em 29 de Novembro de 2018]. Espécies avaliadas. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, Brasília, DF. vol 1. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol1.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf)

LÓPEZ-BAUCELLS, A.; ROCHA, R.; BOBROWIEREC, P.; BERNARD, E.; PALMEIRIM, J.; MEYER, C.; 2016. **Field Guide to Amazonian Bats**. Manaus: INPA, 168 p.

MACDONALD, L.D.; 2001. Bats. In: The Encyclopedia of Mammals, ed. Oxford's Shire, United Kingdom: Andromeda Oxford Limited, pp. 100.

MENDES, S.B.; LIMA, A.C.S.; REIS, T.S.; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C. 2020. First record of *Cynomops planirostris* (Peters, 1865) (Chiroptera, Molossidae) from Maranhão state, Brazil, based on morphological and molecular data. **Braz. J. Biol.** vol.80 no.2 São Carlos Apr./June 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.213968>

MOREIRA, P.R.L.; 2004. **Análise de Marcadores Moleculares RAPD em espécies de morcegos dos gêneros *Eumops Molossus*, *Eptesicus*, *Myotis* e *Artibeus*** (Chiroptera, Mammalia). Universidade Estadual, José do Rio Preto-SP, 55p. Dissertação apresentada ao (Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas).

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.

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.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R. e FILHO, H.O.; 2006. Ordem Chiroptera. In: N. R. Reis, A. L. PERACCHI, W. A.; PEDRO, I. P. LIMA, **Mamíferos do Brasil**, Governo do Paraná/SEMA/SBZ. Curitiba, pp. 155-234.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; 2011. Ordem Chiroptera. In: N.R. REIS, A.L. PERACCHI, W.A. PEDRO e I.P. LIMA. **Mamíferos do Brasil**, Londrina, pp.155-234.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M.N.; SHIBATTA, O. A.; 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. 1 st ed. Rio de Janeiro, *Technical Books*, pp.177–200.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, N. R. Reis, 437p.

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.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P.; PEREIRA, A.D.; 2017. **História Natural dos Morcegos Brasileiros: chave de identificação de espécies**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books. 416p.

SANTOS, T.C.M.; LOPES, G. P.; NETO, A.S.C.; VALSECHI, J.; MARQUEZ-AGUIAR, A.; 2015. New records of *Cynomops planirostris* (Peters, 1865) (Chiroptera, Molossidae) for the state of Amazonas and its updated distribution in Brazil. **Check List**, vol. 11, no. 6, pp.1-5.

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-

SOUZA, J.C.S.; BOMFIM, S.S.; MANCINI, M.C.S.; CRISCOULO, A.R.; RUIZ-ESPARZA, J.M.; BELTRÃO-MENDES, R.; ROCHA, P. A.; FERRARI, S.F.; 2016. *Molossus rufus* (E. Geoffroy, 1805) (Mammalia, Chiroptera): Geographic distribution and first record for the state of Sergipe, northeastern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**. vol. 11, no. 3, pp. 184-191.

TADDEI, V. A., 1999. Os morcegos. Pp.249-283 *In*: Insetos e outros invasores de residências. (F.A.M. Mariconi, coord.), "**Biblioteca de Ciências Agrárias Luis de Queirós**", USP, Piracicaba, SP, 1 ed., 460p.

TAVARES, V.C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A.L.; 2008. Diversidade de morcegos no Brasil: lista atualizada com comentários sobre a distribuição e taxonomia. *In*: S. M. PACHECO, R. V. MARQUES, C. E. L. ESBERARD, ed. USEB. Porto Alegre, **Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação** pp. 25-58.

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

Data de aceite: 05/05/2021

### Fabio Henrique de Sousa Cardoso

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6671883213941452>

### Cleison Luis da Silva Costa

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
Ambiente e Saúde - Universidade Estadual do  
Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5690409913010755>

### Amanda Cristiny da Silva Lima

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9512713626433611>

### Ana Priscila Medeiros Olímpio

Programa de Pós-graduação em Genética e  
Biologia Molecular- Universidade Federal do  
Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### Marcelo Cardoso da Silva Ventura

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

### Samira Brito Mendes

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
e Biotecnologia da Rede Bionorte Universidade  
Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>

### Tiago de Sousa Reis

Programa de Pós-Graduação em Ciências

Ambientais- Universidade Federal do Maranhão  
-UFMA  
Chapadinha, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8552908389288559>

### Maria Claudene Barros

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

**RESUMO:** A família Vespertilionidae é constituída por morcegos insetívoros com uma ampla distribuição geográfica. No Brasil há ocorrência de duas subfamílias, cinco gêneros e 28 espécies. Neste estudo foram registrados três gêneros e cinco espécies, sendo estas: *Eptesicus furalinalis*, *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus ega*, *Myotis nigricans*, *Myotis riparius*. Onde, *E. furalinalis* foi encontrada nos dois biomas Cerrado e Amazônia maranhense enquanto as outras espécies foram registradas apenas no Cerrado maranhense. O presente estudo registra a ocorrência de espécies da família Vespertilionidae em biomas maranhenses.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Insetívoros, Vespertilionidae

### BAT SPECIES OF THE VESPERTILIONIDAE FAMILY WITH OCCURRENCE IN THE CERRADO AND AMAZON BIOMES OF MARANHÃO

**ABSTRACT:** The Vespertilionidae family consists of insectivorous bats with a wide geographical distribution. In Brazil there are two subfamilies, five genera and 28 species. In this study three genera and five species were recorded, being these: *Eptesicus furalinalis*, *Lasiurus blossevillii*,

*Lasiurus ega*, *Myotis nigricans*, *Myotis riparius*. The specie *E. furinalis* was found in both Cerrado and Amazonia biomes of Maranhão, while the other two species were recorded only in the Cerrado maranhense. The present study records the occurrence of species of the family Vespertilionidae in biomes of Maranhão.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Insectivores, Vespertilionidae.

## 1 | INTRODUÇÃO

A família Vespertilionidae Gray, 1821, possui a maior diversidade de espécies de morcegos, no mundo, com ampla distribuição geográfica (Simmons, 2005), devido à sua capacidade de adaptação a diferentes ambientes (Bornholdt, 2006). Encontram-se ausentes somente no Ártico, na Antártica e em algumas ilhas oceânicas (Reis et al., 2011). No Brasil há ocorrência de duas subfamílias, cinco gêneros e 28 espécies (Nogueira et al., 2014).

Os morcegos vespertilionídeos caracterizam-se pela ausência de folha nasal com exceção dos gêneros *Nyctophilus* e *Plarotis* que é encontrada na Austrália, Papua e Nova Guiné e por exibir cauda longa, contida no uropatágio, raramente ultrapassando sua borda distal formando um “V” bem definido, os dentes molares possuem uma forma padrão de cúspide e sulcos em forma de W, o hábito alimentar de todos os vespertilionídeos é à base de insetos, em geral, capturados em voo (Bianconi e Pedro, 2007; Reis et al., 2011; Koopman, 1993).

As fêmeas, como em outros morcegos, têm duas mamas, com exceção do gênero *Lasiurus* que possui quatro, todas funcionais. De acordo com Myers (1978) os vespertilionídeos possuem dimorfismo sexual quanto ao tamanho sendo que as fêmeas são maiores que os machos. O período da gestação varia entre 40 e 90 dias e dão à luz a um ou, ocasionalmente, mais filhotes (Wilson e Findley, 1970; Kurta e Lehr, 1995; Neuweiler, 2000). As espécies dessa família coletadas no Maranhão estão listadas na tabela 1.

## 2 | ESPÉCIES COLETADAS

| Família          | Espécies                     | Cerrado Maranhense | Amazônia Maranhense |
|------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|
| Vespertilionidae | <i>Eptesicus furinalis</i>   | ■                  | ■                   |
|                  | <i>Lasiurus blossevillii</i> | ■                  | □                   |
|                  | <i>Lasiurus ega</i>          | ■                  | □                   |
|                  | <i>Myotis nigricans</i>      | ■                  | □                   |
|                  | <i>Myotis riparius</i>       | ■                  | □                   |

Tabela 1 - Espécies de morcegos da Família Vespertilionidae registradas no Maranhão e os biomas onde foram coletados.

### 3 | FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE

*Eptesicus furinalis* (d'Orbigny & Gervais, 1847) (Figura 1)

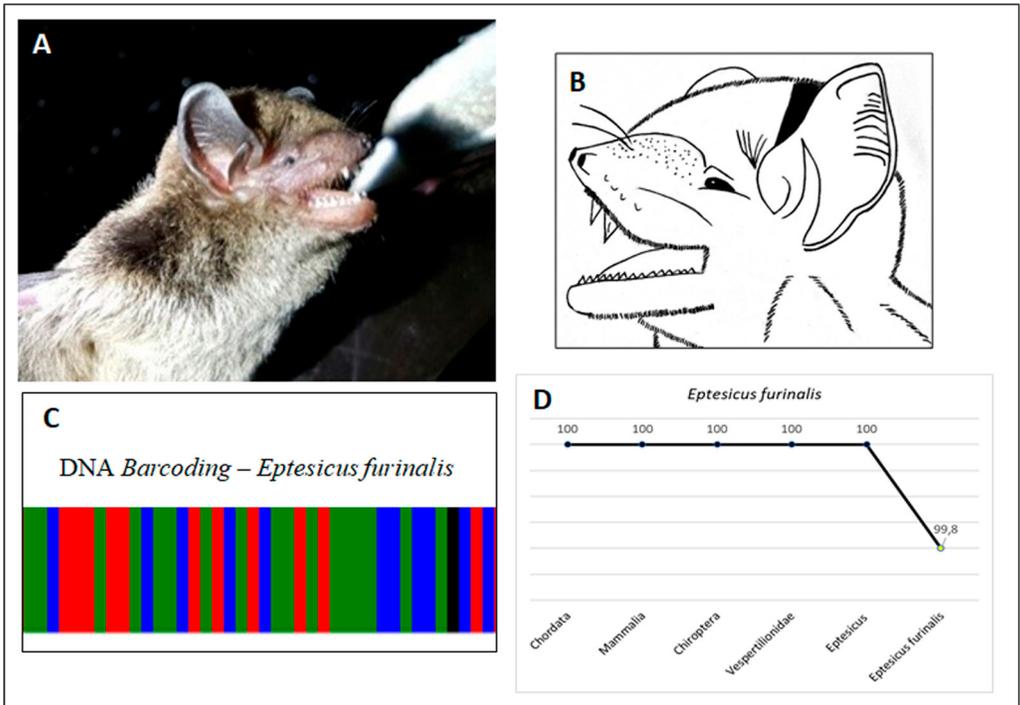


Figura 1. **A)** Espécie *Eptesicus furinalis*. **B)** Trago longo e pontiagudo medindo quase metade do tamanho da orelha. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

#### Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Eptesicus furinalis* apresentou pelagem dorsal variando de castanho-escuro a castanho-avermelhado e ventre amarelado (Figura 1A). O trago é longo e pontiagudo medindo quase metade do tamanho da orelha. O focinho apresenta-se largo (Figura 1B). As orelhas são finas, curtas e arredondadas. As medidas dos antebraços foram de 43 mm e o peso 9g. Fórmula dentária, i: 2/3; c:1/1; pm: 1/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Possui uma dieta alimentar insetívora, com captura de presas em voo (Lavel e Fitch, 1977). Segundo Reis et al. (2013), essa espécie é encontrada habitando florestas primárias, secundárias, edificações humanas e fragmentos florestais. Abriga-se em ocos de árvores e em cavernas. Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

#### Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Goiás, Brasil

Ocorre do sul do México ao norte da Argentina, Paraguai, Uruguai e Trinidad e Tobago (Simmons, 2005). No Brasil ocorre na Bahia, Amazonas, Ceará, Pará, Pernambuco, Distrito Federal, Espírito Santos, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná, Tocantins, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Peracchi et al., 2006). Nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie tanto no Cerrado (APA do Inhamum) quanto na Amazônia maranhense (Cândido Mendes) (Figura 2).

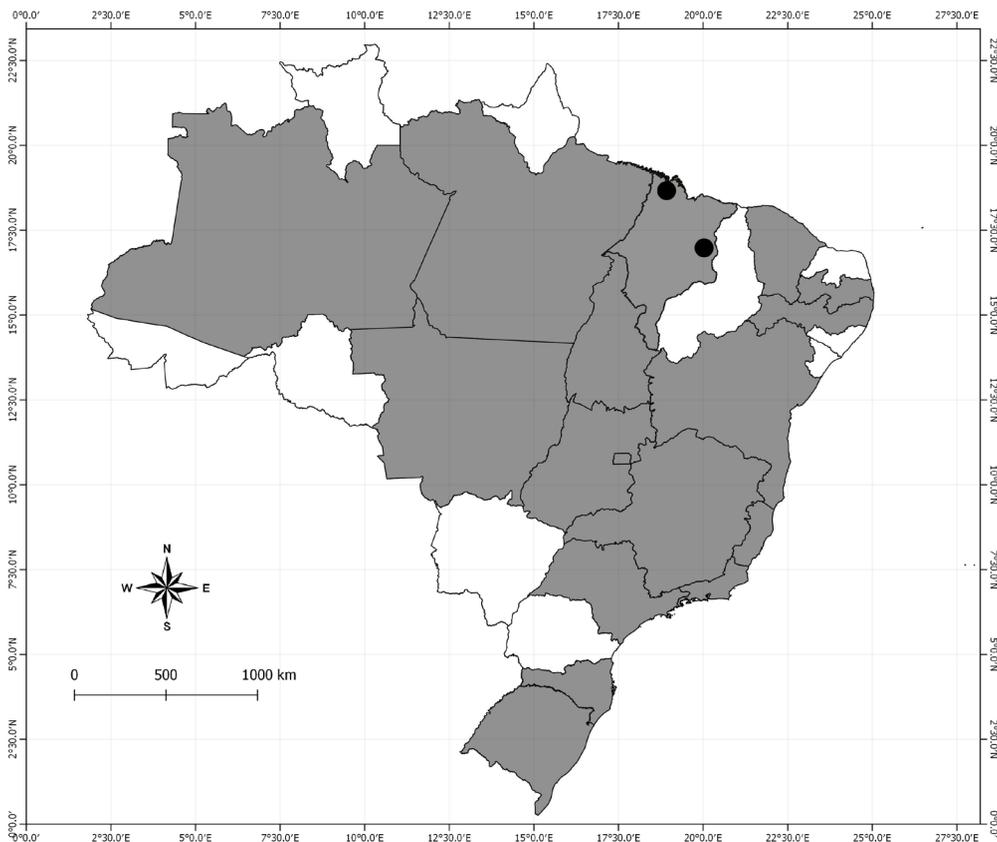


Figura 2. Distribuição geográfica da espécie *Eptesicus furinalis* no Brasil. Os círculos pretos representam o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum) e na Amazônia maranhense (Cândido Mendes).

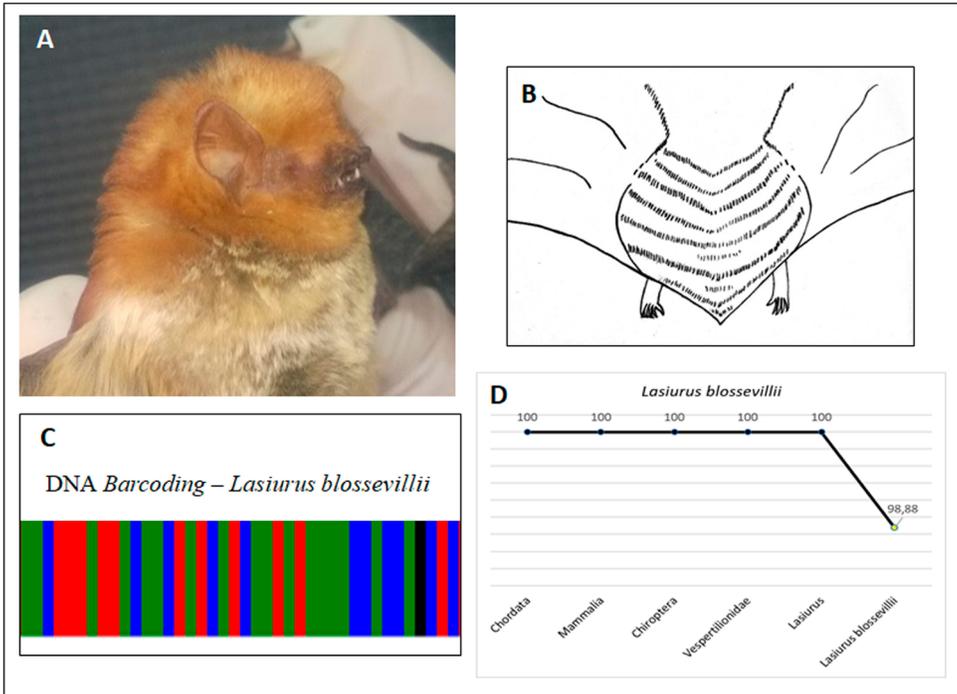


Figura 3. **A)** Espécie *Lasiurus blossevillii*. **B)** Região dorsal do uropatágio densamente piloso. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Lasiurus blossevillii* mostraram-se com coloração pardo avermelhada com pontas das asas brancas e ventre mais claro em tons amarelados (Figura 3A), diferindo das demais espécies do gênero. Além disso, a região dorsal do uropatágio é densamente pilosa (Figura 3B). As medidas do antebraço variaram de 36,64 a 40,29 mm e o peso de 8 a 9g Fórmula dentária, i: 1/3; c:1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Estes animais possuem o hábito alimentar insetívoro, capturando a sua presa em pleno voo, com consumo de dípteros, lepidópteros, coleópteros, himenópteros e homópteros. Encontra-se em ambientes alterados e em florestas primárias (Reis et al, 2013). Abriga-se em ocós de árvores, palmeiras, bananeiras e prédios (Amelon et al., 2014; Kunz e Fenton, 2003; Peracchi e Nogueira, 2010). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Montevideo, Uruguai.

Apresentam-se distribuídos na Bolívia, Argentina, Uruguai e Brasil até a América do Norte; Trinidad e Tobago; Galápagos (Equador) (Bolzan, 2011). No Brasil ocorrem no

Amazonas, Amapá, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Reis et al., 2007). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 4).

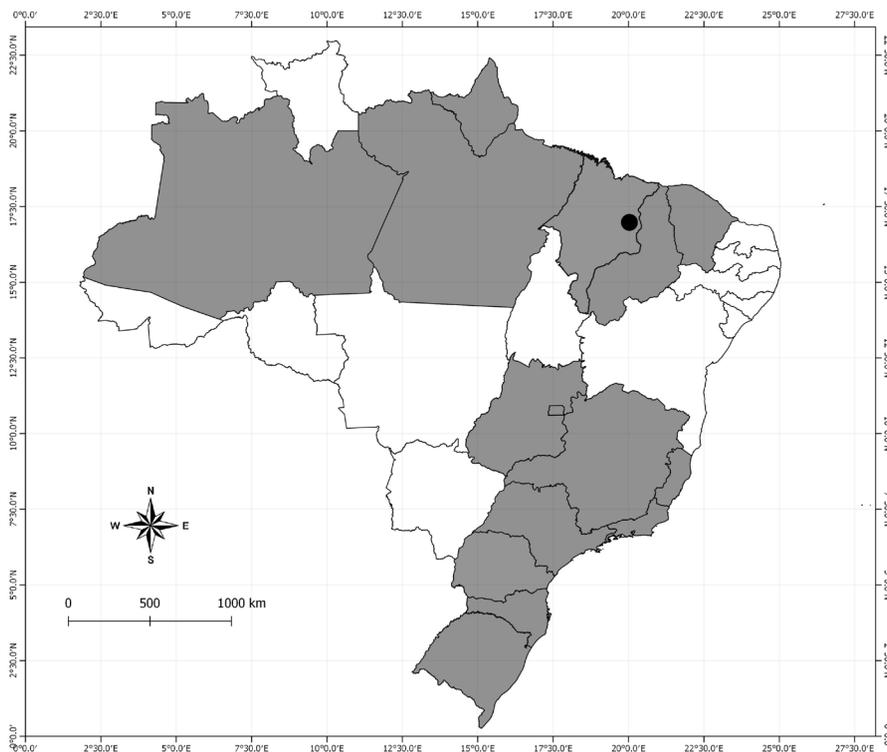


Figura 4. Distribuição geográfica da espécie *Lasiurus blossevillii* no Brasil. O círculo preto representa a ocorrência dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum).

*Lasiurus ega* (Gervais, 1856) (Figura 5)

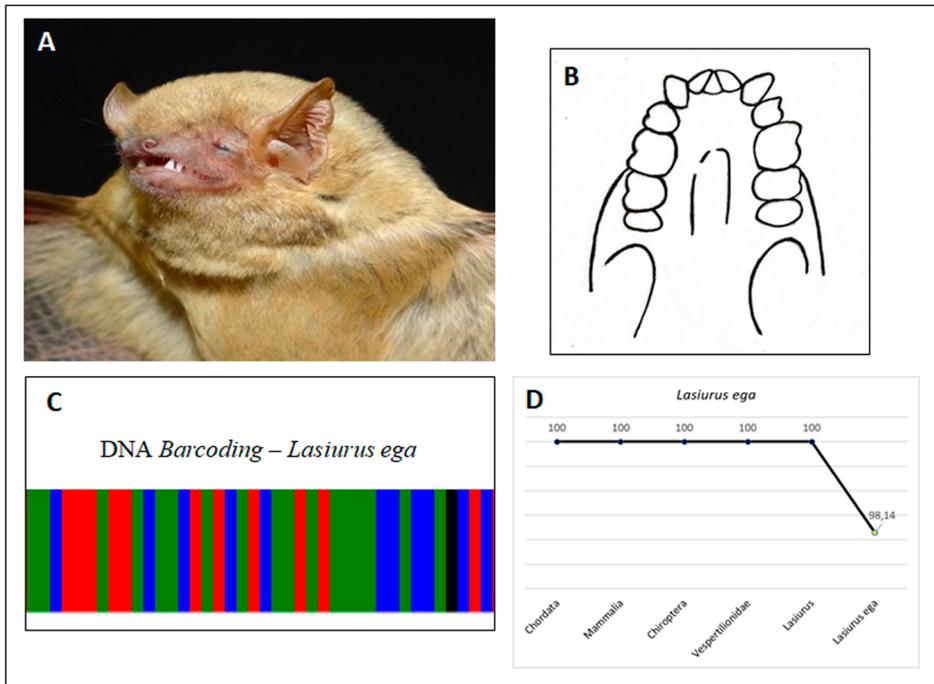


Figura 5. **A)** Espécie *Lasiurus ega*. **B)** Presença de apenas um pré-molar superior. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Lasiurus ega* apresentam-se pardo-amarelados com o ventre mais claro com um padrão de listras nas asas e uropatágio coberto por pelos (Figura 5A). Apresenta como característica diagnóstica a presença de apenas um pré-molar superior (Figura 5B). Possuem um tamanho moderadamente grande dentro do gênero. As medidas do antebraço variaram de 43,92 a 48,44 mm, com peso variando de 9 a 12 g. Fórmula dentária, i: 1/3; c:1/1; pm: 1/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

De acordo com Reis et al. (2017) *L. ega* alimenta-se de insetos das ordens Diptera, Lepidoptera, Coleópteros e Heteroptera. É frequentemente observado em meio a folhas secas de palmeiras e, ao contrário de outras espécies que se agarram utilizando somente as patas, ele pode se prender às nervuras das folhas utilizando também as unhas dos polegares (Reis et al, 2017). Reis et al. (2006) relata que por ser insetívoro *L. ega* é um potencial controlador de populações de insetos pragas, prejudiciais a lavouras implantadas pelo homem, capturando-os em pleno voo, destacando assim sua importância no ecossistema. Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), esta espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** “Ega” (atualmente Tefé), Estado do Amazonas, Brasil.

Considerando Kurta e Lehr (1995) ocorrem no México, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Peru. No entanto, para Reis et al., (2007) ocorrem desde o sul dos Estados Unidos ao sul da Bolívia, Argentina, Paraguai, Uruguai, Trinidad e Brasil. No Brasil distribuem-se pelo Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná e Tocantins (Reis et al., 2011). Além disso, há registro para todos os estados da região Sul e Sudeste (Bolzan, 2011). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 6).

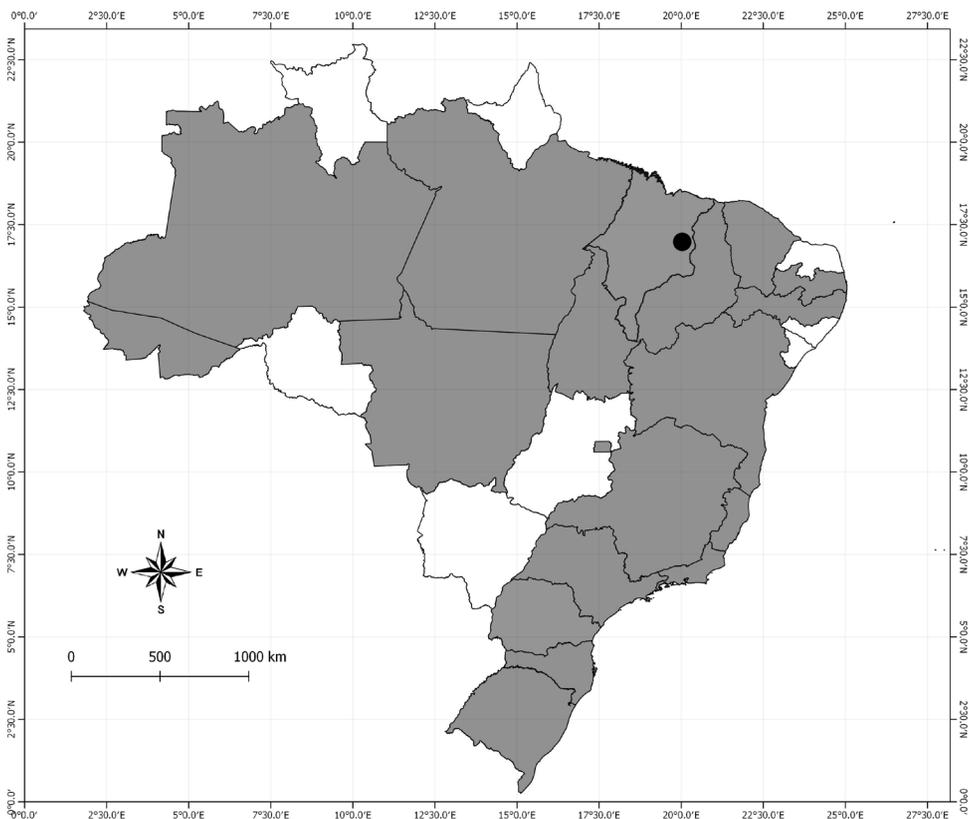


Figura 6. Distribuição geográfica da espécie *Lasiurus ega* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum).

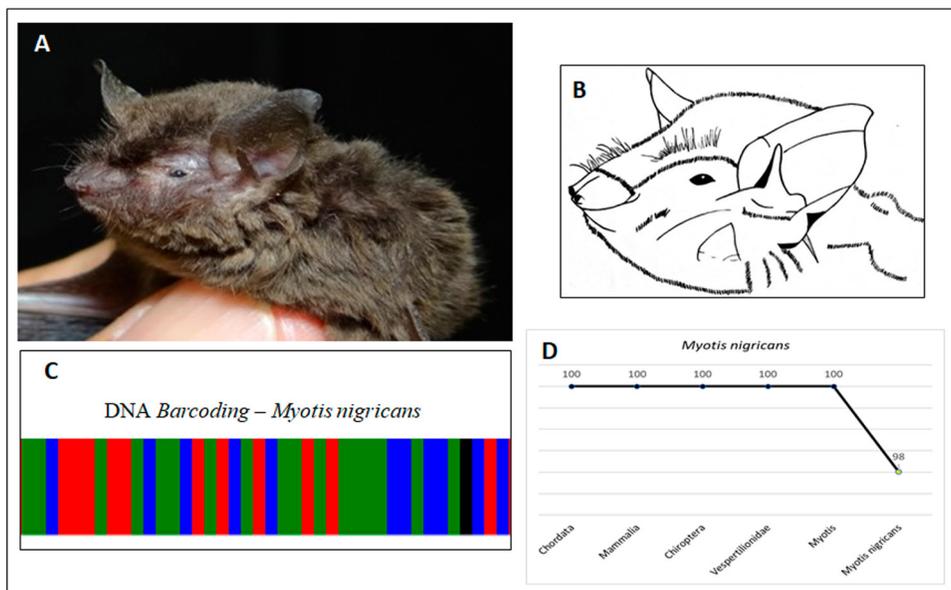


Figura 7. **A)** Espécie *Myotis nigricans*. **B)** Trago com ponta afunilada e base mais larga. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Myotis nigricans* são pequenos com pelos macios e em tons de marrom escuro no dorso, enquanto no ventre o pelo é mais longo e em tons de marrom claro (Figura 7A). Possui orelhas estreitas com pontas levemente arredondadas e o trago possui uma ponta afunilada com a base mais larga (Figura 7B). As medidas do antebraço variaram de 30,34 a 36,81 mm, com peso variando de 4,0 a 6,0 g. Fórmula dentária, i: 2/3; c:1/1; pm: 3/3 e m: 3/3 = 38 dentes.

Estudos ecológicos mostraram que os indivíduos desta espécie se alimentam de inseto da ordem Ephemeroptera, Díptera, Coleóptera entre outros (Reis et al., 2017). E devido ao seu hábito alimentar insetívoro esta espécie torna-se extremamente importante no controle de populações de insetos, provavelmente incluindo em sua dieta até mesmo vetores de doenças (Reis et al., 2007). Quanto ao estado de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Fazenda de Aga, Espírito Santo, Brasil.

Distribui-se de Honduras até o Uruguai, passando pelo Brasil, Paraguai, Bolívia, Trinidad, Uruguai e Argentina (Dias e Peracchi, 2007). No Brasil há registro para os Estados da Amazônia, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Roraima, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo (Reis et al., 2007),

Maranhão, Rio Grande do Norte, Alagoas e Tocantins (Reis et al., 2013; Olímpio et al., 2016). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 8).

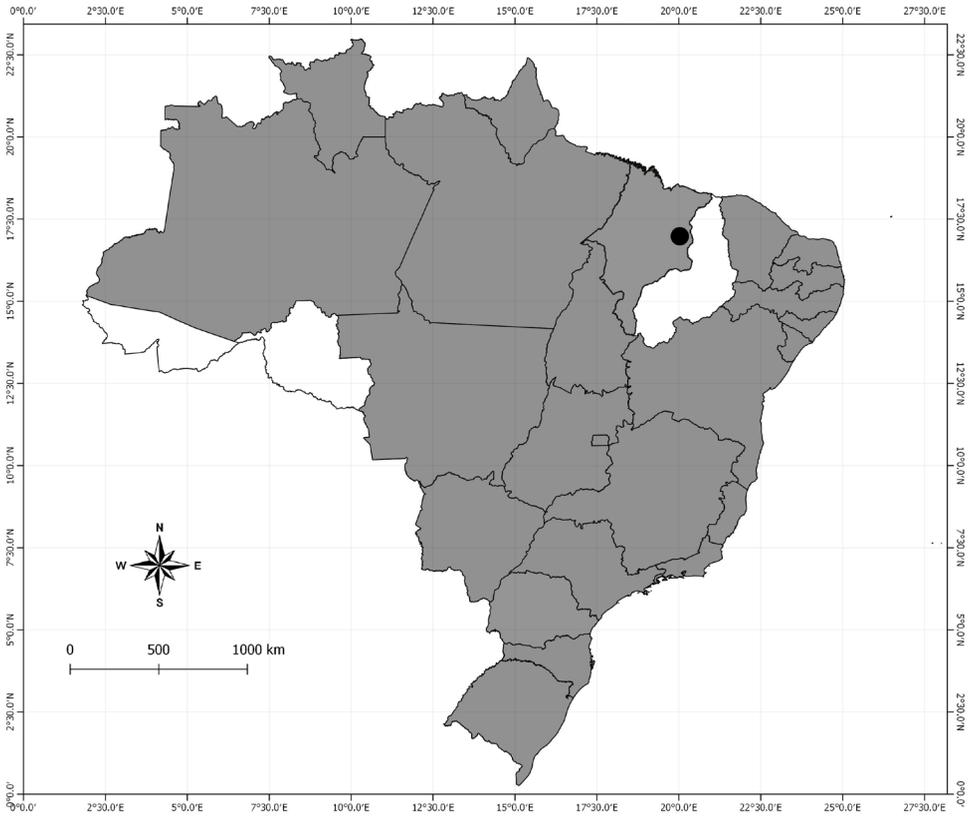


Figura 8. Distribuição geográfica da espécie *Myotis nigricans* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias).

*Myotis riparius* Handley, 1960 (Figura 9)

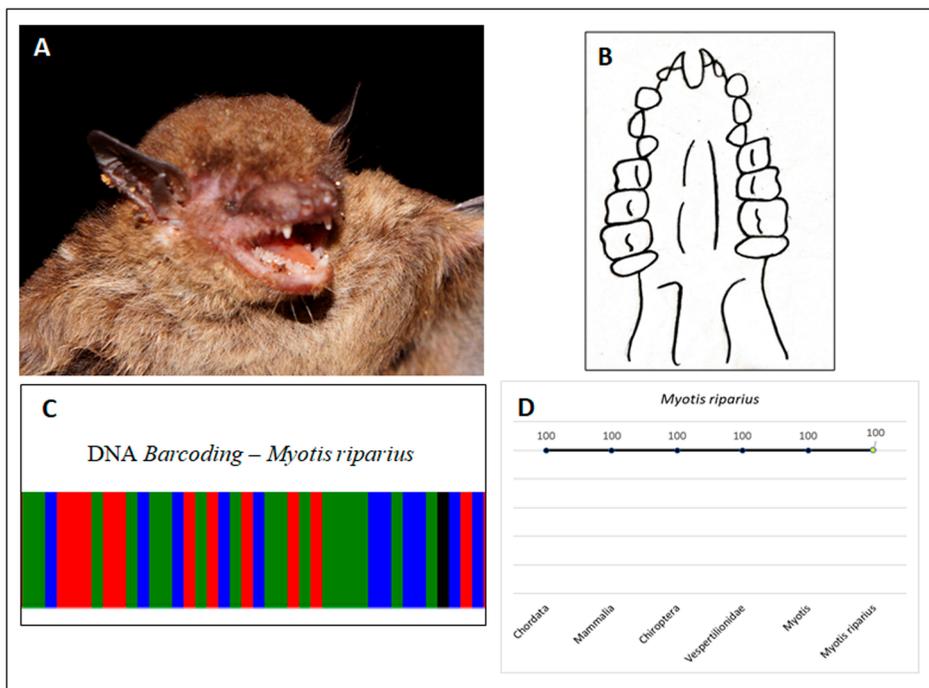


Figura 9. **A)** Espécie *Myotis riparius*. **B)** O segundo pré-molar superior deslocado da fileira de dentes para parte interna. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Myotis riparius* apresentaram coloração do pelo castanho-claro (Figura 9A). Apresenta o segundo pré-molar superior deslocado da fileira de dentes para parte interna (Figura 9B). Os pés apresentaram-se com região plantar mais clara. Os comprimentos dos antebraços variaram de 33,65 a 33,37 mm, e o peso de 4,0 g. Fórmula dentária, i: 2/3; c: 1/1; pm: 3/3 e m: 3/3 = 38 dentes.

Apresenta dieta insetívora, *M. riparius* possui o hábito de forragear em ambientes aquáticos, capturando sua presa sobre a água (Findley, 1993; López-González et al., 2001). Ocupam diferentes tipos de abrigo incluindo construções humanas, ocos de árvores e telhados em residências da zona rural, coabitando com outras espécies de morcegos (Barquez e Ojeda, 1992). Devido a insetivoria *M. riparius* age no controle de populações de insetos. Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Río Puerco, Villa Tacacuna, Darien, Panamá.

Ocorre de Honduras ao Uruguai, Bolívia, Argentina, Paraguai, Bolívia, Trinidad e Tobago e Brasil (Simmons, 2005). Para o Brasil ocorre nos estados do Acre, Amazonas,

Amapá, Bahia, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins (Peracchi et al., 2006) e Maranhão (Dias et al., 2009). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência para o Cerrado (APA do Inhamum) (Figura 10).

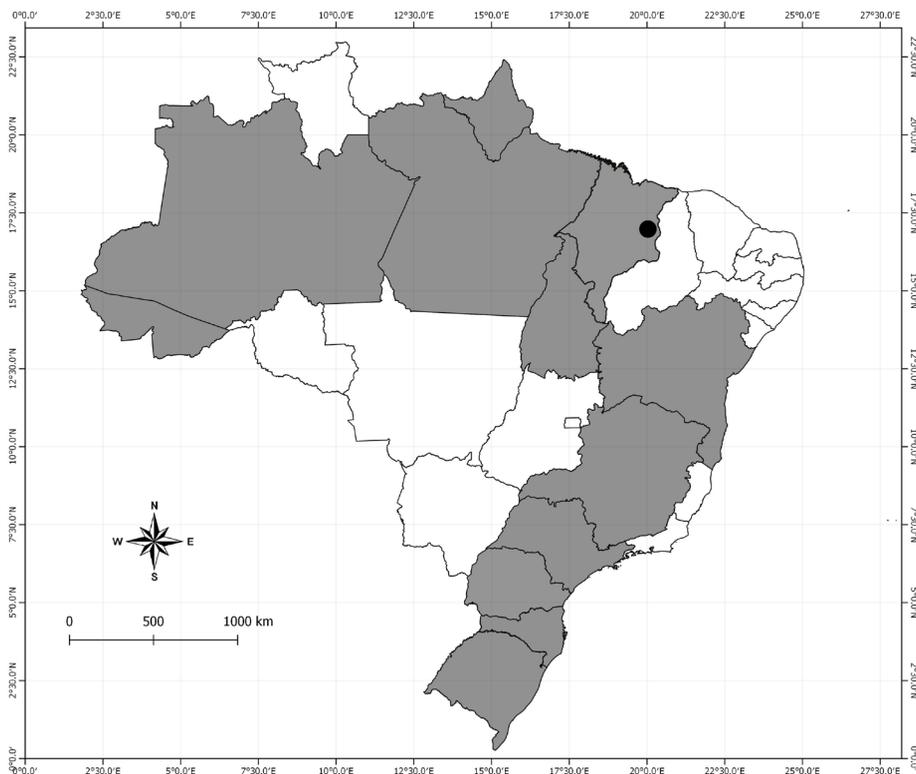


Figura 10. Distribuição geográfica da espécie *Myotis riparius* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias).

## REFERÊNCIAS

AMELON, S.K.; THOMPSON, F.R. e MILLSPAUGH, J.J.; 2014. Utilização de recursos por morcegos vermelhos de forrageamento orientais (*Lasiurus borealis*) na região de Ozark, no Missouri. **The Journal of Wildlife Management**, vol. 78, no. 3, pp. 483-493.

BARQUEZ R.M.; OJEDA, R.A.; 1992. The bats (Mammalia: Chiroptera) of the Argentine Chaco. **Annals of Carnegie Museum**, vol. 61, no. 3, pp. 239-261.

BIANCONI, G. V. & PEDRO, W. A. 2007. Família Vespertilionidae. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. eds. **Morcegos do Brasil**. Londrina, N. R. Reis. p.167-195.

BOLZAN, D.P.; 2011. **Morcegos da Estação Ecológica de Pirapitinga, Morada Nova de Minas, Minas Gerais**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRJ, 58 p. Dissertação de (Mestrado em Biologia Animal).

BORNHOLDT, R.; 2006. **Dimorfismo sexual e variação de tamanho e forma do crânio de *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera: Vespertilionidae) de duas áreas geográficas brasileiras**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UERGS, 72 p. Dissertação de (Mestrado em

Biologia Animal).

DIAS, D.; PERACCHI, A.L.; 2007. Primeiro registro de *Myotis riparius* Handley (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) no Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 24, no. 2, pp. 508-511.

DIAS, P.A.D.; SANTOS, C.L.C.; RODRIGUES, F.S.; ROSA, L.C.; LOBATO, K.S.; REBELO, J.M.M.; 2009. Espécies de moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 53, no. 1, pp. 128-133.

FINDLEY, J.S.; 1993. Bats, a community perspective. Cambridge: **Cambridge University Press**, United Kingdom.

ICMBio/MMA, 2018. [Visualizado em 29 de Novembro de 2018]. Espécies avaliadas. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, Brasília, DF. vol 1. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol1.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf)

KOOPMAN, K.F.; 1993. Order Chiroptera. In: D.E. WILSON, e D.M. REEDER, ed. **Smithsonian Institution Press**. Washington, p. 137-232.

KUNZ, H.T.; FENTON, B.M.; 2003. Bat Ecology. Londres: **University of Chicago Press**, pp. 779.

KURTA, A.; LEHR, C.G.; 1995. *Lasiurus ega*. **Mammals Species**, vol. 515, pp.1-7.

LAVAL, R.K. e FITCH, H.S.; 1977. Structure, movements, and reproduction in three Costa Rica bat communities. **Occasional Papers, Museum of Natural History, University of Kansas**, vol. 69, pp. 1-28.

LÓPEZ-GONZALEZ, C.; PRESLEY, S.J.; OWEN, R.D.; WILLIG, M.R.; 2001. Taxonomic status of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Paraguay. **Journal of Mammalogy**, vol. 82, no. 1, pp. 138-160.

MYERS, P.; 1978. Sexual dimorphism in size of Vespertilionidae bats. **American Naturalist**, v. 112. pp. 701-711.

NEUWEILER, G.; 2000. The biology of bats. New York: **Oxford University Press**, p. 3100.

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.

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.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R. e FILHO, H.O.; 2006. Ordem Chiroptera. In: N. R. Reis, A. L. PERACCHI, W. A.; PEDRO, I. P. LIMA, **Mamíferos do Brasil**, Governo do Paraná/SEMA/SBZ. Curitiba, pp. 155-234.

PERACCHI, A.L.; NOGUEIRA, M.R.; 2010. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 16, no. 1, pp. 508-519.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M.N.; SHIBATTA, O. A.; 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. 1 st ed. Rio de Janeiro, *Technical Books*, pp.177–200.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P.; PEREIRA, A.D.; 2017. **História Natural dos Morcegos Brasileiros: chave de identificação de espécies**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books. 416p.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina. 437p.

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.

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.

WILSON, D.E. e FINDLEY, J.S.; 1970. Reproductive cycle of a Neotropical insectivorous bat, *Myotis nigricans*. **Nature**. vol. 225, no. 5238, pp. 1155.

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

Data de aceite: 05/05/2021

### **Tiago de Sousa Reis**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais- Universidade Federal do Maranhão -UFMA  
Chapadinha, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8552908389288559>

### **Cleison Luis da Silva Costa**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Ambiente e Saúde - Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5690409913010755>

### **Amanda Cristiny da Silva Lima**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal- Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9512713626433611>

### **Ana Priscila Medeiros Olímpio**

Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular- Universidade Federal do Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### **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>

### **Fabio Henrique de Sousa Cardoso**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal- Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6671883213941452>

### **Marcelo Cardoso da Silva Ventura**

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

### **Samira Brito Mendes**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>

### **Maria Claudene Barros**

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

**RESUMO:** Este estudo versa sobre o modo de vida e identificação de alguns representantes do grupo de morcegos pequenos e de olhos arregalados, podendo também ser encontrados voando durante o dia representados pela família Emballonuridae. Têm pelagem macia e sedosa, e algumas espécies têm a membrana interfemural, que quando repuxadas, alcançam os pés. Há espécies dotadas de pequenos sacos membranosos localizados na porção anterior da asa, próximos ao cotovelo. Já outros, têm uma pequena tromba na porção anterior no rosto. É nesse grupo em que são encontrados os morcegos brancos. O nome do grupo também é bem sugestivo, pois muitos de seus representantes têm uma cauda curta que extravasa a membrana interfemural, daí o nome Emballonuridae (gr. *Emballo* = expulsa; *Uros* = cauda).

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Morcegos, Sacos membranosos.

## BAT SPECIES OF THE EMBALLONURIDAE FAMILY WITH OCCURRENCE IN THE CERRADO AND AMAZON BIOMES OF MARANHÃO

**ABSTRACT:** This study deals with the way of life and identification of some representatives of the group of small, wide-eyed bats that can also be found flying during the day represented by the family Emballonuridae. They have soft and silky fur, and some species have the interfemoral membrane, which when are stretched, reach the feet. Some species have small membranous sacs located in the anterior portion of the wing, near the elbow. Others have a small proboscis in the anterior portion of the rostrum. This is the group of white bats. The name of the group is also very suggestive, because many of its representatives have a short tail that trespass the interfemoral membrane, given the name Emballonuridae (gr. *Emballo* = expels; *Uros* = tail).

**KEYWORDS:** Biodiversity, Bats, Membranous sacs.

### 1 | INTRODUÇÃO

A família Emballonuridae compreende cerca de 10 gêneros e 51 espécies, as quais habitam todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta (Reis et al., 2011), destas, cerca de sete gêneros e 17 espécies são registrados para o Brasil. As espécies apresentam tamanho corporal pequeno, olhos relativamente grandes, focinho alongado e orelhas largamente triangulares, ligeiramente pontudas ou arredondadas no ápice. A membrana interfemural é bem desenvolvida e quando estendida é mais longa que as pernas, possuem uma cauda mais curta que a membrana, perfurando-a na face superior e ficando com a extremidade livre, são insetívoros, e possuem dentes especializados, com cúspides em forma de W para triturar os insetos em pleno voo (Reis et al., 2007).

Por serem insetívoros os morcegos dessa família desempenham papéis ecológicos importantes na natureza, interagem com outros organismos, atuando como controladores de populações de insetos noturnos, pragas de lavouras e vetores de zoonoses.

### 2 | ESPÉCIES COLETADAS

| Família        | Espécies                     | Cerrado Maranhense | Amazônia Maranhense |
|----------------|------------------------------|--------------------|---------------------|
| Emballonuridae | <i>Rhynchonycteris naso</i>  |                    |                     |
|                | <i>Saccopteryx bilineata</i> |                    |                     |
|                | <i>Saccopteryx gymnura</i>   |                    |                     |

Tabela 1. Espécies de morcegos da família Emballonuridae coletadas no Maranhão e os respectivos biomas onde foram coletadas.

### 3 | FAMÍLIA EMBALLONURIDAE

*Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820) (Figura 1)

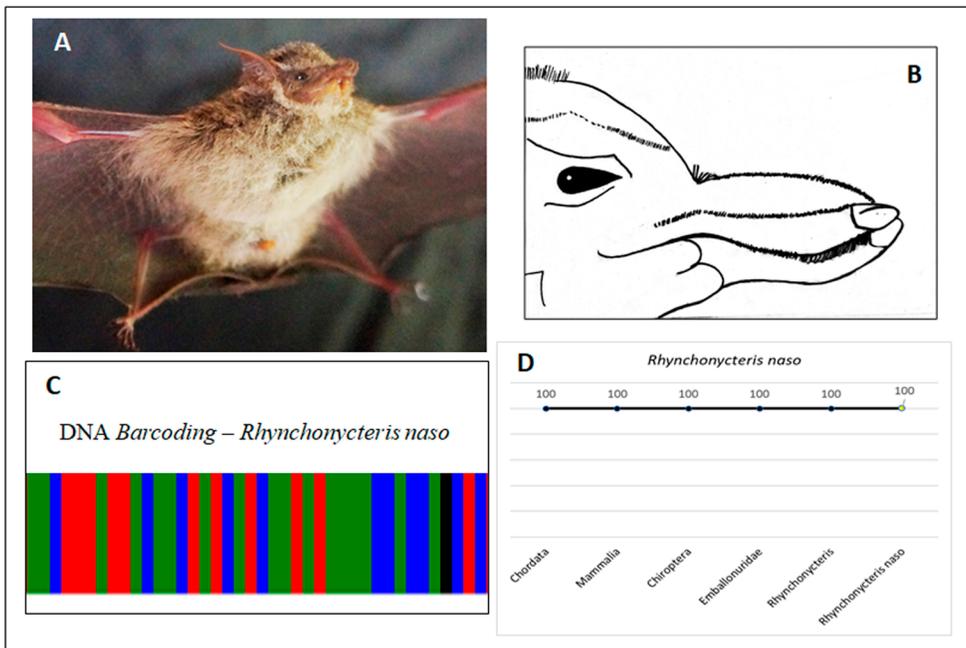


Figura 1. **A)** Espécie *Rhynchonycteris naso*. **B)** Focinho estreito e alongado. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

#### Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Rhynchonycteris naso* apresentaram a coloração com tons de cinza mais escuro no dorso e mais claro no ventre (Figura 1A). O focinho é estreito e alongado, semelhante a uma tromba (Figura 1B). São animais pequenos com o antebraço medindo 37 mm, e peso de 4 g. Fórmula dentária, i: 1/3; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Por serem insetívoros, esses animais são geralmente encontrados em áreas próximas a cursos d'água. Abrigam-se em locais com baixa iluminação como: embaixo de pontes, entrada de cavernas, troncos de árvores e pedras (Plumpton e Jones, 1992). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria "Pouco Preocupante" (LC).

#### Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** rio Mucuri, próximo ao Morro d'Arara, Bahia.

A espécie *R. naso* tem ocorrência do México ao Peru, Bolívia, Guiana Francesa, Guiana, Suriname e Trinidad. Distribui-se por grande extensão no território brasileiro, ocorrendo nos estados: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Goiás, Piauí, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia,

Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Reis et al., 2017) (Figura 2). No Maranhão, *R. naso* tem sido registrado para a Ilha de São Luís (Cruz et al., 2007). Para o Maranhão, nossos estudos apontam a ocorrência tanto no Cerrado (APA do Inhamum) quanto na Amazônia maranhense (Carutapera).

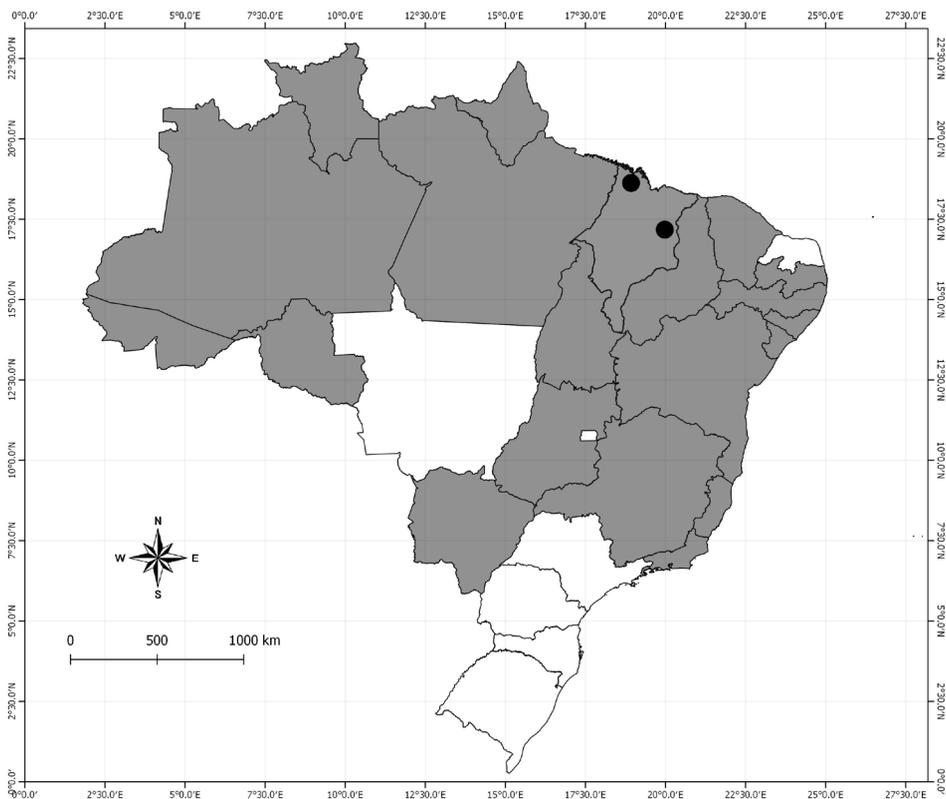


Figura 2. Distribuição geográfica da espécie *Rhynchonycteris naso* no Brasil. Os círculos pretos representam o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) e na Amazônia maranhense (Carutapera).

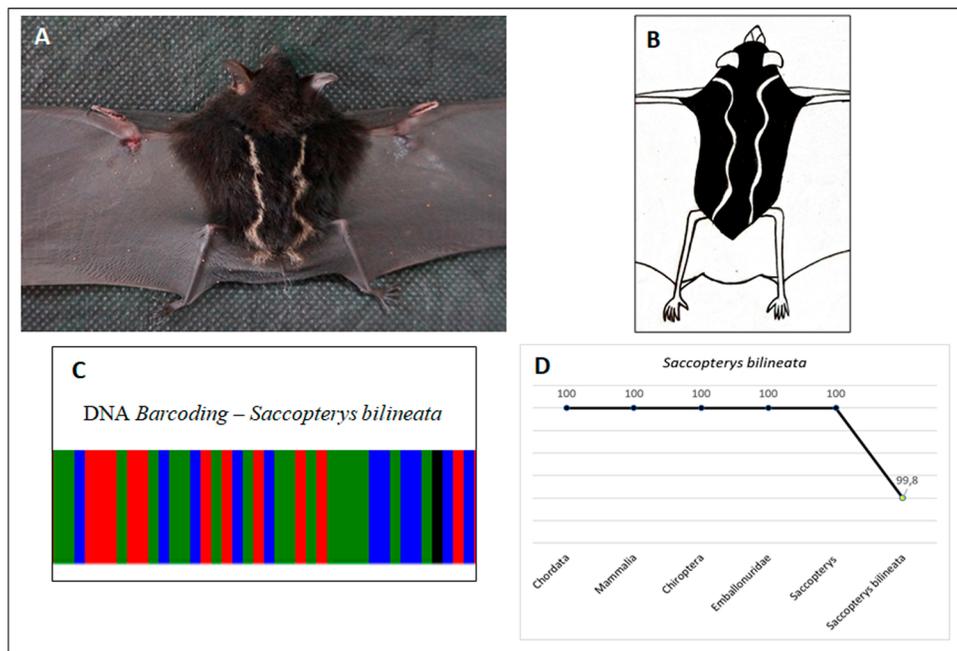


Figura 3. **A)** Espécie *Saccopteryx bilineata*. **B)** Duas listras dorsais bem evidentes e sinuosas. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Saccopteryx bilineata* apresentaram pelagem com coloração dorsal e membranas enegrecidas e a parte ventral clara (Figura 3A). As orelhas são estreitas e côncavas na parte externa, uropatágio pouco piloso e nos machos uma bolsa evidente no propatágio, junto ao antebráço. Como característica diagnóstica, esta espécie apresenta duas listras dorsais esbranquiçadas bem evidentes e sinuosas (Figura 3B). As medidas dos antebrços variaram de 46,9 a 49,1 mm e o peso 10 g. Fórmula dentária, i: 1/3; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

Esses morcegos são exclusivamente insetívoros, podendo ser encontrados em florestas primárias e secundárias ou próximas aos cursos d'água (Brosset et al., 1996). Utilizam como refúgios cavernas, troncos e ocos de árvores, pontes, blocos de pedra e construções humanas (Rick, 1968). A sua importância ecológica está relacionada no controle das populações de insetos transmissores de doenças (ex: *Aedes aegypti*) e de pragas agrícolas (Reis et al., 2017). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria "Pouco Preocupante" (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Suriname

A espécie *S. bilineata* ocorre no México, Bolívia, Guianas, Trinidad Tobago. Para o Brasil ocorre nos estados: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Roraima, Rondônia (Reis et al., 2011; Reis et al., 2017) e Maranhão (Dias et al., 2009; Bernard et al., 2011). Para o Maranhão, nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie na Amazônia maranhense (Cândido Mendes) (Figura 4).

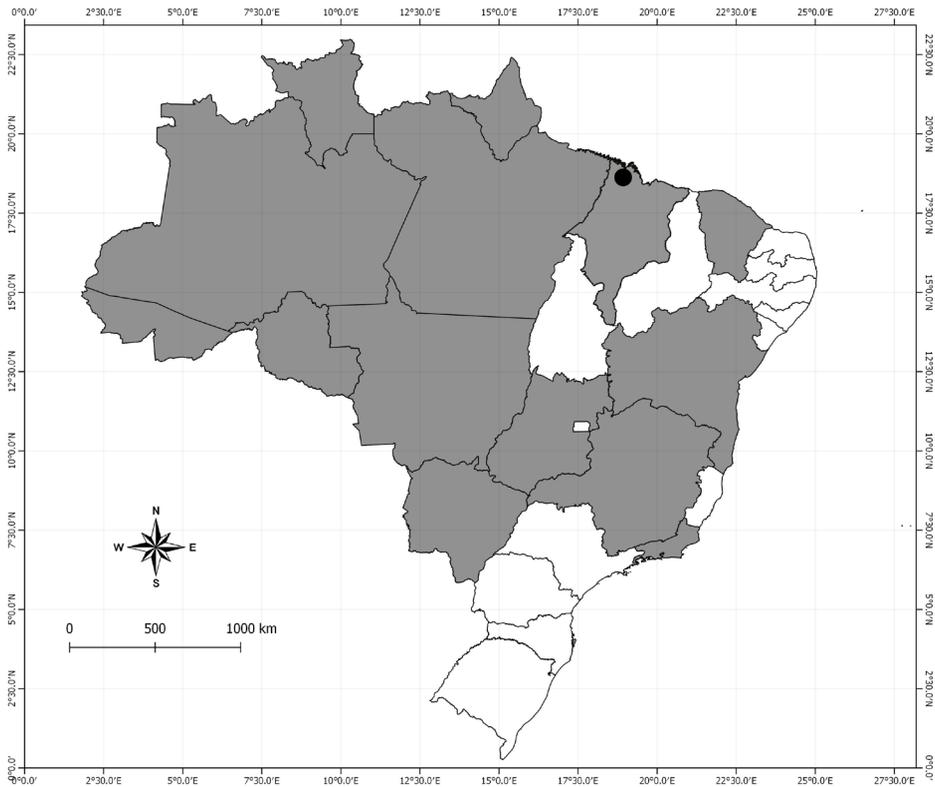


Figura 4. Distribuição geográfica da espécie *Saccopetryx bilineata* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie na Amazônia maranhense (Cândido Mendes).

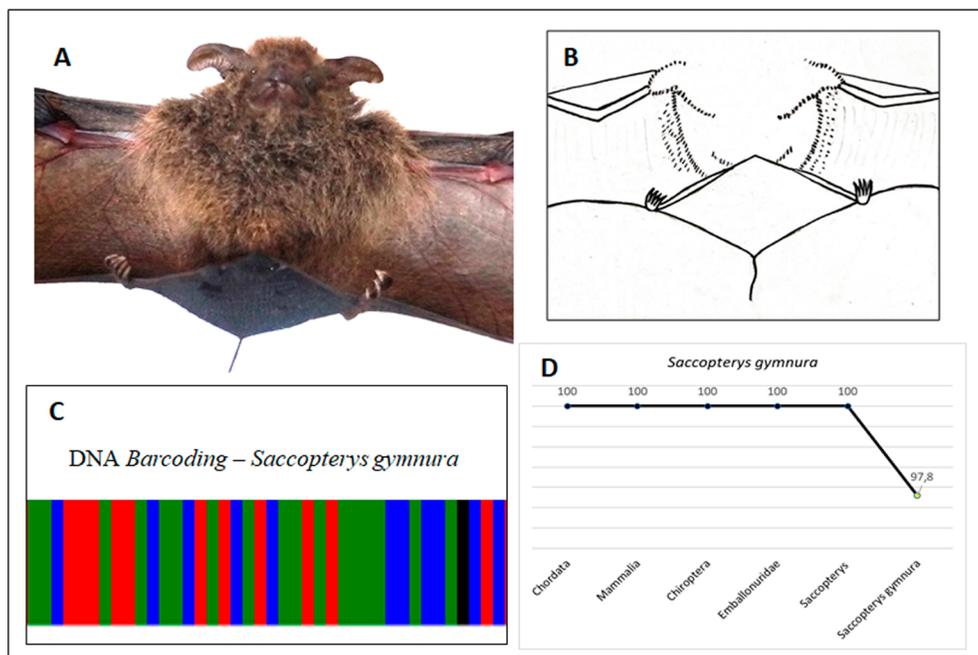


Figura 5. **A)** Espécie *Saccopteryx gymnura*. **B)** A membrana da asa apresenta-se ligada ao metatarso. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

## Características Morfológicas e Ecológicas

O espécime de *Saccopteryx gymnura* apresentou coloração ventral castanho escuro com listras ausentes (Figura 5A). As orelhas são estreitas e côncavas na parte externa, tamanho do corpo pequeno, o seu plagiopatágio apresentou-se ligado ao metatarso e a base do uropatágio sem pelos em contraste com as demais espécies do gênero (Figura 5B). As medidas dos antebraços variaram de 32,74 a 33,44 mm e o peso de 3 g. Fórmula dentária, i: 1/3; c:1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

É uma espécie insetívora, ou seja, se alimenta de insetos. Utilizam ocos de árvores, pontes e entradas de cavernas como locais de refúgios (Santos et al., 2012). Sendo capturada em pequenas clareiras, sempre em associação direta ou nas proximidades de florestas primárias e secundárias (Simmons e Voss, 1998). São considerados controladores de populações de insetos prejudiciais a agricultura e vetores de zoonoses. Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Santarém, Para, Brasil

Essa espécie ocorre na Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Brasil (Reis et al.,

2011; Santos et al., 2012). No Brasil, ocorre nos estados do Amazonas, Pará e Maranhão (Santos et al., 2012). Para o Maranhão nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie na Amazônia maranhense na cidade de (Godofredo Viana) (Figura 6).

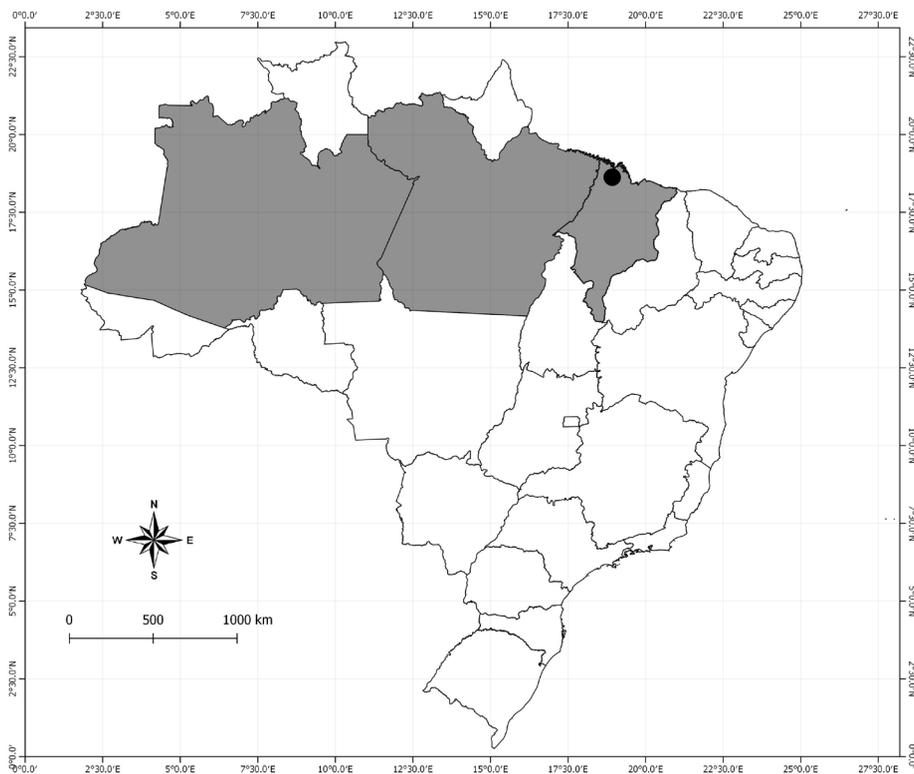


Figura 6. Distribuição geográfica da espécie *Saccopetryx gymnura* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie na Amazônia maranhense (Godofredo Viana).

## REFERÊNCIAS

- BERNARD, E.; ALBERNAZ, A.L.K.M.; MAGNUSSON, W.E.; 2011. Bat species composition in three localities in the Amazon basin. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, vol. 36, pp. 177-184.
- 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.
- CRUZ, L.D.; MARTÍNEZ, C.; FERNANDES, F.R. 2007. Comunidades de morcegos em habitats de uma Mata Amazônica remanescente na ilha de São Luís, Maranhão. **Acta Amazon**, vol. 37, no. 4, pp. 613-620.
- DIAS, P.A.D.; SANTOS, C.L.C.; RODRIGUES, F.S.; ROSA, L.C.; LOBATO, K.S.; REBELO, J.M.M.; 2009. Espécies de moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 53, no. 1, pp. 128-133.
- ICMBio/MMA, 2018. [Visualizado em 29 de Novembro de 2018]. Espécies avaliadas. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, Brasília, DF. vol 1. Disponível em: <http://www.icmbio.gov>.

PLUMPTON, D.L. e JONES-JR, J.K.; 1992. *Rhynchonycteris naso*. **Mammalian Species**. Washington, v. 413, pp.1-5.

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.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P.; PEREIRA, A.D.; 2017. **História Natural dos Morcegos Brasileiros: chave de identificação de espécies**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books. 416p.

RICK, A.M.; 1968. Notes on bats from Tikal, Guatemala. **Journal of Mammalogy**, vol.49, pp. 516-520.

SANTOS, M.O. 2012 **Efeitos do inseticida endossulfan sobre a morfologia e a morfometria testicular em morcegos frugívoros *Artibeus lituratus*** (Olfers, 1818). Dissertação de (mestrado Universidade Federal de Viçosa). Viçosa, MG. 55p.

SIMMONS, N.B.; VOSS, R.S.; 1998. The Mammals of Paracou, French Guiana a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, no. 237, pp. 1-219.

# CAPÍTULO 10

## ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA NOCTILIONIDAE DE OCORRÊNCIA NO BIOMA CERRADO

Data de aceite: 05/05/2021

Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>

### Ana Priscila Medeiros Olímpio

Programa de Pós-graduação em Genética e  
Biologia Molecular- Universidade Federal do  
Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### Tiago de Sousa Reis

Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Ambientais- Universidade Federal do Maranhão  
-UFMA  
Chapadinha, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8552908389288559>

### Amanda Cristiny da Silva Lima

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9512713626433611>

### Maria Claudene Barros

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

### Cleison Luis da Silva Costa

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
Ambiente e Saúde - Universidade Estadual do  
Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5690409913010755>

### 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>

### Fabio Henrique de Sousa Cardoso

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6671883213941452>

### Marcelo Cardoso da Silva Ventura

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

### Samira Brito Mendes

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
e Biotecnologia da Rede Bionorte Universidade

**RESUMO:** Os animais apresentados nesta seção são chamados de morcegos *bulldog*, pois apresentam o lábio superior fendido e o lábio inferior com pregas que lembra essa raça de cães. São os representantes da família Noctilionidae. Esta família é representada por um único gênero, *Noctilio* do latim: *Nox* = Noite. São animais que apresentam maior atividade ao pôr do sol e após à meia noite, combinando o forrageamento piscívoro e insetívoro. Podem habitar ocos de árvores e ambientes bem escuros, assim como, construções humanas. Além da caracterização facial bem conspícua, apresentam também o uropatágio longo, sendo maior do que a cauda e têm as garras dos pés e o calcâneo bem desenvolvidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Morcegos *bulldog*, Piscivoria.

## BAT SPECIES OF THE NOCTILIONIDAE FAMILY WITH OCCURRENCE IN THE CERRADO BIOME

**ABSTRACT:** The animals presented in this section are called bulldog bats, as they have a split in the upper and lower lip with folds that reminds the breed of dog. These bats are representatives of the family Noctilionidae. This family is represented by a single genus, *Noctilio* from the Latin: Nox = Night. They are more active at sunset and after midnight, combining piscivorous and insectivorous habitat. They may inhabit hollow trees and very dark environments, as well as human constructions. Besides the conspicuous facial features, they also have long uropatagia, longer than the tail, and well-developed toe-claws and calcaneus.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Bulldog bats, Piscivorous

### 1 | INTRODUÇÃO

O gênero *Noctilio* Linnaeus, 1766 é único na família Noctilionidae, possui duas espécies reconhecidas atualmente *Noctilio albiventris* (Desmarest, 1818) e *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) que ocorrem em simpatria (Gardner, 2008). Essas espécies compartilham os seguintes caracteres diagnósticos: lábio superior com fenda, 3 falanges no terceiro dedo, calcâneo bem desenvolvido, garras nos pés e cauda mais curta que o uropatágio (Hood e Pitocchelli, 1983; Reis et al., 2011). Ambas as espécies possuem bolsas internas nas bochechas que são utilizadas para a estocagem de alimentos durante o forrageamento, formam colônias e podem forragear em grupo ou individualmente (Pavan et al., 2013; Reis et al., 2017). Apenas a espécie *Noctilio albiventris* foi coletada no Maranhão em uma área de Cerrado (Tabela 1).

### 2 | ESPÉCIE COLETADA

| Família       | Espécies                    | Cerrado Maranhense | Amazônia Maranhense |
|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| Noctilionidae | <i>Noctilio albiventris</i> |                    |                     |

Tabela 1. Espécie de morcego da família Noctilionidae coletada no Maranhão e o respectivo bioma onde foi coletada.

### 3 | FAMÍLIA NOCTILIONIDAE

*Noctilio albiventris* (Desmarest, 1818) (Figura 1)

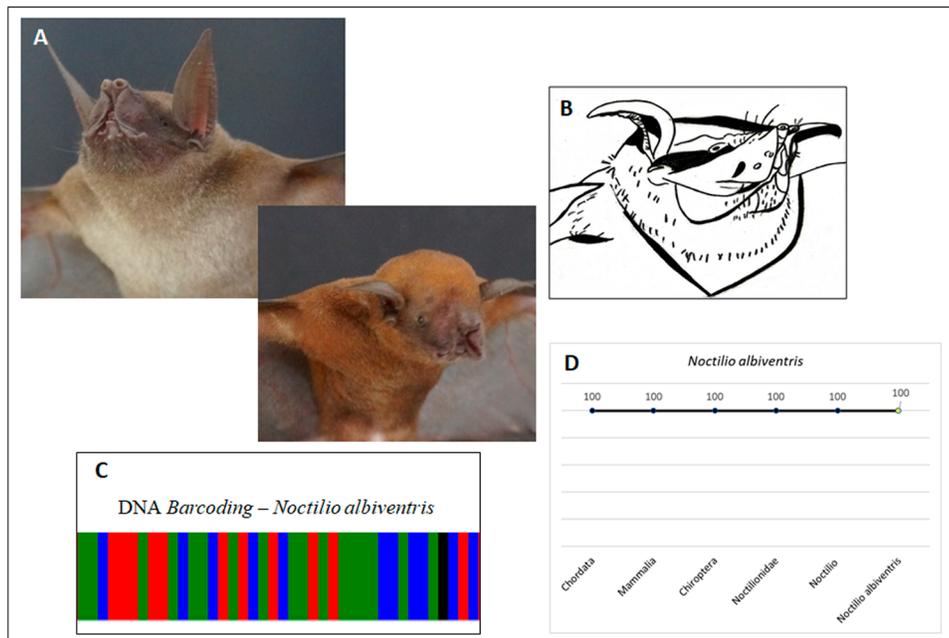


Figura 1. **A)** Espécie *Noctilio albiventris*. **B)** Lábio superior leporino e dobras de pele no queixo. **C)** Código de barras de DNA usado na identificação molecular da espécie. **D)** Similaridade genética da espécie obtida na base de dados *Bold Systems*.

#### Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes coletados de *Noctilio albiventris* apresentaram uma coloração variando do marrom-acinzentado a laranja no dorso e cinza-claro a laranja no ventre (Figura 1A). E ainda, lábio superior leporino e dobras de pele no queixo, semelhante a um cachorro *bulldog* (Figura 1B). As orelhas são pontiagudas, possui uma listra dorsal e o uropatágio é bem desenvolvido. Os espécimes apresentaram antebraços variando de 62 a 64 mm e o peso variou de 27, 8 a 30, 2 g. Fórmula dentária, i: 2/1; c: 1/1; pm: 1/2 e m: 3/3 = 28 dentes.

Estes morcegos são insetívoros e piscívoros, geralmente encontram-se em áreas próximas a cursos d'água. Abrigam-se em locais com baixa iluminação como exemplo: sob pontes, entrada de cavernas, troncos de árvores e pedras (Hood e Pitocchelli, 1983; Nogueira e Pol, 1998; Alcantara et al., 2016). São considerados de grande importância ecológica por serem insetívoros, uma vez que auxiliam no controle das populações de insetos noturnos (Reis et al., 2013). Quanto ao *status* de conservação da espécie, de acordo com o ICMBio (2018) essa espécie está classificada na categoria "Pouco Preocupante" (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Rio Mucuri, próximo ao Morro d'Arara, Bahia.

Apresenta uma ampla faixa de ocorrência, desde o sul do México ao norte da Argentina e oeste do Uruguai (Reis et al., 2007; Gardner 2008), incluindo as ilhas do Caribe (López-Baucells et al., 2016). No Brasil, é encontrado em todos principais domínios fitogeográficos, Amazônia (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Maranhão e Mato Grosso), Cerrado (Mato Grosso, São Paulo, Tocantins e Minas Gerais), Caatinga (Bahia, Ceará, Piauí, Sergipe e Minas Gerais), Pantanal (Mato Grosso do Sul), Floresta Atlântica (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Sergipe) e Pampa (Paraná) (Miretzki, 2003; Gardner, 2008; Dias et al., 2009; Bezerra e Marinho-Filho, 2010; Rocha et al., 2010, Peracchi e Nogueira, 2010; Pavan et al., 2013; Reis et al., 2013; Nogueira et al., 2015; Garbino, 2016). Para o Maranhão, nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie para o Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 2) (Olimpio et al., 2018).

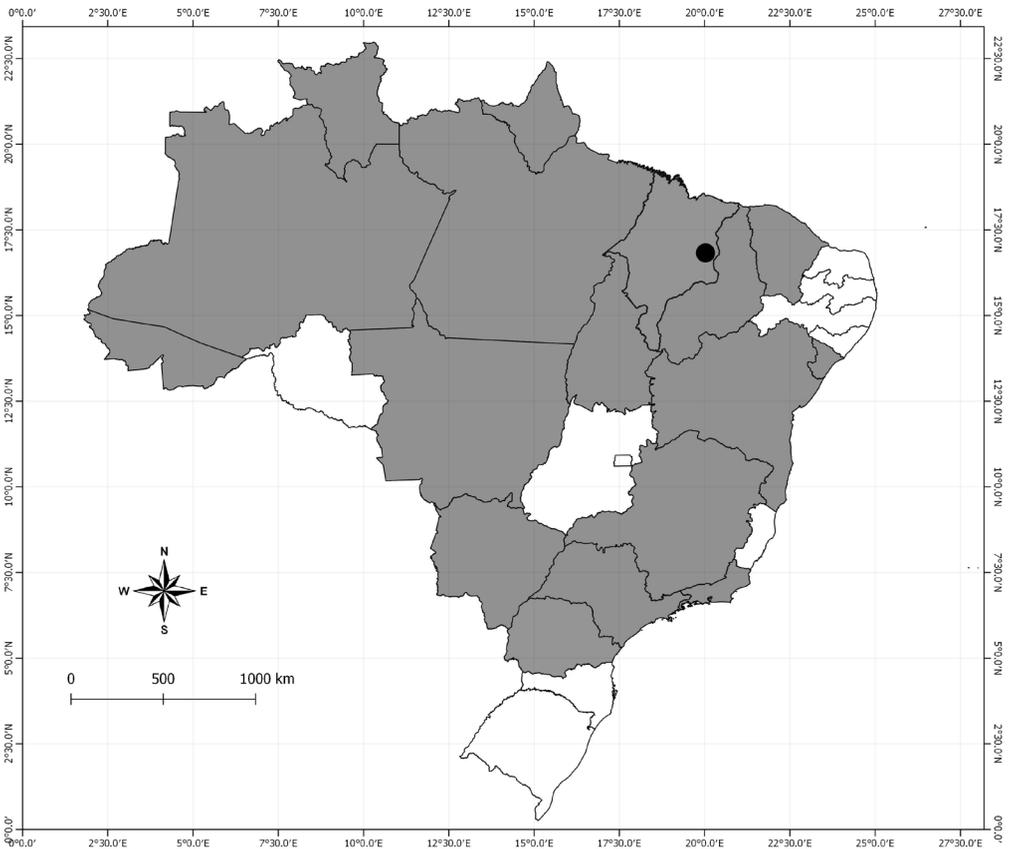


Figura 2. Distribuição geográfica da espécie *Noctilio albiventris* no Brasil. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) **Fonte:** Adaptado de Olímpio et al., (2018).

## REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, D.M.C.; SOUZA, C.S.; GRACIOLLI, G. e NIHEI, S.S.; 2016. New records of tree roosts of *Noctilio albiventris* from the Pantanal, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, vol. 51, no. 3, pp. 235-238.
- BEZERRA, A.M.R.; MARINHO-FILHO, J.; 2010. Bats of the Paranã river valley, Tocantins and Goiás states, Central Brazil. **Zootaxa**, no. 2725, pp. 41-56.
- DIAS, P.A.D.; SANTOS, C.L.C.; RODRIGUES, F.S.; ROSA, L.C.; LOBATO, K.S.; REBELO, J.M.M.; 2009. Espécies de moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 53, no. 1, pp. 128-133.
- GARBINO, G.S.T.; 2016. Research on bats (Chiroptera) from the state of Sao Paulo, southeastern Brazil: annotated species list and bibliographic review. **Arquivos de Zoologia**, vol. 47, no. 3, pp. 43-128.
- GARDNER, A.L.; 2008. Family Noctilionidae Gray, 1821. In: A.L. GARDNER, ed. **University of Chicago Press**. Chicago, pp. 384-389.
- HOOD, C.S.; PITOCHELLI, J.; 1983. *Noctilio albiventris*. Mammalian Species, no. 197, pp. 1-5.
- ICMBio/MMA, 2018. [Visualizado em 29 de Novembro de 2018]. Espécies avaliadas. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, Brasília, DF. Vol. 1. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol1.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf)
- LÓPEZ-BAUCELLS, A.; ROCHA, R.; BOBROWIEREC, P.; BERNARD, E.; PALMEIRIM, J.; MEYER, C.; 2016. **Field Guide to Amazonian Bats**. Manaus: INPA, 168 p.
- MIRETZKI, M.; 2003. Morcegos do estado do paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): Riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, vol. 43, no. 6, pp. 101-138.
- NOGUEIRA, M.R. e POL, A.; 1998. Observações sobre os hábitos de *Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820) e *Noctilio albiventris* Desmarest, 1818 (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**, vol. 58, no. 3, pp. 473-480.
- NOGUEIRA, M.R.; POL, A.; PESSOA, L.M.; OLIVEIRA, J.A.; PERACCHI, A.L.; 2015. Small mammals (Chiroptera, Didelphimorphia, and Rodentia) from Jaíba, middle Rio São Francisco, northern Minas Gerais state, Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 15, no. 2.
- OLÍMPIO, A.P.M.; CARDOSO, F.H.S.; COSTA, C. L.S.; FRAGA, E, C.; BARROS, M.C.; 2018. Expansion of the known range of the Lesser Bulldog Bat, *Noctilio albiventris* Desmarest, 1818 (Chiroptera, Noctilionidae) in the Brazilian Cerrado. **Check List**, vol. 14, no. 2, pp. 313-317.
- PAVAN, A.C.; MARTINS, F.M.; MORGANTE, J.S.; 2013. Evolutionary history of bulldog bats (genus *Noctilio*): recent diversification and the role of the Caribbean in Neotropical biogeography. **Biological Journal of the Linnean Society**, no. 108, pp. 210-224.
- PERACCHI, A.L.; NOGUEIRA, M.R.; 2010. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 16, no. 1, pp. 508-519.
- 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.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M.N.; SHIBATTA, O. A.; 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. 1 st ed. Rio de Janeiro, *Technical Books*, pp.177–200.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P.; PEREIRA, A.D.; 2017. **História Natural dos Morcegos Brasileiros: chave de identificação de espécies**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books. 416p.

ROCHA, P.A.; MIKALAUSKAS, J.S.; GOUVEIA, S.F.; SILVEIRA, V.V.B. e PERACCHI, A.L.; 2010. Bats (Mammalia, Chiroptera) captured at the campus of the Federal University of Sergipe, including eight new records for the state. **Biota Neotropica**, vol. 10, no. 3, pp. 183-188.

# CAPÍTULO 11

## ESPÉCIES DE MORCEGOS DA FAMÍLIA MORMOOPIDAE DE OCORRÊNCIA NO BIOMA CERRADO

Data de aceite: 05/05/2021

São Luís, Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>

### **Cleison Luis da Silva Costa**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
Ambiente e Saúde - Universidade Estadual do  
Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5690409913010755>

### **Amanda Cristiny da Silva Lima**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9512713626433611>

### **Ana Priscila Medeiros Olímpio**

Programa de Pós-graduação em Genética e  
Biologia Molecular- Universidade Federal do  
Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### **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>

### **Fabio Henrique de Sousa Cardoso**

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal-  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6671883213941452>

### **Marcelo Cardoso da Silva Ventura**

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

### **Samira Brito Mendes**

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade  
e Biotecnologia da Rede Bionorte Universidade  
Estadual do Maranhão-UEMA

### **Tiago de Sousa Reis**

Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Ambientais- Universidade Federal do Maranhão  
-UFMA  
Chapadinha, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8552908389288559>

### **Maria Claudene Barros**

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

**RESUMO:** A família Moormopidae é constituída por morcegos insetívoros neotropicais com uma ampla distribuição desde o sudoeste dos Estados Unidos ao sul do Brasil, encontrada nas Grandes e Pequenas Antilhas, Antilhas Holandesas e Trinidad e Tobago. O gênero *Pteronotus* é representado por três espécies: *P. gymnonotus*, *P. parnellii* e *P. personatus*. Na qual se caracteriza morfológicamente por apresentar lábios expandidos e ornados com abas e dobras, que formam um funil e o focinho com tufo de pelos nas laterais, orelhas curtas e estreitas em forma de ponta de lança. Para o Cerrado maranhense, foi registrada a espécie *Pteronotus parnellii*. O presente estudo evidencia as principais características apresentadas pelo espécime coletado no Cerrado maranhense.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, *Pteronotus parnellii*, Cerrado maranhense.

BAT SPECIES OF THE FAMILY  
MORMOOPIDAE WITH OCCURRENCE IN

## THE CERRADO BIOME

**ABSTRACT:** The family Moormopidae consists of Neotropical insectivorous bats with a wide distribution. They range from the southwestern United States to southern Brazil, found in the Greater and Lesser Antilles, the Netherlands Antilles and Trinidad and Tobago. The genus *Pteronotus* is represented by three species: *P. gymnonotus*, *P. parnellii* and *P. personatus*. They are morphologically characterized by lips expanded and ornamented with flaps and folds, which form a funnel; the snout have hair tufts on the sides; the ears are spear-shaped, short and narrow. We recorded for the Cerrado of Maranhão the species *Pteronotus parnellii*. The present study highlights the main characteristics presented by the specimen collected in the Cerrado of Maranhão.

**KEYWORDS:** Biodiversity, *Pteronotus parnellii*, Cerrado of Maranhão

### 1 | INTRODUÇÃO

A família Moormopidae é constituída por morcegos insetívoros neotropicais com uma ampla distribuição desde o sudoeste dos Estados Unidos ao sul do Brasil, encontrada nas Grandes e Pequenas Antilhas, Antilhas Holandesas e Trinidad e Tobago (Smith, 1972; Simmons e Conway, 2001). O gênero *Pteronotus* é representado por três espécies: *P. gymnonotus*, *P. parnellii* e *P. personatus* (Nogueira et al., 2014) que caracterizam-se morfologicamente por apresentar lábios expandido e ornados com abas e dobras, que formam um funil e o focinho com tufo nas laterais, orelhas curtas e estreitas em forma de ponta de lança (Smith, 1972). Para o Cerrado maranhense, foi registrada a espécie *Pteronotus parnellii* (Tabela 1).

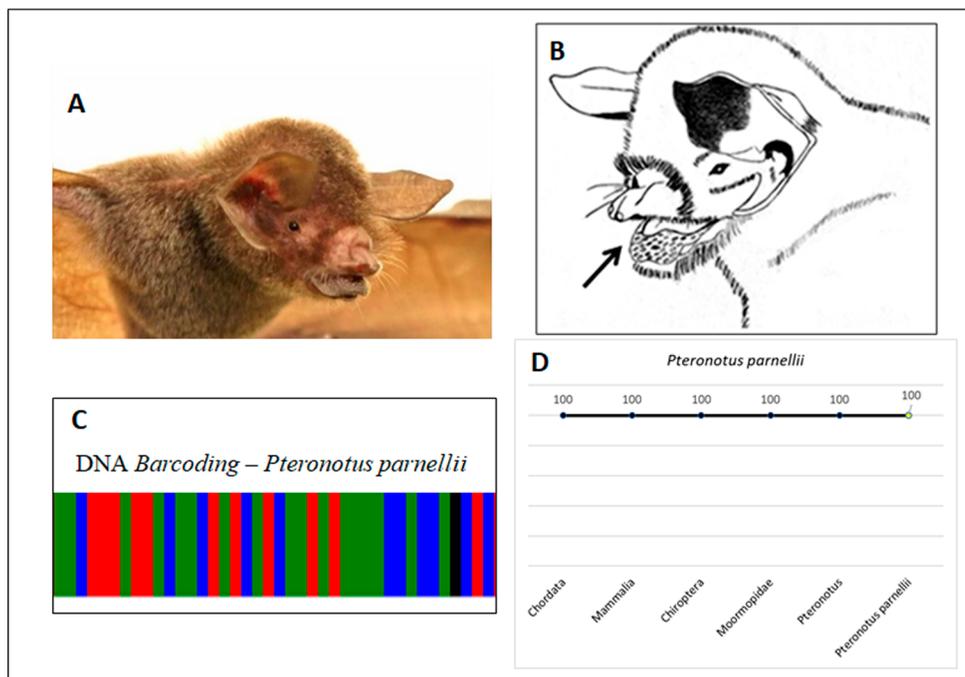
### 2 | ESPÉCIE COLETADA

| Família     | Espécie                     | Cerrado Maranhense | Amazônia Maranhense |
|-------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| Mormoopidae | <i>Pteronotus parnellii</i> |                    |                     |

Tabela 1. Espécie de morcego da família Moormopidae coletada no Maranhão e o respectivo bioma onde foi coletada.

### 3 | FAMÍLIA MORMOOPIDAE

*Pteronotus parnellii* (Gray, 1843) (Figura 1)



#### Características Morfológicas e Ecológicas

Os espécimes de *Pteronotus parnellii* apresentaram uma coloração marrom clara (Figura 1A), o rosto é menos robusto, as orelhas são lanceoladas (ponta em forma de lança), olho pequeno, possui pelos nos lados do focinho. No lábio inferior, há uma fileira de verrugas no entorno (Figura 1B). As medidas do antebraço variaram de 59, 5 a 61 mm e o peso variou de 17 a 20,5 g. Fórmula dentária, i: 1/3; c: 1/1; pm: 2/2 e m: 3/3 = 32 dentes.

São exclusivamente insetívoros, podendo ser encontrada habitando em áreas de florestas úmidas, ambientes perturbados, podendo utilizar locais de refúgios como as cavernas e ocos de árvores (Reis et al., 2013). Sua importância ecológica está relacionada no controle das populações de insetos que podem transmitir doenças ao ser humano e que são prejudiciais à agricultura, incluindo as ordens Coleóptera, Díptera, Orthoptera, Hemíptera, Hymenoptera, Odonata e Lepidóptera (Bredt et al., 2012; Rolfe; Kurta, 2012). Quanto ao *status* de conservação, de acordo com o ICMBio (2018), essa espécie está classificada na categoria “Pouco Preocupante” (LC).

## Distribuição Geográfica

**Localidade-tipo:** Jamaica

É amplamente distribuída na região Neotropical, tem ocorrência desde o México, Grandes Antilhas, Peru, Bolívia, Venezuela, Cuba, Jamaica, Porto Rico e região central e norte do Brasil (Herd, 1983; Simmons; Conway, 2001; Reis et al., 2013). Para o Brasil é registrada nos estados do Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá, Pará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Piauí (Reis et al., 2013), Maranhão (Costa et al., 2015) Ceará (Gurgel-Filho et al., 2015). Para o Maranhão, nossos estudos apontam a ocorrência dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias) (Figura 2).

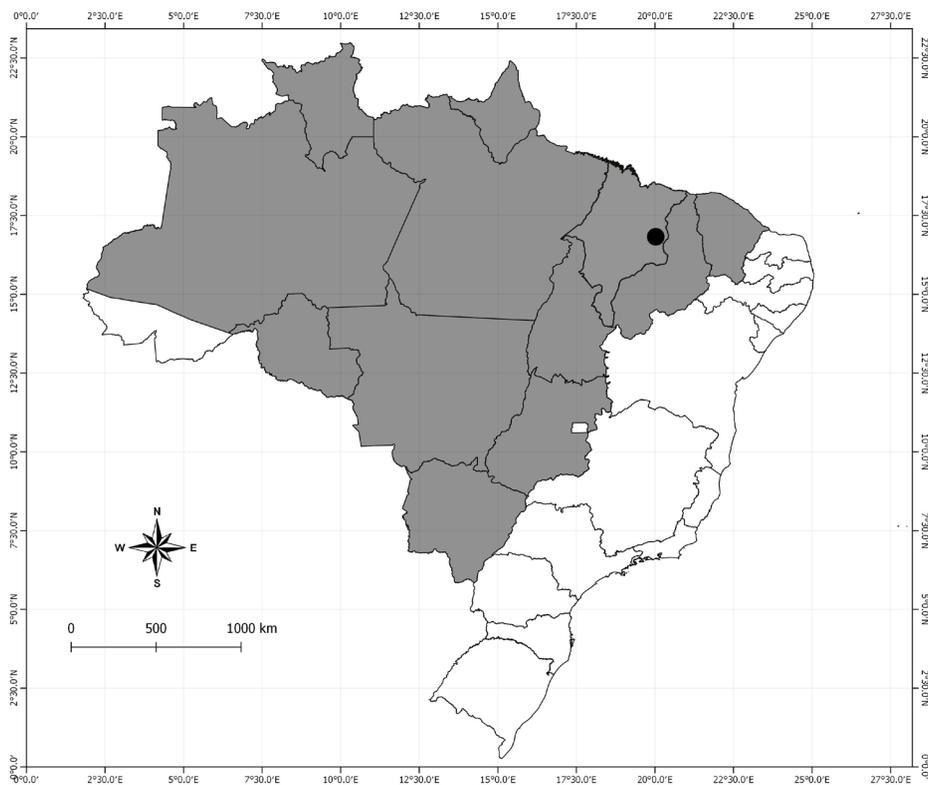


Figura 2. Distribuição geográfica da espécie *Pteronotus parnellii*. O círculo preto representa o registro dessa espécie no Cerrado (APA do Inhamum, Caxias).

## REFERÊNCIAS

BRETT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W.A.; 2012. Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana. Brasília: **Rede de Sementes do Cerrado**. 273p.

COSTA, A. P.; COSTA, F. B.; SOARES, H. S.; RAMIREZ, D. G.; MESQUITA, E. T. K. C.; GENNARI, S. M.; MARC, A.; 2015. *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania infantum chagasi* Infection in Wild Mammals from Maranhão State, Brazil. **Vector Borne and Zoonotic Diseases**, VOL. 15, No, pp.11.

GURGEL-FILHO, N. M.; FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A.; 2015. Pequenos mamíferos do Ceará (Marsupiais, Morcegos e Roedores Sigmodontíneos) com discussão taxonômica de algumas espécies. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 23, n. 2, pp. 3-150.

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.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M.N.; SHIBATTA, O. A.; 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. 1 st ed. Rio de Janeiro, *Technical Books*, pp.177–200.

ROLFE, A.; KURTA, K.; A.; 2012. Diet of mormoopid bats on the Caribbean island of Puerto Rico. **Acta Chiropterologica**, 14, pp. 369–377.

HERD, R.M. 1983. *Pteronotus parnellii*. Mammal. **Species** 209: 1-5.

SIMMONS, N.B.; CONWAY, T.M.; 2001. Relações filogenéticas de morcegos mormopídeos (Chiroptera: Mormoopidae) com base em dados morfológicos. **Boletim do Museu Americano de História Natural**, 258, pp. 1-97.

SMITH, J. D.; 1972. Sistemática da família dos quirópteros Mormoopidae. Publicação variada, **Museu de História Natural**, Universidade do Kansas, 56, pp. 1-132.

## OS MORCEGOS E O VÍRUS DA RAIVA NO ESTADO DO MARANHÃO

Data de aceite: 05/05/2021

### Ana Priscila Medeiros Olímpio

Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular- Universidade Federal do Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### Samira Brito Mendes

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9896812155244183>

### Maria Claudene Barros

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

### Elmary da Costa Fraga

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias.  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9400992635027394>

### Marcelo Cardoso da Silva Ventura

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

**RESUMO:** A raiva é uma encefalite viral de caráter zoonótico e de alta letalidade. É causada por um vírus de RNA pertencente ao gênero *Lyssavirus*, família Rhabdoviridae. É transmitido através da saliva em contato com a pele ou mucosa, particularmente por mordedura, de um

animal infectado, sendo os mamíferos os únicos animais susceptíveis à doença. No Brasil foi criado o Programa Nacional de Profilaxia da Raiva com objetivo de promover, no país, atividades sistemáticas de combate à raiva humana, mediante o controle dessa zoonose nos animais domésticos e o tratamento específico das pessoas mordidas ou que, se supõe, tenham tido contato com animais raivosos. O teste de diagnóstico para o isolamento do vírus rábico em espécies de animais, vem sendo realizado pela técnica de Imunofluorescência Direta. Neste sentido foram analisadas 28 espécies de morcegos de ocorrência no Maranhão e o diagnóstico laboratorial foi negativo para todas as espécies confirmando a ausência do vírus nestes morcegos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Zoonótico, *Lyssavirus*

### BATS AND RABIES VIRUS IN MARANHÃO STATE

**ABSTRACT:** Rabies is highly lethal zoonotic viral encephalitis. It is caused by an RNA virus belonging to the genus *Lyssavirus*, family Rhabdoviridae. It is transmitted through saliva in contact with the skin or mucosa, particularly by the bite of an infected animal. Mammals are not the only animals susceptible to the disease. In Brazil, the National Rabies Prophylaxis Programme was created to promote systematic activities to combat human rabies in the country. This program works controlling this zoonosis in domestic animals and by a specific treatment of people bitten or that supposedly assumed to have had contact with rabid animals. The diagnostic test for the isolation of rabies virus in animal species is being performed by Direct Immunofluorescence. Thus, 28 species of bats occurring in Maranhão were analysed and the laboratory diagnosis was negative for all,

confirming the absence of the virus in these bats.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Zoonotic, *Lyssavirus*

## 1 | INTRODUÇÃO

A raiva é uma encefalite viral de caráter zoonótico e com letalidade próxima de 100% (Brasil, 2008). É causada por um vírus de RNA de fita simples e cadeia negativa, pertencente ao gênero *Lyssavirus*, família Rhabdoviridae e ordem Mononegavirales que compromete o sistema nervoso central (Fauquet et al., 2005). É transmitido através da saliva em contato com a pele ou mucosa, particularmente por mordedura, de um animal infectado, mas raramente por lambedura ou arranhadura sendo os mamíferos os únicos animais susceptíveis à doença (Brasil, 2004).

O vírus causa encefalopatia que evolui para a morte. Os sintomas precoces da raiva em humanos são inespecíficos, como, por exemplo: febre e/ou dor de cabeça, progredindo para sintomas nervosos como, insônia, ansiedade, confusão, leves paralisias, excitação, alucinação, agitação, salivação intensa, dificuldade em deglutição e hidrofobia. Não existe tratamento específico para a raiva, apenas são adotadas medidas de suporte (Brasil, 2004).

Para fins didáticos, podemos dizer que a raiva apresenta quatro ciclos de transmissão: o ciclo urbano é caracterizado pela presença do vírus entre animais domésticos de estimação (cães e gatos); no ciclo rural, o morcego hematófago é o principal transmissor da doença aos animais de produção (bovinos, caprinos, suínos, asininos, equinos e outros); o ciclo silvestre terrestre, ocorre entre animais como raposa, lobo, guaxinim, macaco e quati; e o ciclo silvestre aéreo, que acontece entre os morcegos e é importante na manutenção do vírus e disseminação desse agente etiológico, transpondo barreiras geográficas – por serem os únicos mamíferos que voam – e sendo os principais responsáveis pela manutenção da cadeia silvestre (Figura 1) (Wada et al., 2004).

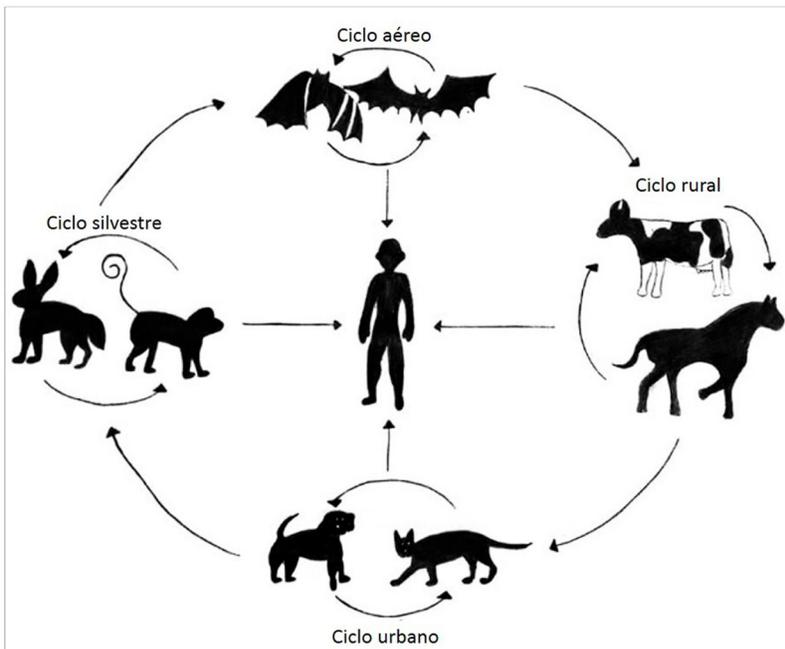


Figura 1. Ciclo epidemiológico de transmissão da raiva no Brasil.

Afim de reduzir ou eliminar os casos de raiva no Brasil em 1973 foi criado o Programa Nacional de Profilaxia da Raiva (PNPR). Esse Programa foi instituído mediante convênio firmado entre o Ministério da Saúde, o da Agricultura, a Central de Medicamentos e a Organização Pan-americana de Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS). O objetivo do programa foi promover, no país, atividades sistemáticas de combate à raiva humana, mediante o controle dessa zoonose nos animais domésticos e o tratamento específico das pessoas mordidas ou que, se supõe, tenham tido contato com animais raivosos (Schneider et al., 1996).

O diagnóstico laboratorial desta enfermidade pode ser realizado de várias formas, como: a técnica histológica (coloração de Sellers), a técnica de Imunofluorescência Direta (IFD), a prova do isolamento rábico em camundongos (prova biológica) e a prova do isolamento rábico em cultivo celular, entre outras (Brasil, 2008). Dentre estas, a técnica de IFD vem sendo bastante utilizada como teste de diagnóstico para o isolamento do vírus rábico em espécies de animais, sendo recomendada pela Organização Mundial de Saúde. É um teste simples e rápido (Castilho et al., 2007). Uma vez isolado o vírus da raiva em morcegos, a identificação das espécies envolvidas é de fundamental importância para que as medidas de controle possam ser tomadas (Albuquerque, 2012).

Os morcegos infectados pelo vírus rábico podem sofrer uma fase de excitabilidade seguida de paralisia, principalmente das asas, o que faz com que estes animais deixem de voar. Deve-se suspeitar, portanto, de morcegos (hematófagos ou não), encontrados em local e hora não habitual. Este fato é a base para o desenvolvimento das atividades da vigilância epidemiológica passiva da raiva nestes animais, que vem sendo desenvolvida

no Brasil. Ressalta-se que durante a fase de paralisia dos morcegos não há paralisia do maxilar, o que lhes permite, uma vez manipulado, a capacidade de morder (Manual Técnico do Instituto Pasteur - São Paulo, 2009).

Sodré et al. (2010) apontam que 41 das espécies de morcegos registradas para o Brasil apresentaram-se positivas para o teste da raiva. Estas espécies representam 25 gêneros e três famílias: Phyllostomidae, Molossidae e Vespertilionidae. A família Phyllostomidae (frugívoros, hematófagos, nectarívoros, carnívoros, onívoros e insetívoros) incluídos 15 gêneros e 18 espécies positivas, seguido por Molossidae (insetívoros), com seis gêneros e 11 espécies positivas e Vespertilionidae (insetívoros) foram responsáveis por quatro gêneros e 12 espécies positivas para raiva. Para o Maranhão 21 destas espécies são registradas ocorrendo no estado, sendo: 10 gêneros e 12 espécies para a família Phyllostomidae, 3 gêneros e 4 espécies para Vespertilionidae e 3 gêneros e 5 espécies para os Molossidae.

No Brasil há registros de vários casos de raiva humana transmitida por morcegos hematófagos. Durante os anos 2000 a 2005 ocorreram surtos de raiva humana em três localidades do estado do Pará: no município de Portel foram relatados quinze óbitos, sendo dez confirmados laboratorialmente; no município de Viseu, foram registrados seis óbitos, destes, dois confirmados laboratorialmente; e em 2005 no município de Augusto Corrêa, com o registro de 15 óbitos, onde 10 foram confirmados por análises laboratoriais (Wada et al., 2004; Travassos da Rosa et al., 2006; Barbosa et al., 2007). Nesse mesmo período ocorreram surtos nos municípios maranhenses: Godofredo Viana, Cândido Mendes, Carutapera e Turiaçu, onde foram relatados 24 casos de raiva humana (Brasil, 2006). A Secretaria de Saúde do Pará informou ter notificado 12 casos de raiva humana no estado para o ano de 2018, incluindo seis mortes com um caso confirmado laboratorialmente.

Apesar dos relatos preocupantes sobre os casos da doença ocorrida no Maranhão, tendo em vista o grande número de casos, ainda são poucos os trabalhos para se avaliar laboratorialmente a presença ou ausência de possíveis ocorrências do vírus em espécies de morcegos no estado. Em vista disso objetivamos avaliar a ocorrência ou ausência do vírus da raiva em morcegos no estado do Maranhão.

## 2 | MÉTODOS

### Coleta dos dados e diagnóstico laboratorial

Os morcegos foram capturados em abrigos naturais através de rede de neblina. O estudo foi licenciado pelo ICMBIO/SISBIO, licenças de nº 42670-3 e nº 54384-1. Inicialmente foi observado o comportamento desses animais, se apresentavam excitabilidade ou paralisia. Em seguida realizou-se a técnica de IFD no laboratório de raiva animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), campus São Luís, utilizando tecidos encefálicos. A técnica de IFD foi realizada como descrito por Brasil (2008).

### 3 I RESULTADOS

Foram analisadas 28 espécies representadas por 10 subfamílias, 22 gêneros e três famílias. A família Phyllostomidae foi a mais representativa com 21 espécies, seguida de Molossidae com quatro espécies, Vespertilionidae com três espécies (Tabela 1). Ao observar o comportamento dos morcegos não foi verificado para nenhum espécime coletado irregularidades como: excitabilidade ou paralisia das asas. O diagnóstico laboratorial confirmou a ausência do vírus em nossas amostras.

| Famílias                                   | Subfamílias                        | Gêneros   | Espécies   |
|--|------------------------------------|---|--|
| Phyllostomidae                             | Stenodermatinae                    | Artibeus  | <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)             |
|  |                                    |   | <i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)              |
|  |                                    |   | <i>Artibeus planirostris</i> Spix, 1823              |
|  |                                    |   | <i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)             |
|  | Carollinae                         | Carollia  | <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)       |
|  |                                    |   | <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)       |
|  | Desmodontinae                      | Desmodus  | <i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)         |
|  |                                    |   | <i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)         |
|  | Glossophaginae                     | Glossophaga   | <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)           |
|  |                                    |   | <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)           |
|  | Micronycterinae                    | Micronycteris                                       | <i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)          |
|  |                                    |   | <i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)          |
|  | Rhinophyllinae                     | Rhinophylla   | <i>Rhinophylla pumilio</i> Peters, 1865              |
|  |                                    |   | <i>Rhinophylla fischeriae</i> Carter, 1966           |
|  | Phyllostominae                     | Gardnerycteris                                      | <i>Gardnerycteris crenulatum</i> (É. Geoffroy, 1803) |
|  |                                    |   | <i>Gardnerycteris crenulatum</i> (É. Geoffroy, 1803) |
|  |                                    | Phylloderma   | <i>Phylloderma stenops</i> (Peters, 1865)            |
|  |                                    |   | <i>Phylloderma stenops</i> (Peters, 1865)            |
|  |                                    | Phyllostomus  | <i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)          |
|  |                                    |   | <i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)          |
|  |                                    | Lophostoma  | <i>Lophostoma silvicola</i> d'Orbigny, 1836          |
| <i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1866 |                                    |   |  |
| Trachops                                   |                                    | <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)              |  |
|  |                                    | <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)              |  |
| Tonatia                                    | <i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823) |   |  |
|  | <i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823) |   |  |
| Molossidae                                 | Molossinae                         | <i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1826)            |  |
|  |                                    | <i>Molossus rufus</i> É. Geoffroy, 1805             |  |
|  |                                    | <i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)      |  |
|  |                                    | <i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy, 1805) |  |
| Vespertilionidae                           | Myotinae                           | <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)              |  |
|  |                                    | <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)              |  |
|  |                                    | <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)              |  |
| Vespertilioninae                           | Lasiurus                           | <i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)         |  |
|  |                                    | <i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)                 |  |

Tabela 1. Espécies de morcegos do Maranhão analisadas para o vírus rábico.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostras de tecido encefálico submetidas ao teste para verificar a presença do vírus rábico dos morcegos provenientes dos municípios de Turiaçu, Godofredo Viana, Cândido Mendes, Carutapera e Caxias apresentaram resultado negativo. Ressalta-se a necessidade de campanhas de esclarecimento sobre os riscos de transmissão e informações sobre os morcegos a fim de incentivar e divulgar os procedimentos corretos que devem ser adotados pela população quando ocorrer o contato com estes animais.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A.B.; 2012. Riacho do Ponte e Área de Proteção Ambiental do Inhamum, Caxias/MA. In: Barro M.C., **Biodiversidade da área de proteção ambiental Municipal Inhamum**. ed. UEMA. São Luís: pp. 13-20.

BARBOSA, T.F.S.; ROSA, E.S.T.; MEDEIROS, D.B.A.; BEGOT, A.L.; LIMA, R.J.S.; NUNES, M.R.T.; VASCONCELOS, P.T.N.; 2007. Epidemiologia Molecular do vírus da raiva no estado do Pará no período de 2000 a 2005: Emergência e transmissão por morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*). **Caderno de Saúde e Coleta**, vol. 15, nº 3, pp. 329-348.

BRASIL.; 2008. **Manual de diagnóstico laboratorial da raiva**, Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em Saúde, Departamento de vigilância Epidemiológica, Brasília.

BRASIL.; 2004. Ministério da saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico: SVS-Surto de Raiava humana transmitida por morcegos no município de Portel - Pará**.

BRASIL.; 2006. **Sistema nacional de vigilância em saúde: relatório de situação: Maranhão**. 2.ed. - Brasília: Ministério da Saúde.

CASTILHO, J.G.; LAMAMOTO, K.; YOSHITAKA, J.O.L.; SCHEFFER, J.C.; JUNIOR, P.C.; OLIVEIRA, N.R.; MACEDO, C.I.; ACHKAR, S.M.; CARRIERI, M.L.; KOTAIT, I.; 2007. Padronização e aplicação da técnica de isolamento do vírus da raiva em células de neuroblastoma de camundongo (N2A) Patterning and appliance of virus isolation techniques in mice neuroblastoma cells (N2A). **Boletim epidemiológico Paulista**, vol. 4, no. 47, pp. 12-18.

FAUQUET, C.M.; MAYO, M.A.; MANIHOFF, J.; DESSELBERGER, U.; BALL, L.A.; 2005. Virus taxonomy. In: Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses, **Academic Press**, p. 630-634.

MANUAL TÉCNICO DO INSTITUTO PASTEUR, 2009. **Secretaria de Estado da Saúde. Profilaxia da raiva humana**, São Paulo, pp. 45.

SCHNEIDER, M.C.; ROMIJN, P.C.; UIEDA, W.; TAMAYO, H.; SILVA, D.F.; BELOTTO, A.; SILVA, J.B.; LEANES, L.F.; 1996. Rabies transmitted by vampire bats to humans: An emerging zoonotic disease in Latin America? **Revista. Panam Salud Publica**, vol. 25, no. 9.

SODRÉ, M. M.; GAMA, A.R.; ALMEIDA, M.F.; 2010. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. **Revista Instituto de Medicina Tropical**, vol. 2, no. 52, pp.75-81.

TRAVASSOS DA ROSA, E.S.; KOTAIT, I.; BARBOSA, T.F.S.; CARRIERI, M.L.; BRANDAO, P.E.; PINHEIRO, A.S.; BEGOT, A.L.; WADA, M.Y.; DE OLIVEIRA, R.C.; GRISARD, E.C.; FERREIRA, M.; DA SILVA LIMA, R.J.; MONTEBELLO, L.; MEDEIROS, D.B.A.; SOUZA, R.C.M.; BENSABATH, G.; CARMO, E.H.; VASCONCELOS, P.F.C.; 2006. Bat-transmitted human rabies outbreaks, Brazilian Amazon. **Emerging Infection Disease**. vol. 12, no. 8, pp. 1197-1202.

WADA, M.Y.; BEGOT, A.L.; NORONHA, S.L.B.; ALMEIDA, I.F.; LIMA, R.J.S.; SANTOS, L.B.C.; MONTEIRO A.; CRUZ, R.S.; SILVA, I.N.O.; SOARES, D.S.; PINHEIRO, A.S.; MORAES, J.R.F.; TENÓRIO, A.S.; PEREIRA, A.G.G.; PENHA, T.C.; TRAVASSOS DA ROSA, E.S.; BARROS, V.L.S.; VASCONCELOS, P.F.C.; BARBOSA, T. F.S.B.; KOTAIT, I.; SOUZA, J.C.P.; GITTI, C.B.; UIEDA, W.; CARMO, E.H.; OLIVEIRA, R.C.; HATCH, D.L.; SILVA, E.D.; MUNHOZ, E.; 2004. Surto de raiva humana transmitida por morcegos no Município de Portel-Pará, março/abril de 2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**. vol. 4, no. 6, pp. 1-5.

## 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- $\alpha$ , 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 km<sup>2</sup> 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 (Borghini 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).

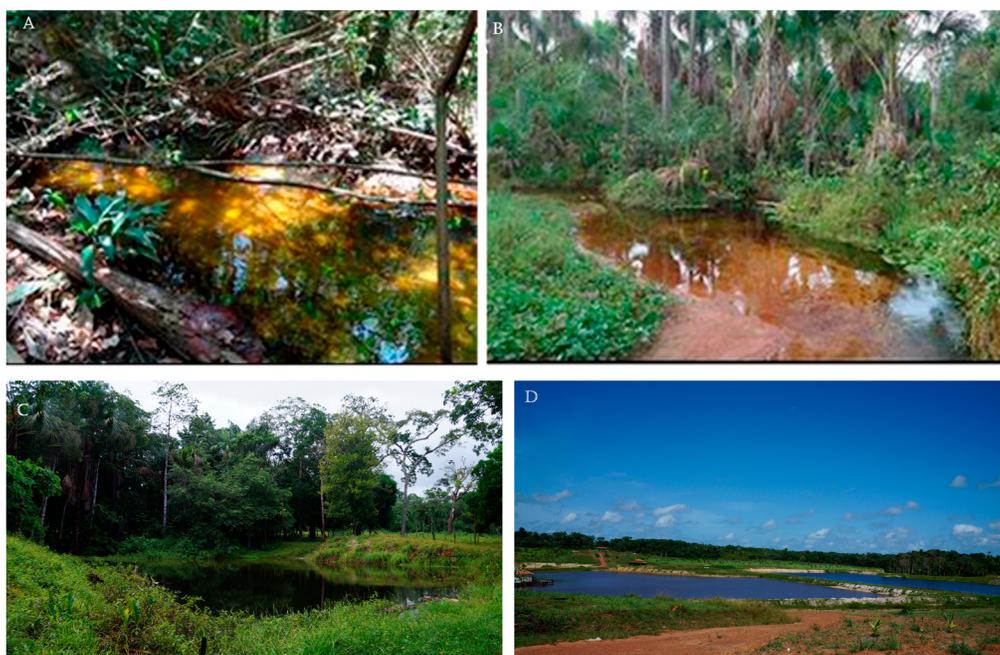


Figura 1. **A, B** Mananciais do Cerrado (APA Municipal do Inhamum); **C, D** Amazônia maranhense dos municípios de Cândido Mendes e Carutapera respectivamente. **Fonte:** GENBIMOL.

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).

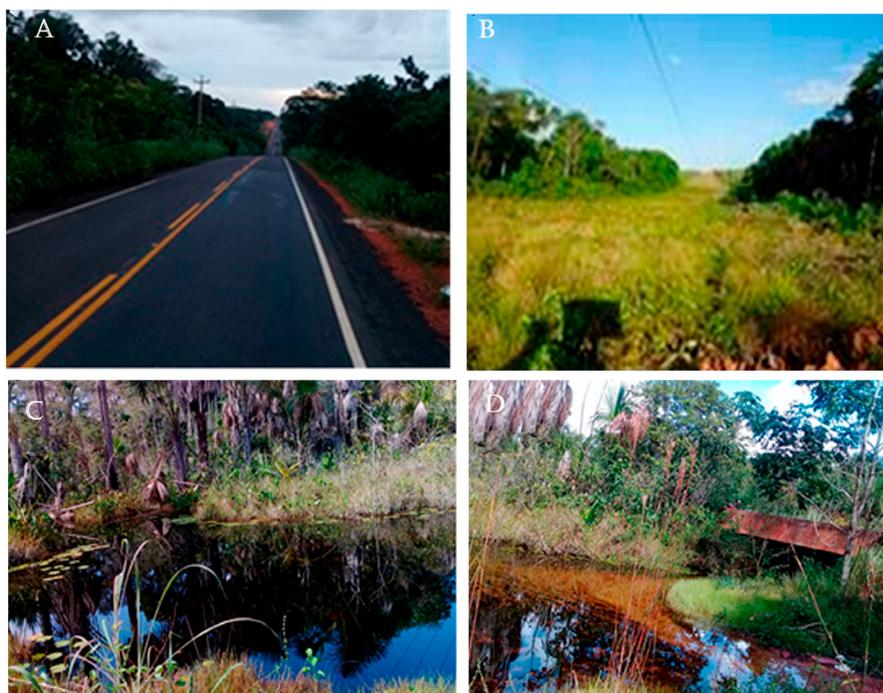


Figura 2. **A)** Estrada MA - 127 que conecta o município de Caxias ao município de São João do Sóter, no ambiente do Cerrado maranhense (APA Municipal do Inhamum); **B)** Cabos elétricos

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.

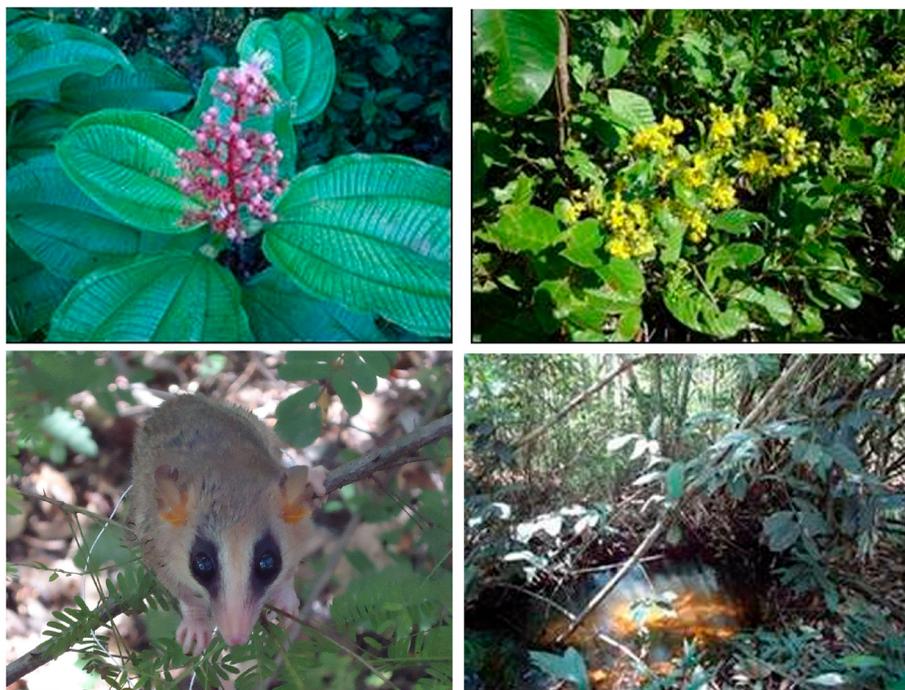


Figura 4. Diversidade florística, faunística e riqueza hídrica do Cerrado maranhense. **Fonte:** GENBIMOL

## 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.

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

Data de aceite: 05/05/2021

### **Naiara Pereira da Silva**

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/3076778627625619>

### **Janete Santos Silva**

Universidade Estadual do Maranhão  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9855725508488130>

### **Ana Priscila Medeiros Olímpio**

Programa de Pós-graduação em Genética e  
Biologia Molecular- Universidade Federal do  
Pará- UFPA  
Belém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3634042719390104>

### **Maria Claudene Barros**

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

### **Elmary da Costa Fraga**

Universidade Estadual do Maranhão, Campus  
Caxias  
Caxias, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9400992635027394>

**RESUMO:** A etnozoologia, é a ciência que estuda a relação simbólico-cultural entre os homens e os animais, sejam estas inspiradas pela afeição, repúdio, reverência e desprezo, indicando por vezes credices e fatos locais. Os morcegos causam grandes polêmicas no que diz respeito a sua presença no ambiente urbano, sendo considerados pelas pessoas como perigosos

e desagradáveis e este fato está associado às características próprias e incomuns dos morcegos, quando comparados aos demais mamíferos e por transmitirem doenças. Sendo assim, essas características favorecem o surgimento de lendas e mitos relacionados aos morcegos. Por esse motivo o presente estudo teve como objetivo relatar a percepção dos alunos acerca da morfologia e da importância ecológica dos morcegos. Para isso foram aplicados questionários e foram realizadas palestras em duas escolas municipais da cidade de Caxias-MA, Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Quirópteros, Desmistificar, Ensino fundamental.

ENVIRONMENTAL EDUCATION:  
THE IMPORTANCE OF BATS IN  
THE PERCEPTION OF 6TH GRADE  
STUDENTS FROM TWO SCHOOLS IN THE  
MUNICIPALITY OF CAXIAS/MA, BRAZIL

**ABSTRACT:** Ethnzoology is the science that studies the symbolic-cultural relationship between men and animals, whether inspired by affection, repudiation, reverence and contempt, sometimes indicating local beliefs and facts. Bats cause great controversy regarding their presence in the urban environment. They are considered by people as dangerous and unpleasant, mostly because their unique and unusual characteristics, when compared to other mammals. Besides that, some species could transmit diseases. For this reason, the present study aimed at reporting the students' perception of bats' morphology and ecological importance. To this end, questionnaires were applied and lectures were held in two municipal schools in the city of Caxias-MA, Brazil.

**KEYWORDS:** Chiropterans, Demystify, Elementary school.

## 1 | INTRODUÇÃO

A etnozootologia, é a ciência que estuda a relação simbólico-cultural entre os homens e os animais, sejam estas inspiradas pela afeição, repúdio, reverência e desprezo, indicando por vezes credices e fatos locais (Gomes e Neto, 2016). Os morcegos causam grandes polêmicas no que diz respeito a sua presença no ambiente urbano, sendo considerados pelas pessoas como perigosos e desagradáveis (Jardim, 2008). Este fato está associado às características próprias e incomuns dos morcegos, quando comparados aos demais mamíferos e por transmitirem doenças. Sendo assim, essas características favorecem o surgimento de lendas e mitos relacionadas aos morcegos.

De um modo geral, a maioria das espécies dos morcegos é considerada pela população como extremamente ameaçadoras e desagradáveis, associando-os a vampiros ou até mesmos considerados como ratos velhos que criam asas (Jardim, 2008). Além disso, são vistos como criaturas muito misteriosas, devido ao hábito de se ocultarem durante o dia e voarem à noite como pássaros. Tais atributos comportamentais fazem com que esses mamíferos sejam associados às trevas, mortes e espíritos malignos (Cabral, 2006).

O âmbito escolar é o local ideal para iniciar e promover a educação ambiental (Oliveira, 2007), pois esta, tem o papel de fortalecer as relações entre os seres humanos e o meio ambiente, proporcionando conhecimento para que as pessoas desenvolvam o respeito à diversidade biológica (Oliveira, 2007). Segundo Paiva (2010) a educação ambiental é uma alternativa para fornecer informações acerca dos morcegos, bem como sobre sua morfologia, ecologia e alertar para a ameaça de extinção que algumas espécies atravessam, melhorando a percepção ambiental que a população tem sobre estes animais. Diante do exposto objetivou-se conhecer e analisar a importância ambiental dos morcegos na visão dos alunos do 6<sup>a</sup> Ano das escolas públicas Unidade Integrada Antônio Edson e Unidade Integrada Municipal Guiomar Cruz Assunção do município de Caxias, MA-Brasil.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Trabalho

A pesquisa foi realizada no período de agosto a novembro de 2015 em duas escolas públicas: Unidade Integrada Municipal Antônio Edson que encontra-se localizada na Avenida Volta Redonda, Caxias-MA, no Bairro Volta Redonda e também a Unidade Integrada Municipal Guiomar Cruz Assunção que está localizada na Avenida Alvorada, Bairro Mutirão. Juntas possuem 267 alunos matriculados em turmas do 6<sup>o</sup> ano, sendo 127 alunos no Antônio Edson e 140 no Guiomar Cruz Assunção. Os alunos dessas turmas são o público alvo da presente pesquisa. Os alunos apresentaram uma faixa etária variando de 11 a 26 anos.

### Coleta dos Dados

No mês de agosto do ano de 2015, foi realizada uma visita às escolas a fim de conhecer sua estrutura, os professores e os alunos. Esse período consistiu em observação em sala de aula, onde foi possível analisar o comportamento dos alunos que ajudou na

escolha da metodologia a ser utilizada. Nesse mesmo mês foi aplicado o questionário pré-palestra (Figura 1). O anonimato dos alunos foi preservado. Para a escola U.I.M. Antônio Edson foram observados quatro turmas de 6º ano sendo dois para os turnos matutino e dois para o turno vespertino. Para escola U.I.M. Guiomar Cruz Assunção foram observados seis turmas de 6º ano, três no turno matutino e três para o turno vespertino. O questionário foi constituído de treze questões com perguntas sobre aspectos socioeconômicos (dados pessoais e localização da moradia) e sobre a importância ecológica dos morcegos bem como sua morfologia onde os alunos desenharam os morcegos de acordo com seus conhecimentos e vivências.

Após o primeiro questionário foi elaborada uma palestra que ocorreu no mês de setembro, em ambas as escolas, para responder as dúvidas a respeito desses mamíferos. Após esses direcionamentos também foi realizado exposições de material biológico para mostrar a morfologia e outras características básicas dos morcegos. Para cada aluno foi solicitado aos responsáveis pelo aluno a assinatura do termo de assentimento solicitando a liberação do mesmo para a participação no projeto. Advindo tais apresentações expositivas o mesmo questionário foi novamente aplicado, no mês de novembro para verificar se houve mudança das respostas antes observadas e então verificar o que foi apreendido por estes alunos.



Figura 1. Aplicação do questionário com os alunos que participaram do desenvolvimento da pesquisa. A) U.I.M. Guiomar Cruz Assunção e B) U.I.M. Antônio Edson. Fonte: Autor.

### **Análises de Dados**

Os dados foram anotados em planilhas do Excel para a interpretação e análise qualitativa e quantitativa. Após foram elaborados gráficos e tabelas, utilizando-se dos programas Microsoft Power Point, Excel e Word.

## **3 | RESULTADOS**

Foram obtidos no total 527 questionários. Para o primeiro questionário na escola U.I.M. Antônio Edson, foram questionados 127 alunos e no segundo questionário foram 121, alcançado um total de 248 questionários. Já para a escola U.I.M. Guiomar Cruz

Assunção, no primeiro questionário foram questionados 140 alunos e para o segundo 139, totalizando 279 questionários (Figura 2). Foi solicitado aos alunos que fizessem o desenho dos morcegos de acordo com sua percepção (Figura 3).

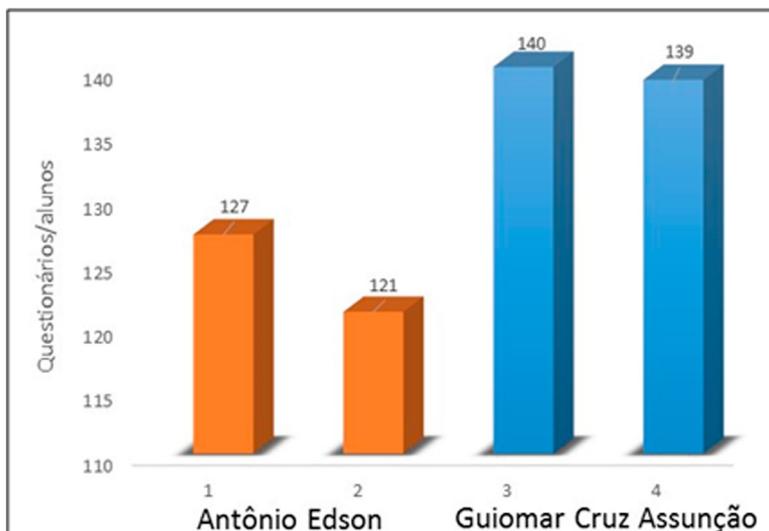


Figura 2. Quantidade de alunos por escola. 1) Número de alunos do primeiro questionário do U.I.M Antônio Edson, 2) Número de alunos do segundo questionário do U.I.M Antônio Edson, 3) Número de alunos que participaram do primeiro questionário do U.I.M Guiomar Cruz Assunção; 4) Número de alunos que responderam o segundo questionário do U.I.M Guiomar Cruz Assunção. Fonte: Autor.

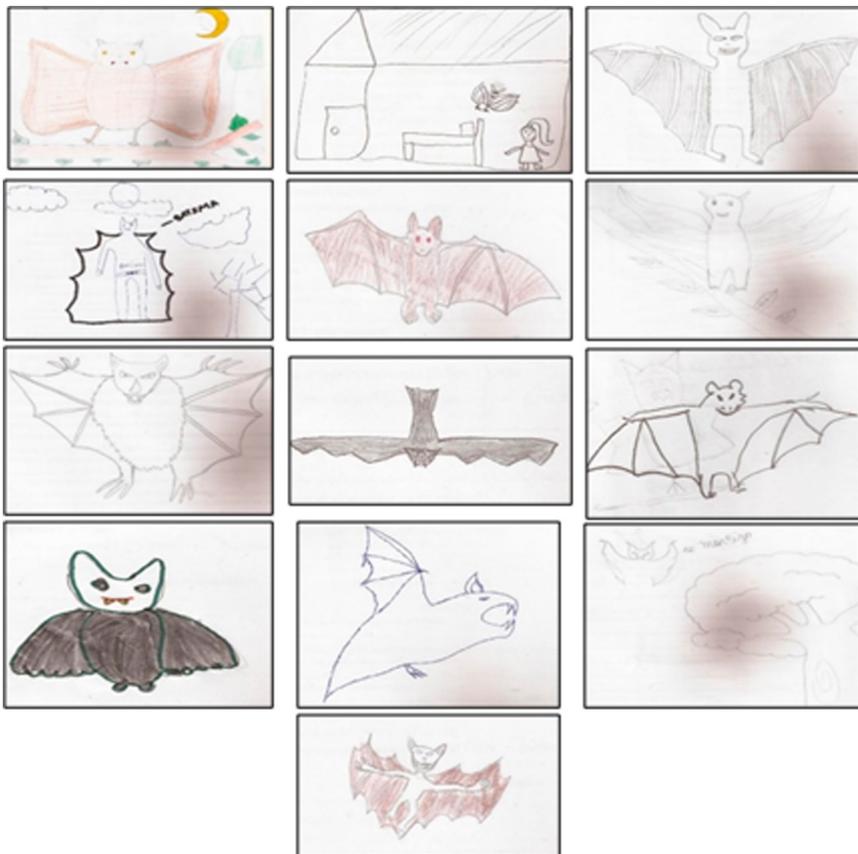


Figura 3. Desenho dos morcegos de acordo com a percepção dos alunos antes da exposição biológica. Fonte: Autor.

## Resultados para o questionário pré-palestra

### *Percepção e imaginário dos alunos sobre os morcegos*

Foram obtidos 267 questionários pré-palestra, no qual a maioria dos alunos 60% (159) já viram um morcego, e descrevem com as características mostrada na Tabela 1. Para os demais que ainda não viram um morcego, perguntou-se como eles imaginam que seria esses animais: 36% (n=95) imaginam que seja igual ao Batman, 28% (n=75) preto e peludo, 16% (n=45) falaram que é feio, 16% (n=43) que tem a cor marrom e 4% (n=9) disseram que é “Assarento” e nojento.

| Características mais citadas | Respostas dos alunos |
|------------------------------|----------------------|
|                              |                      |

Tabela 1 – Características dos morcegos descritas pelos alunos

Em seguida, perguntou-se: Quando você viu um morcego onde ele estava? Responderam na árvore, no telhado, na igreja, no tronco de uma árvore, debaixo da ponte, outros, e alguns não souberam responder. Grande parte dos alunos 74% (n=197) afirmam que os morcegos apresentam relações com os ratos; 26% (n=70) afirmam que os morcegos não têm relação com os ratos. Quanto ao hábito alimentar a maioria dos alunos (40%) n=107 disseram que os morcegos se alimentam de sangue (hematófagos), frutos e sangue 21% (n=56), néctar 11% (n=30), somente de frutos 10% (n=26), insetos, 9% (n=23) outros tipos de hábitos alimentares 8% (n=21), não responderam 1% (n= 4) (Figura 4).

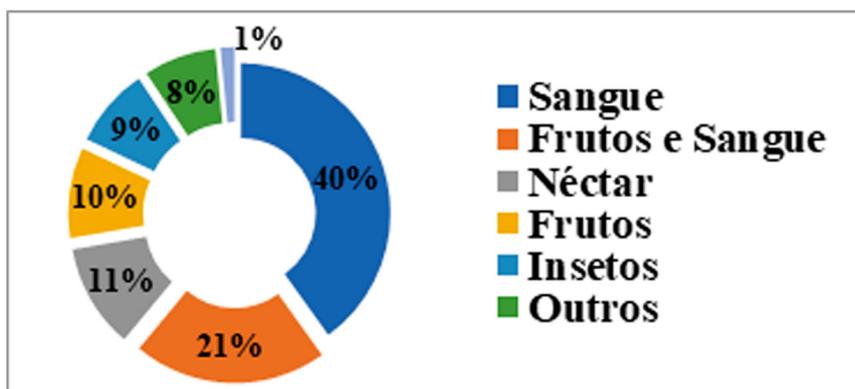


Figura 4. Hábito alimentar dos morcegos na percepção dos alunos. Fonte: Autor.

Quando questionados se os morcegos são vampiros, 55% (n=146) dos alunos disseram que não, 42% (n=114) disseram que sim, que são vampiros, 2% (n=7) não responderam. As justificativas estão apresentadas na Tabela 2.

| <b>Resposta dos alunos</b> | <b>Justificativas</b>  |
|----------------------------|--|
| <b>Não</b>                 | Porque eles se alimentam de insetos.<br>Porque se alimentam de néctar.<br>Porque se alimentam de frutas.<br>Porque a grande maioria dos morcegos vampiros são em desenhos.<br>Porque são vampiros devido aos filmes que passa na televisão.<br>Porque não existe vampiros. |
| <b>Sim</b>                 | Porque eles se alimentam de sangue.<br>Porque eles têm dentes afiados.<br>Porque todos são vampiros e se alimentam de sangue.  |

Tabela 2. Percepção dos alunos sobre os morcegos serem ou não vampiros.

Você tem medo de morcegos? 70% (n=188) disseram não ter medo de morcego, 28% (n=75) tem medo e 2 % (n=4) não responderam. Para esses alunos, a maioria disse que os morcegos pertencem ao grupo das aves 32%, (n=85); 30% (n=80) falaram que pertencem ao grupo dos mamíferos; 17% (n=45) anfíbios; 10% (n=27) répteis; 2% (n=5) não responderam, 9% (n=25) falaram outros grupos, listadas na tabela 3 (Figura 5).

|                               | <b>Respostas dos alunos</b> |
|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Respostas mais citadas</b> | Dos ratos                   |
|                               | Dos vampiros                |
|                               | Lobisomem                   |
|                               | Carnívoros                  |
|                               | Pássaros (águia)            |
|                               | Frutívoros                  |
|                               | Insetos                     |
|                               | Sangue                      |
|                               | Árvores                     |

Tabela 3. Respostas obtidas dos alunos em relação a outros grupos que os morcegos pertencem de acordo com seu conhecimento.

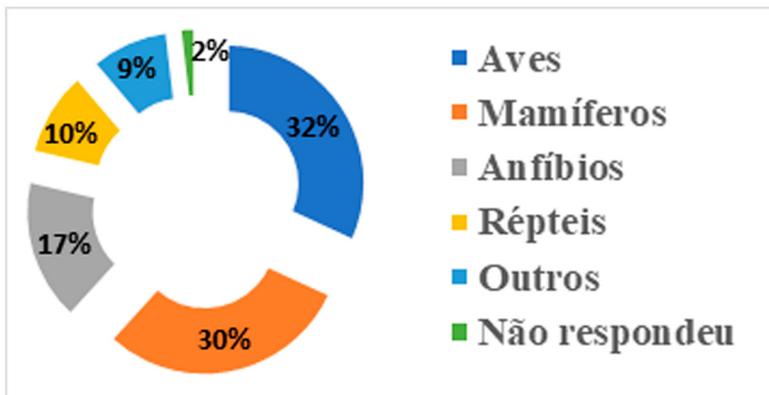


Figura 5. Percepções dos alunos em relação a qual grupo de animais os morcegos pertencem.  
Fonte: Autor.

### *Percepção dos alunos sobre a importância dos morcegos para a natureza e o homem*

Você acha que os morcegos têm alguma utilidade para a natureza? 64% (n=172) afirmam que os morcegos não apresentam utilidade para a natureza, 32% (n=85) responderam que os morcegos apresentam utilidade para a natureza e 4% (n=10) não respondeu. Quanto a utilidade para o homem, 27% (n=71) dizem que sim que tem utilidade, 72% (n=193) que não tem utilidade, 1% (n=3) não respondeu. As justificativas apresentadas pelos alunos para suas respostas são mostradas na tabela 4.

| Os morcegos têm alguma utilidade para a natureza? |   |
|---|---|
| Resposta dos alunos                               | Justificativas  |
| <b>Não</b>  | Porque eles transmitem doença.<br>Porque trabalham pela noite.<br>Porque ele é perigoso.<br>Porque ele é um bicho que não gosta da luz.<br>Só presta para morder o pescoço.<br>Porque pode comer outros animais.<br>Porque fazem mal para o meio ambiente.<br>Porque é cego e não enxerga pelo dia.<br>Porque chupa o sangue. |
| <b>Sim</b>  | Porque faz dispersão de sementes.<br>Porque faz o controle biológico.<br>Ajuda a natureza.<br>Salva as árvores.<br>Porque protege as flores dos mosquitos.<br>Se cuidarmos dos morcegos estamos cuidando da natureza.<br>Se alimentam de plantas que nos fazem mal.<br>Dão vida para a natureza.                              |

| <b>Os morcegos têm alguma utilidade para o homem?</b> |   |
|---|---|
| <b>Sim</b>  | Servem para ajudar o meio.<br>Bichinho de estimação para o ser humano.<br>Porque serve para os humanos estudá-los.<br>Sim a convivência com o homem.<br>Merecem viver com o ser humano.   |
| <b>Não</b>  | Porque mordem e são transmissores da raiva.<br>Porque se alimentam de sangue dos humanos.<br>Porque os homens matam os morcegos.<br>Porque eles mordem.<br>Porque eles não convivem com o ser humano.<br>Porque é cego e perigoso.<br>Suga todo o sangue. |

Tabela 4. Percepção dos alunos do 6<sup>o</sup> ano sobre a utilidade dos morcegos para a natureza e para o homem.

Perguntou-se ainda, se os alunos acham que os morcegos merecem viver? Analisando o questionário, 78% (n=209) afirmaram que os morcegos merecem viver; 19% (n=50) disseram que os morcegos não merecem viver e 3% (n=8) não respondeu. As justificativas das respostas estão listadas na tabela 5.

| <b>Resposta dos alunos</b> | <b>Percentual</b> | <b>Justificativas</b>  |
|----------------------------|-------------------|--|
| <b>Sim</b>                 | 78%               | Porque é um animal indefeso.<br>Porque é um animal da natureza.<br>Porque foram feitos para viver.<br>Porque são animais como os outros.<br>Pode ser ruim mais é um animal como os outros. |
| <b>Não</b>                 | 19%               | Porque ele se alimenta de sangue<br>Não exatamente.<br>Porque faz mal para o ser humano.   |

Tabela 5. A importância da conservação dos morcegos na percepção dos alunos entrevistados.

Em seguida perguntou-se, se os alunos acham que os morcegos merecem ser protegidos como os outros animais: 74% (n=197) falaram que sim, 20% (n=53) responderam que os morcegos não deveriam ser protegidos, 6% (n=17) deram outras respostas (Tabela 6).

| Resposta dos alunos | Percentual | Justificativas mais citadas   |
|---------------------|------------|---|
| <b>Sim</b>          | <b>74%</b> | Porque alguns morcegos perdem suas mães e não são capazes de se alimentar.<br>Por que são animais da mata.<br>Porque é um animal.<br>Porque não sabe se defender.<br>Porque todos são animais.<br>Porque deve ter a mesma proteção que os outros animais têm.<br>Porque são seres vivos.<br>Porque gosta de se alimentar de sangue. |
| <b>Não</b>          | <b>20%</b> | Porque sabe se defender.<br>Porque são vampiros.<br>Por que são “ascarentos”.   |

Tabela 6. Percepção dos alunos quanto a necessidade de proteger os morcegos.

Dos alunos entrevistados, 70% (n=188) afirmaram que os morcegos são transmissores de doenças; 28% (n=75) disseram que os morcegos não são transmissores; 2% (n= 4) não respondeu. Alguns alunos citaram várias doenças dentre elas: Raiva, Ebola, infecções na pele, febre com dores no corpo, Câncer, Bactérias. O que você faria se visse um morcego? As respostas são apresentadas na tabela 7.

| Respostas dos alunos                   | Percentual |
|--|------------|
| Mataria                                | 24% (n=65) |
| Cuidava dele                           | 2% (n=5)   |
| Sairia correndo gritando muito         | 11% (n=30) |
| Observava                              | 10% (n=27) |
| Deixaria ele quieto e voltava correndo | 4% (n=10)  |
| Cuidava dele dentro de uma gaiola      | 13% (n=35) |
| Ficava com muito medo                  | 19% (n=50) |
| Outras respostas                       | 17% (n=45) |

Tabela 7. Resposta dos alunos sobre o que fariam visse um morcego.

## Resultados para o questionário pós palestra

Após a análise do questionário foi elaborada uma palestra e uma exposição de

material biológico a fim de trabalhar as questões menos compreendidas pelos alunos sobre esses animais e depois da palestra aplicou-se novamente o mesmo questionário com 260 alunos. Foi solicitado novamente que eles fizessem os desenhos dos morcegos (Figura 6). Observou-se que houve uma mudança nas respostas com relação aos hábitos alimentares dos morcegos e aprenderam que somente três espécies se alimentam de sangue com 103 (41%) dos alunos fazendo essa afirmação, 22% (n=56) afirmaram que os morcegos se alimentam de frutos e sangue; 11% (n=30) de néctar, 10% (n=26) de frutos, 9% (n=23) de insetos; incluindo agora os piscívoros 4% (n=10) no qual não tinha sido citado nas respostas do questionário pré-palestra e 3% (n=8) citaram outros tipos de hábitos (Figura 6).

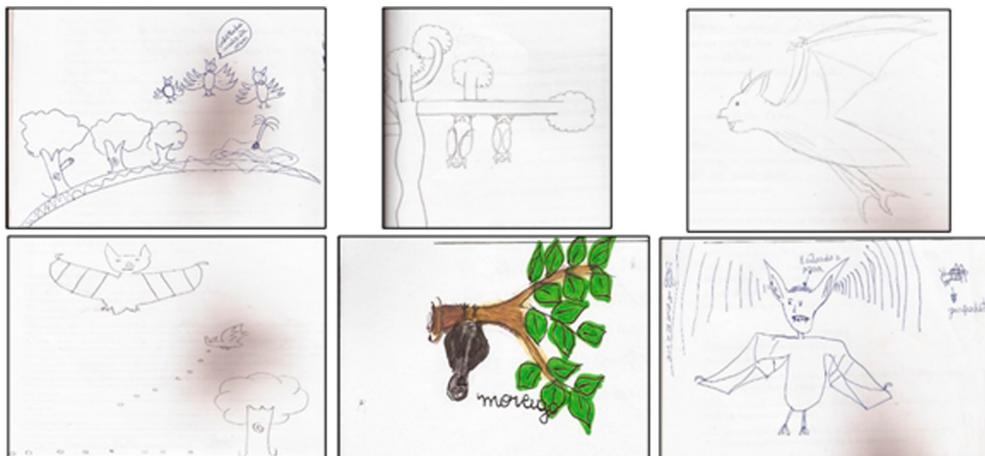


Figura 6. Desenho dos morcegos de acordo com o imaginário dos alunos pós palestra e exposição do material biológico. Fonte: Autor.

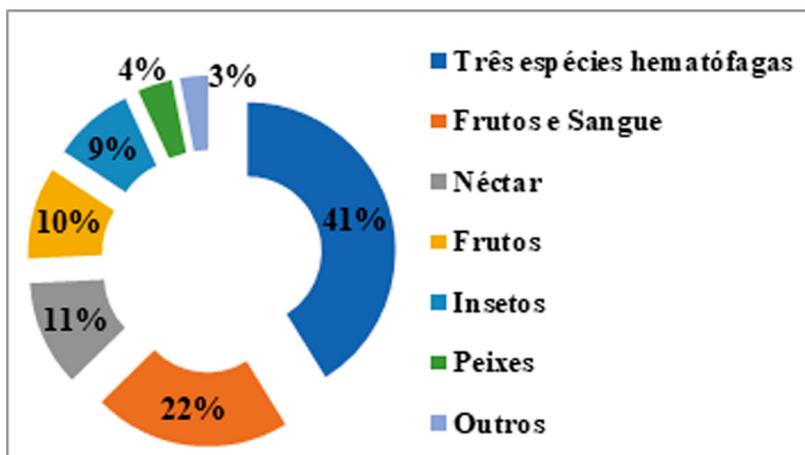


Figura 7. Hábito alimentar dos morcegos na percepção dos alunos do 6º ano para o questionário pós palestra. Fonte: Autor.

A questão das espécies hematófagas foi compreendida, pois ao perguntar novamente se todo morcego é vampiro, ou seja, se alimenta de sangue grande parte dos alunos afirmaram que não existem vampiros 33% (n=80) e 40% (n=98) afirmaram que apenas três espécies de morcegos se alimentam de sangue; 26% (n=63) disseram que os morcegos não são vampiros que isso é “lendas ou mitos” e apenas 1% (n=19) dos alunos afirmam que todo morcego é vampiro. Quanto a importância destes animais foi significativa a mudança de resposta dos alunos pois, 81% (n= 212) afirmam que são importantes e tem utilidade para a natureza; 10% (n=25) disseram que não tem utilidades para a natureza; e 9% (n=23) não respondeu. As justificativas são apresentadas na tabela 8.

| <b>Importância dos morcegos para a natureza</b> | <b>Respostas dos alunos/ Justificativa</b>  |
|---|---|
|   | <p>Sim, dispersores de sementes.</p> <p>Sim, são polinizadores.</p> <p>Sim, fazem parte da cadeia alimentar.</p> <p>Sim, controlam as populações de pragas de insetos.</p> <p>Sim, ajudam no reflorestamento.</p> <p>Sim, faz o controle biológico.</p> |

Tabela 8. Percepção dos alunos do 6ª ano sobre a utilidade dos morcegos para a natureza no questionário pós palestra.

Também foram significativas as respostas obtidas ao serem questionados sobre a importância dos morcegos para o homem, 75% (n=195) responderam que sim; 19% (n=50) afirmaram que não e 6% (n=15) não responderam. Justificaram dizendo que estes ajudam o homem assim como a natureza (Tabela 9).

| <b>Importância dos morcegos para o homem</b> | <b>Resposta dos alunos/ Justificativa</b>   |
|--|---|
|  | <p>Sim, ajudam como controle biológico.</p> <p>Sim, nas plantações de agriculturas.</p> <p>Sim, controlam as populações de pragas de insetos.</p> |

Tabela 9. Percepção dos alunos do 6ª ano sobre a utilidade dos morcegos para o homem no questionário pós palestra.

Os resultados mais significativos foram para as perguntas: Você acha que os morcegos merecem viver? Você acha que os morcegos devem ser protegidos como os outros animais? Em sua opinião, a qual o grupo de animais os morcegos pertencem? 100% (n=260) dos alunos entrevistados afirmaram que sim que os morcegos devem viver e merecem ser protegidos com as justificativas apresentadas na tabela 10. Um total 260 alunos (100%) aprenderam que os morcegos pertencem ao grupo dos mamíferos, onde 92% (n= 240) afirmam que não existe relação entre os ratos e os morcegos e 7% (n=17) afirmando que existe relação entre esses animais e 1% (n=3) não respondeu.

| <b>Você acha que os morcegos merecem viver?</b>                                       |  |
|---|--|
| <b>Respostas dos alunos</b>   | <b>Justificativa</b>   |
| <b>Sim</b>  | Porque ajudam no reflorestamento.<br>Porque é um animal indefeso.<br>Porque fazem parte da cadeia ecológica.<br>Porque são reprodutores.<br>Porque todo animal merece viver. |
| <b>Você acha que os morcegos merecem ser protegidos assim como os outros animais?</b> |  |
| <b>Sim</b>  | Porque todos os animais merecem ser protegidos.<br>Porque os morcegos fazem o bem para o meio ambiente.<br>Porque ajudam no reflorestamento.                                 |

Tabela 10. Percepção dos alunos quanto a preservação dos morcegos no questionário pós palestra.

Um total de 100% (n=260) dos alunos afirmaram que os morcegos podem ser transmissores de doenças, sendo a raiva a doença mais citada pelos alunos, seguida da histoplasmoze. Se você encontrasse um morcego vivo o que faria? As respostas mais citadas estão listadas na Tabela 11 sendo praticamente as mesmas repostas obtidas no questionário anterior.

|   | <b>Respostas dos alunos</b> |
|---|-----------------------------|
| <b>Se você encontrasse um morcego vivo o que faria?</b> | Deixaria ele viver.         |
|   | Cuidava dele.               |
|   | Colocava ele na natureza.   |
|   | Observava.                  |
|   | Deixaria ele quieto.        |
|   | Colocaria para voar.        |
|   | Sairia correndo.            |
|   | Correria muito.             |
|   | Espantaria ele para voar.   |

Tabela 11. Percepção dos alunos sobre a conservação dos morcegos.

Para as demais perguntas do questionário não houve uma mudança significativa nas respostas por esse motivo os valores para as mesmas não foram descritos aqui.

## 4 | DISCUSSÃO

O convívio dos morcegos com a população humana tem aumentado consideravelmente devido à destruição do seu habitat comum como afirma Arandas et al., (2011). Em alguns casos podem ser encontrados dentro de residências à procura de alimentação e abrigo (Wada, 2008).

A maioria dos alunos questionados já viram um morcego, e os descrevem como animais feios, assustadores, com asas de diferentes tamanhos, com dentes bem afiados e que dormem de cabeça para baixo entre outras características. Segundo Reis et al., (2010) a características como coloração, tamanho das asas, dentição varia de acordo com a espécie, além disso esses mamíferos também apresentam a capacidade de se empenhar de cabeça para baixo para o repouso. Para esses animais que possuem hábito noturno a coloração clara seria de pouca utilidade e por isso há apenas variações de cores entre preto e pardo com algumas espécies ruivas e amareladas. Essas características possibilitam a criação de mitos e lendas associadas a esses animais como afirma Arandas et al., (2011) e Scarvoni et al., (2008) que acrescenta ainda características como a pouca similaridade com os outros mamíferos, a hematofagia e a sensibilidade a luminosidade fazendo com que esses animais não sejam bem vistos pelas pessoas.

De fato, observou-se que alguns alunos ao responderem o primeiro questionário mostrou ter essa percepção sobre os morcegos, pois, 43% (n=114) afirmaram que são animais vampiros, 3% (n=9) disseram que são “ascarento” e nojento. Este fato ficou evidente também ao perguntar para os alunos que ainda não viram morcegos, mas, que os imaginam que seja igual ao Batman (36%). Outro mito que os alunos acreditam é que os morcegos têm relação com os ratos, onde a grande parte dos alunos 74% (n=197) afirmam que os morcegos apresentam relações com os ratos e 26% (n=70) não fazem essa afirmação. Estes dados corroboram os estudos de Silva (2015) que entrevistou 398 pessoas na cidade de Caxias-MA onde 383 pessoas citaram que são parecidos com ratos e pássaros.

Uieda (2008), afirma que a falta de informações sobre a importância ecológica das espécies de morcegos, que apresentam uma grande diversidade de hábitos alimentares, fazem com que as pessoas não tenham atitudes com relação a conservação e proteção dos morcegos. Este fato ficou evidente no presente estudo no qual os alunos têm a percepção que os morcegos não apresentam utilidades para o homem e para a natureza, 72% (n=193) e 67% (n=172) respectivamente.

A maioria dos alunos participantes, concordam que os morcegos sejam transmissores do vírus da raiva. Por esse motivo, pensam que não são úteis para o meio. Sendo assim alguns alunos afirmam que os morcegos não merecem ser protegidos. Isso é devido à falta de oportunidade de observarem o comportamento e a biologia desses animais (JUNIOR et al., 2013).

Os resultados dos questionários, mostram que as percepções dos alunos das escolas pesquisadas estão envolvidas por uma série de erros e associações distorcidas sobre os morcegos. Entretanto, pós-palestra, os resultados foram significativos, pois os alunos conseguiram conhecer e entender os hábitos alimentares dos morcegos, aprendendo que somente três espécies se alimentam de sangue, possuem diferentes tipos

de alimentação, pertencem ao grupo dos mamíferos e eles têm importância para a natureza e para o homem. Resultado semelhante foi obtido por Junior et al., (2013) e Paiva (2010) onde a maioria dos entrevistados falaram que os morcegos apresentam utilidade para o homem e para o meio ambiente. As respostas mais citadas foram, serem dispersores de sementes, polinização, controladores de insetos, ajudam nas plantações de agriculturas. Conforme Reis et al., (2013) os quirópteros são responsáveis pela polinização e dispersão das sementes de diversas espécies da flora brasileira, tem uma grande contribuição como reflorestadores e espécies insetívoras fazendo todo o controle de população de insetos.

Com esses resultados, podemos inferir que o trabalho de Educação Ambiental melhora a percepção dos alunos, ajudando na desmistificação e proteção desses animais. Silva (2013), afirma que o papel da Educação Ambiental não é somente transmitir conhecimentos sobre a possibilidade de conservação e preservação do meio ambiente, e sim garantir a formação e sensibilização de pessoas responsáveis, que sabem respeitar o meio em que vivem, podendo mudar suas atitudes e aprender a promover ações de proteção ambiental de grupos de animais como os morcegos.

Paiva (2010), distingue a Educação Ambiental como uma alternativa para fornecer informação acerca dos morcegos e alertar para a ameaça de extinção que algumas espécies atravessam, melhorando a percepção ambiental que a população tem sobre estes animais.

## 5 | CONCLUSÃO

Os resultados do questionário pré-palestra revelaram um índice elevado de respostas errôneas e distorcidas acerca dessa fauna de animais permitindo concluir que os alunos não tinham conhecimento sobre os morcegos. A partir da palestra e da exposição biológica foi possível levar conhecimento ecológico e biológico aos alunos, possibilitando inferir que trabalhos de educação ambiental nas escolas é de extrema relevância, pois os entrevistados adquiriram conhecimento sobre importância ecológica desses animais. Dessa forma, o presente trabalho contribuiu para minimizar as crendices e superstições que envolvem os morcegos, bem como, esclarecer a utilidade destes animais para a natureza fazendo com que os alunos valorizem mais esses animais.

## REFERÊNCIAS

ARANDAS, M.J.G.; CUNHA, I.V.P; ARANDRADE, J.K.G; NASCIMENTO, L.K; AMANNAJ, S.J.A.; SANTOS.R.P. 2011. Investigação Conscientização dos Moradores da zona urbana e rural do município Vitoria de Santos Antão - PE sobre os morcegos e sua importância ecológica. **Educação ambiental em ação**. v 36.

CABRAL, L.B.; 2006. **Morcegos e a educação para a Ciência: Uma intervenção com professores de Ciência e Biologia**.103f. Monografia (Especialização) Universidade Federal do Paraná-PR.

GOMES, M.C.B.; NETO, E.M.C.; 2016. **Morcegos: uma abordagem biológica, mitológica e etnozoológica**. Feira de Santana: UEFS Editora. pp. 135.

JARDIM, M.A.; 2008. **Morcegos urbanos: sugestão para o controle em escolas públicas estaduais de porto alegre**. Porto Alegre: Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pp. 19.

JUNIOR, U.D.C.; MAGALHÃES, I.J.Q.; RODRIGUES M.F.B.; COSTA, P.P.S.; ARAGÃO, J.N.; STIMER, S.; **Educação ambiental no ensino médio como uma alternativa para desmistificar a ordem quiróptera**. 2013 disponível em :<<http://inapa.academia.edu>.pdf >.

OLIVEIRA, T. S.; 2007. A educação ambiental e cidadania: a transversalidade da questão. **Fundação Oswaldo Cruz** (FIOCRUZ), Brasil.

PAIVA, V.M.F.; 2010. **Educação ambiental: impacto na percepção e mudança de atitudes em relação aos morcegos**. 54p. Lisboa: Universidade de Lisboa. Dissertação de (Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental).

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. 2008. **Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books, pp 148.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M.N.; SHIBATTA, O. A.; 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. 1 st ed. Rio de Janeiro, *Technical Books*, pp.177–200.

REIS, N.R, PERACCHI A.L.; PEDRO W.A.; 2007. **Morcegos do Brasil**. 1 ed. Londrina.

SCAVRONI, J; PALEARI L. M.; UIEDA, W.; 2008. Morcegos: realidade e fantasia na concepção de crianças de área rural e urbana de Botucatu, SP.**Revista Simbio-Logias**. v. 1, n.2.

SILVA, E. M. V. G.; SILVA, R. R. 2013. A percepção dos estudantes sobre morcegos. Educação Ambiental em Ação.**Revistae.org**. n. 43.

UIEDA, W.; História natural dos morcegos hematófagas no Brasil. 2008. In: PACHECO S. M; MARQUES, R. V; ESBERARD, C. E. L (Ed). **Morcegos do Brasil**: Biologia, sistemática, ecologia e conservação. Porto Alegre, Armazém Digital 510p.

WADA, M.Y.; 2008. **Diretrizes para a vigilância e controle de morcegos em áreas urbanas**, Grupo Técnico da Raiva. COVEV/CGDT/DEVEP/SVS/MS.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**MARIA CLAUDENE BARROS** - Possui graduação em graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (1992), mestrado em Genética pela Universidade Federal da Paraíba (1999) e doutorado em Ciência Biológicas pela Universidade Federal do Pará (2004). Atualmente é professora/pesquisadora Adjunto IV da Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias/MA. Tem experiência na área de Genética e Biologia Molecular, com ênfase em biologia molecular animal, atuando principalmente nos seguintes temas: Filogenia animal, Sistemática molecular, Genética de populações e Genética da conservação.

**ANA PRISCILA MEDEIROS OLÍMPIO** - Possui formação acadêmica superior no curso de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias (2013). Especialização em Gestão Interdisciplinar do Meio Ambiente, Educação. Pelo Instituto de Ensino Superior Franciscano, IESF, Brasil (2015). Mestrado em Biodiversidade, Ambiente e Saúde pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias (2018). Doutoranda em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Pará (2020). Atua nas áreas Genética de população, Genética da conservação, Sistemática molecular animal.

**AMANDA CRISTINY DA SILVA LIMA** - Possui formação acadêmica superior no curso de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias (2018). Mestranda em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís/MA (2019). Atua nas áreas Filogenia molecular e Genética da conservação.

**BRUNO AUGUSTO TORRES PARAHYBA CAMPOS** – Possui formação acadêmica superior no curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba (2006). Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutorado Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federal da Paraíba (2014). Pós-doutorado pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias/MA. Atua nas áreas Zoologia com ênfase em sistemática e evolução, principalmente nos seguintes temas: Mamíferos, Filogenia molecular e Biogeografia.

**MARCELO CARDOSO DA SILVA VENTURA** - Possui formação acadêmica superior no curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (1996). Especialização em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Piauí (2002) e em Genética e Evolução pela Universidade Federal do Piauí (2009). Mestre em Biodiversidade, Ambiente e Saúde pela Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias (2016). Doutorando em Medicina Tropical pela Fiocruz-RJ. Atua nas áreas Genética de população, Genética da conservação, Sistemática molecular animal e Taxonomia animal.

# 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
- Varietade 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.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



## MORCEGOS DOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE: CONHECER PARA CONSERVAR



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



## MORCEGOS DOS BIOMAS CERRADO E AMAZÔNIA MARANHENSE: CONHECER PARA CONSERVAR



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO

**Atena**  
Editora  
Ano 2021