



# Tópicos Integrados de Zoologia 3

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



**Tópicos  
Integrados de  
Zoologia 3**

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

### **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.



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

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª 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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miraniide 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. Alexsandro 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 Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
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 Fenomenologia & 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  
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  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
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

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão Santos

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

T674 Tópicos integrados de zoologia 3 / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Lenize Batista Calvão Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-066-4

DOI 10.22533/at.ed.664210605

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

CDD 590

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.

## APRESENTAÇÃO

Em sua terceira edição, o e-book “**Tópicos Integrados de Zoologia 3**” é composto por seis capítulos que abordam diferentes tópicos da zoologia, uma especialidade da biologia que estuda os animais.

O e-book traz temas relevantes sobre atualidade dentro da área de Zoologia. Entender os padrões de diversidade dos animais e a maneira como estes se distribuem espacialmente (bem como suas interações com o meio ambiente – incluindo o meio antrópico) são essenciais para a avaliação de como essa diversidade é mantida nos diferentes ecossistemas. Esse entendimento pode ser de grande importância também para o planejamento da conservação da biodiversidade. O entendimento dos vários tópicos em Zoologia pode ser útil em avaliações ambientais e biologia da conservação, auxiliando para futuras comparações de padrões da diversidade em diferentes locais ou em diferentes gradientes, ou, ainda, numa mesma área ao longo do tempo, como, por exemplo, o processo de sucessão, após um distúrbio.

Nesse contexto, o e-book “Tópicos Integrados de Zoologia 3”, aborda os seguintes tópicos (i) revisão sobre a problemática da resistência parasitária e da contaminação ambiental que ocorre devido ao controle químico excessivo e as plantas medicinais que podem ser utilizadas como alternativa de tratamento benéfico aos animais e ao meio ambiente; (ii) descrição do comportamento social e verificação da persistência do temperamento de bovinos da raça Braford mantidos sob condições extensivas; (iii) quantificação e identificação de animais vertebrados silvestres atropelados em rodovia; (iv) avaliação do crescimento e a condição de *Hoplias malabaricus* durante vários ciclos anuais, como uma contribuição para o conhecimento do seu ciclo de vida, manejo pesqueiro e sua preservação no ambiente natural; (v) percepção de alunos do ensino fundamental de escolas públicas sobre o uso de insetos aquáticos nos estudos de qualidade ambiental; e (vi) avaliação do efeito da integridade ambiental sobre características morfológicas de *Oligoclada walkeri* (Odonata) em riachos da Amazônia.

Excelente leitura!

Dr. José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Dra. Lenize Batista Calvão Santos

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **O EMPREGO DA FITOTERAPIA COMO ALTERNATIVA À RESISTÊNCIA PARASITÁRIA EM PEQUENOS RUMINANTES E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO**

Renata Cristinne da Silva Felix  
Ismael Vinícius de Oliveira  
Sara Caroline Dantas Nunes  
Ana Karolinne de Alencar França  
Yandra Thais Rocha da Mota  
João Inácio Lopes Batista  
Karoline Mikaelle de Paiva Soares  
Aline Fernanda Campagna Fernandes  
Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra

**DOI 10.22533/at.ed.6642106051**

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **COMPORTAMENTO SOCIAL E TEMPERAMENTO DE BRAFORD CRIADOS EM CONDIÇÕES EXTENSIVAS**

Fernanda Lucero Rodrigues  
Thais Ribeiro da Silva  
Tisa Echevarria Leite  
Diovana Guedes Saldanha  
Damiane Antonetti  
Eduardo Brum Schwengber

**DOI 10.22533/at.ed.6642106052**

### **CAPÍTULO 3..... 16**

#### **MORTES DE ANIMAIS SILVESTRES POR ATROPELAMENTO EM UMA RODOVIA BRASILEIRA**

Cleverson Danrley Cruz Dias  
Hellen José Daiane Alves Reis  
Sâmia Marília Câmara Lopes  
Wanderson Diego Reis Sousa  
Silainy Ferreira Borges

**DOI 10.22533/at.ed.6642106053**

### **CAPÍTULO 4..... 27**

#### **CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DEL MONCHOLO *Hoplias malabaricus* EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA, COLOMBIA**

Glenys Tordecilla-Petro  
Sonia E. Sánchez-Banda  
Fredys F. Segura-Guevara  
Ángel L. Martínez-González  
Delio C. Solano-Peña  
Jesús Vargas-González  
Juan J. Hernández-Correa

William A. Pérez-Doria  
Charles W. Olaya-Nieto

**DOI 10.22533/at.ed.6642106054**

**CAPÍTULO 5..... 43**

**PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE SANTARÉM-PA SOBRE A IMPORTÂNCIA DOS INSETOS AQUÁTICOS NOS ESTUDOS DE QUALIDADE AMBIENTAL**

Anthenor Keldren de Souza Miranda  
Lenize Batista Calvão Santos  
José Max Barbosa de Oliveira Junior

**DOI 10.22533/at.ed.6642106055**

**CAPÍTULO 6..... 58**

**VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE CARACTERES EM *Oligoclada walkeri* Geijskes, 1931 (ANISOPTERA: LIBELLULIDAE) EM RELAÇÃO A INTEGRIDADE AMBIENTAL DE IGARAPÉS DA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Nailde Pinto Alves  
Rita de Cássia Andrade da Silva  
Lenize Batista Calvão Santos  
José Max Barbosa de Oliveira Junior

**DOI 10.22533/at.ed.6642106056**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 70**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 71**

# CAPÍTULO 3

## MORTES DE ANIMAIS SILVESTRES POR ATROPELAMENTO EM UMA RODOVIA BRASILEIRA

*Data de aceite: 03/05/2021*

*Data de submissão: 26/03/2021*

### **Cleverson Danrley Cruz Dias**

Universidade Federal do Maranhão  
Pinheiro – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/6950610936793518>

### **Hellen José Daiane Alves Reis**

Universidade Federal do Maranhão  
Pinheiro – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8603879841510002>

### **Sâmia Marília Câmara Lopes**

Universidade Federal do Maranhão  
Pinheiro – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/7357568667287904>

### **Wanderson Diego Reis Sousa**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís-Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0253451139674820>

### **Silainy Ferreira Borges**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís-Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/3515274733994464>

**RESUMO:** As estradas e rodovias representam um grande avanço para o desenvolvimento da humanidade, pois além de permitirem a movimentação de diversos produtos são a principal conexão entre centros urbanos e rurais. Apesar disso, a criação das rodovias é uma das ações humanas de grande impacto sobre o ambiente natural, como o caso de atropelamentos

de animais silvestres. O objetivo geral deste trabalho foi quantificar e identificar os animais vertebrados silvestres atropelados na rodovia estadual MA-106, especificamente o trecho que liga as cidades de Santa Helena e Pinheiro. A metodologia utilizada foi a pesquisa de campo com levantamento de dados quantitativos. Foram fotografadas as carcaças dos animais encontrados, feito o georreferenciamento de cada carcaça bem como registrados em planilhas de dados, e foi verificado o reatropelamento das carcaças. Foram registradas 41 espécies, com o total de 16 espécies distintas de vertebrados mortos por atropelamento durante os 04 meses de estudo. Os resultados mostraram que a classe dos répteis foi a mais afetada com 18 (43,90%) dos registros e 06 espécies, seguida da classe das aves com 13 (31,71%) dos registros e 06 espécies. A terceira classe mais afetada foi a dos mamíferos com 8 (19,51%) dos registros e 02 espécies. A última e a classe menos afetada foi a dos anfíbios com 02 (4,88%) dos registros e 02 espécies. Não foi encontrada sazonalidade na taxa mensal de atropelamento para mamíferos e anfíbios, já o grupo das aves apresentou um número maior de incidência no período com menor número de chuva. Para os répteis o número maior de incidência ocorreu no período de maior número de chuvas. Por fim, avaliou-se que certas medidas de mitigação podem ser implantadas para minimizar os atropelamentos, como exemplo, uma sinalização adequada e dispositivos facilitadores de travessia de fauna.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reatropelamento, sazonalidade, morte de animais, medidas de mitigação

## DEATH OF WILD ANIMALS BY RUNNING OVER ON A BRAZILIAN ROAD

**ABSTRACT:** Roads and highways represent a major advance for the development of humanity, because in addition to allowing the movement of various products are the main connection between urban and rural center. Nevertheless, the creation of highways is one of the human actions that has a great impact on the natural environment, such as wild animals being run over. The general objective of this work was to quantify and identify the wild vertebrates trampled on state highway MA-106, specifically the stretch connecting the cities of Santa Helena and Pinheiro. The methodology used was the field research with survey of quantitative data. The carcasses of the animals found were photographed, the georeferencing of each carcass as well as the record in data sheets was done, and the re-trampling of the carcasses was also verified. A total of 41 specimens were recorded with a total of 16 distinct vertebrate species killed by run - over during the 4 - month study period. The results showed that the reptile class was the most affected with 18 (43.90%) of the records and 06 species, followed by the class of birds with 13 (31.71%) of the records and 06 species, the third most affected class was mammals with 8 (19.51%) of the records and 02 species, the last and the least affected class was amphibians with 02 (4.88%) of the records and 02 species. There was no seasonality in the monthly trampling rate for mammals and amphibians, while the group of birds had a higher incidence in the period with a lower number of rainfall. For reptiles, the highest incidence occurred in the period of greatest number of rainfall. Finally, it was assessed that certain mitigation measures could minimize the trampling, such as adequate signaling and devices facilitating the crossing of fauna.

**KEYWORDS:** Re-trampling, seasonality, death of animals, mitigation measures.

## 1 | INTRODUÇÃO

As estradas e rodovias representam uma grande relevância para o desenvolvimento da humanidade, pois além de permitirem a movimentação de diversos produtos são a conexão entre centros urbanos e rurais, concebendo as principais vias de deslocamento de pessoas e cargas. Apesar disso, a criação das rodovias é uma das ações humanas de grande impacto sobre o ambiente natural (Bandeira & Floriano, 2004). Um dos problemas mais evidentes na fauna, gerados pelo estabelecimento e funcionamento de rodovias, é a morte de animais silvestres causadas pelo choque com veículos (Deffaci et al., 2016), pois estradas e rodovias podem ocasionar separação e fragmentação de ambientes e “obrigar” populações de animais a atravessá-las. Esta tem sido indicada como a mais evidente causa de letalidade de vertebrados por atuação direta de atividades antrópicas no Brasil e no mundo (Bager et al., 2016).

O óbito de animais silvestres segundo descreve o art. 1º da Lei nº 5.197/67, identifica-se fauna silvestre o agrupamento de animais que vivem em liberdade, fora do cativeiro por atropelamento é um revés ainda pouco destacado entre os problemas que ameaçam a biodiversidade faunística brasileira. O total de animais mortos nas rodovias e estradas brasileiras todo ano pode ser significativo. Entretanto, ainda são limitados os estudos de

extensa duração e as exposições sobre o tema. Publicações expõem o atropelamento de animais silvestres no país vieram somente a partir de 1998 (Santos et al., 2012).

Carvalho (2014), destaca que a pesquisa da fauna silvestre atingida por atropelamentos nas estradas, fundamenta-se em um meio indispensável de informações acerca desse tipo de impacto, que pode também ser usada para contabilizar, de maneira indireta, algumas espécies endêmicas de uma dada região, no lugar em que há acúmulos de atropelamentos e que elementos os induzem. Destaca mais ainda que informações associadas aos atropelamentos, como posição geográfica, topografia, paisagem de entorno, relevo, peculiaridades da pista, etc., são relevantes para a tomada de providências referentes à mitigação dos atropelamentos.

Segundo Santos et. (2012), a sazonalidade é um elemento variante para os números de mortalidade por atropelamentos, dado que essa variação decorre do táxon e do regime climático da região. Estes mesmos autores informam que a quantidade de atropelamentos varia de acordo com as estações do ano, de modo que grande parte dos trabalhos apontam os mamíferos de médio e grande porte como os mais afetados, independente da estação, por outro lado anfíbios são mais acometidos nas épocas de chuva. Os atropelamentos podem também ser instigados por atributos das paisagens, pelas situações das estradas, que podem possibilitar ou não a visualização do animal pelos motoristas, pela falta de sinalização adequada, bem como, pela velocidade dos veículos (Prada, 2004).

A área de estudo deste trabalho encontra-se em uma porção da Baixada Maranhense. Esta, fica inserida no Bioma Amazônia, no Setor Oriental, sendo parte da Amazônia Legal Brasileira. Possui o maior conjunto de bacias lacustres do Nordeste brasileiro, incorporando complexa interface de ecossistemas, que abriga ricas fauna e flora, aquática e terrestre (Rothe & Scott, 1987). Sendo assim uma área com boa representação de diversos tipos de animais silvestres.

No Brasil estudos dirigidos para a ecologia de estradas são muito escassos (Miranda, 2007). No Maranhão, somente em poucas estradas foram estudados os atropelamentos de vertebrados, como na rota de acesso aos Lençóis Maranhenses (Miranda, 2007). O índice de atropelamento nos 227 km do espaço estudado foi 6,1 animais/km/ano.

O motivo que leva a investigar a morte de animais silvestres por atropelamento nesse trecho de rodovia entre o município de Santa Helena – MA e Pinheiro - MA, é a falta de preocupação da população e do poder público com o fato relatado, pois não só no estado do Maranhão, mas sim em todo território brasileiro essa situação muitas vezes é tratada como sendo algo corriqueiro. Assim sendo, é justificável também pela realização deste trabalho se ter um número maior de estudos e pesquisas voltadas para esse tema, a fim de contribuir para a literatura bem como relevar e elevar o conhecimento sobre o tema abordado.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho é conhecida como pesquisa de campo. Sendo assim é relevante destacar que essa pesquisa se caracteriza também como um levantamento de dados quantitativos do número de carcaças de animais mortos no decorrer do estudo. A pesquisa quantitativa tem como base à linguagem matemática para fundamentar com dados concretos as relações entre variáveis e as causas de um fenômeno, etc (Fonseca, 2002).

### 2.1 Descrição da área de estudo

O trecho percorrido para o estudo liga as cidades de Santa Helena – MA a Pinheiro – MA e têm aproximadamente 42 km de extensão, com acostamento em alguns pontos, geometria ruim e quase não apresenta sinalização, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h, mas não há radares que controlem essa velocidade, todos os tipos de veículos podem trafegar por essa rodovia, sem restrição.

### 2.2 Coleta e análise dos dados

A inspeção da rodovia foi feita pelo autor com o auxílio de um veículo motorizado (motocicleta) a uma velocidade média de 50 km/h a 60 km/h no período de 14 de janeiro de 2019 a 16 de maio de 2019.

As viagens foram realizadas durante o período diurno, pois segundo Moreira et al. (2006), os atropelamentos ocorrem principalmente no período noturno; sendo assim, no período diurno as carcaças ainda estariam na rodovia.

No momento da localização de uma carcaça de animal, foram realizados registros fotográficos. Também foi feito o georreferenciamento de cada carcaça bem como registrados em planilhas de dados o início e fim de cada viagem, a quantidade de fotos tiradas de cada animal, se os mesmos se encontravam na pista ou no acostamento, o cheiro e aspecto das carcaças, se havia ou não urubus e gaviões com as carcaças e se foram reatropeladas. Carcaças de animais domésticos não foram consideradas para os resultados.

Para este trabalho foi considerado reatropelamento a situação em que depois da morte do animal a permanência da carcaça na pista ocasionou outros atropelamentos à mesma, fato evidenciado pela observação do estado de algumas carcaças encontradas (achatadas sobre a pista, desfiguradas ou dilaceradas).

Desta maneira foram realizadas pelo autor considerações acerca do estado de decomposição, dividido em inicial: quando não apresentava cheiro característico de putrefação, e ainda era possível observar os músculos e sangue; intermediário: quando já apresentava cheiro forte e característico de putrefação; e avançado: também apresentando cheiro forte e característico de putrefação, mas já bem deformado por ação de decompositores por vezes apresentado só pele e ossos (Figura 1).



Figura 1– Estágios de decomposição, A) Inicial; B) intermediário; C) avançado

Fonte: Próprio autor

Os espécimes foram identificados posteriormente com base nas fotografias tiradas das carcaças pois as mesmas não foram recolhidas para análise, e a comparação das imagens foi realizada com base em descrições, estudos, guias e chaves disponíveis para cada grupo na literatura, Répteis e Anfíbios (Bernarde et al., 2011), Aves (Maciel & Machado, 2013) e Mamíferos (Mesquita & Moraes, 2018).

Após obter as informações, estas foram organizadas em tabelas com auxílio do programa editor de planilhas “Microsoft Office Excel 2013” para posteriores análises. O software “Google Earth Pro 2019” juntamente com a plataforma “Google Maps 2019” foram utilizados para a construção dos mapas utilizados neste trabalho. Os dados obtidos durante esta pesquisa foram analisados e discutidos segundo a literatura.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Fauna atropelada

Foram registrados 41 espécimes com o total de 16 espécies distintas de vertebrados mortos por atropelamento durante os 04 meses de estudo. A classe dos répteis foi a mais afetada com 18 registros (43,90%) e seis espécies, seguida da classe das aves com 13 registros (31,71%) e seis espécies, a terceira classe mais afetada foi a dos mamíferos com oito registros (19,51%) e duas espécies. A última e a classe menos afetada foi a dos anfíbios com dois registros (4,88%) e duas espécies, como exposto na Tabela 1.

Classe	Nome comum	Nome científico	Nº de espécimes	%
Aves	Urubu	<i>Coragypus atratus</i>	5	12,20%
	Graúna	<i>Sturnella superciliaris</i>	1	2,44%
	Anu-coroca	<i>Crotophaga major</i>	1	2,44%
	Anu-preto	<i>Crotophaga ani</i>	3	7,32%
	Bem te vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	4,88%
	Sabiá-do-campo	<i>Mimus saturninus</i>	1	2,44%
Mamíferos	Raposa-do-campo	<i>Lycalopex vetulus</i>	2	4,88%
	Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	2	4,88%
	Não identificados	Não identificados	4	9,76%
Répteis	Iguana	<i>Iguana iguana</i>	2	4,88%
	Lagarto - Teiú	<i>Tupinambis teguixin</i>	4	9,76%
	Cobra-cipó	<i>Chironius sp</i>	8	19,51%
	Jiboia	<i>Boa constrictor</i>	1	2,44%
	Cobra-papa-pinto	<i>Drymarchon corais</i>	2	4,88%
	Capininga	<i>Trachemys adivtriz</i>	1	2,44%
Anfíbios	Sapo-cururu	<i>Rhinella marina</i>	1	2,44%
	Cobra-cega	<i>Amphisbaena alba</i>	1	2,44%
<b>Total</b>			41	100,00%

Tabela 1 – Número de espécimes e porcentagem por espécie de vertebrados atropelados na Rodovia Estadual MA-106

Fonte: Próprio Autor

Este resultado difere da maioria das descrições feitas para estas quatro classes em outras regiões do país, onde geralmente, aves e mamíferos estão entre os dois grupos mais vitimados, e répteis e anfíbios são expostos como os menos registrados (Prada, 2004; Almeida & Cardoso, 2014). Hengemühle & Cademartori (2008) destacam que essas alterações podem ser resultantes da metodologia de amostragem, de particularidades do trecho estudado, ou, ainda, de ambos.

Levando em consideração essas alterações, para este trabalho os resultados obtidos foram possíveis principalmente pelas particularidades do trecho de estudo, que é distinta das demais localidades do país onde trabalhos desse tipo foram realizados.

Embora essa discrepância dos resultados obtidos com outros trabalhos, em comparação ao levantamento de animais silvestres atropelados realizado por Mesquita & Moraes (2018), na rodovia Br -316, ", entre o município de Caxias e Peritoró, foram registrados 61 espécimes de animais silvestres atropelados, sendo que 28 pertenciam a classe dos répteis, desse modo apresentando um esforço amostral semelhante a este estudo.

Os répteis podem apresentar comportamentos em relação as estradas de modo à coloca-los em situações de vulnerabilidade, para este grupo, pode ser citado o tipo de movimentação lenta e o comportamento de se aquecer na pista de rolamento para executar termorregulação como fatores que podem justificar os índices de atropelamento (Laurance et al., 2009).

Ainda se tratando do grupo dos répteis, as serpentes foram as mais afetadas, somando 11 do total de 18 registros. Em sua grande maioria os atropelamentos são acidentais, muitas vezes motivados pela alta velocidade onde não se têm um tempo para desviar dos animais (Rodrigues et al., 2002).

### 3.2 Variação Sazonal dos Atropelamentos

Entre a estação considerada com um menor número de chuva para este trabalho de acordo com dados do Laboratório de Meteorologia da UEMA – LabMet (2019), estão os meses de janeiro com aproximadamente 220 mm de precipitação pluviométrica média acumulada e fevereiro com aproximadamente 340 mm, já a estação considerada com um maior número de chuva estão os meses de março com 400 mm, abril com 420 mm e maio com 300 mm. Durante esse período não foi encontrada diferença na taxa mensal de atropelamento para mamíferos e anfíbios, já o grupo das aves apresentou um número maior de incidência nos meses com menor número de chuva, para os répteis o número maior de incidência ocorreu nos meses de maior número de chuvas, como mostra a Figura 2.

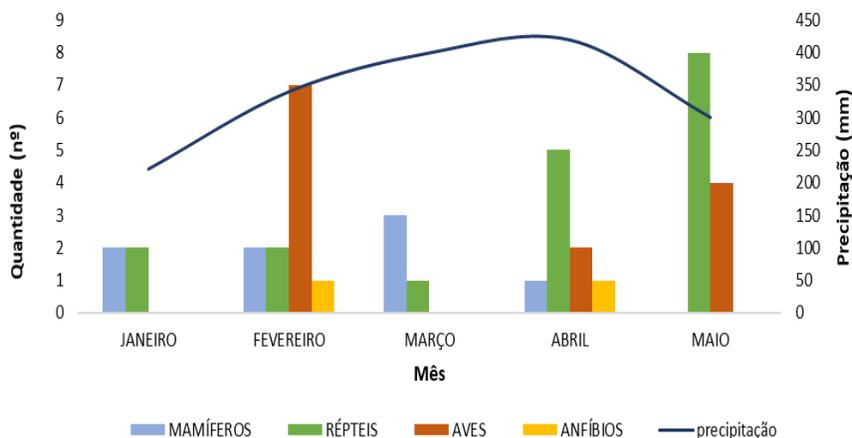


Figura 2 – Variação sazonal de todos os vertebrados atropelados na Rodovia Estadual MA-106

Fonte: Próprio Autor

Embora haja diferenças entre o esforço amostral realizado neste trabalho para com outros já feitos no Brasil, no geral os dados referentes a sazonalidade são semelhantes ao trabalho realizado por Carvalho (2014), na BR-050, trecho de Uberlândia – Uberaba/SP, onde em um ano de pesquisa foram encontrados 683 vertebrados mortos por atropelamento, constatou que para mamíferos e aves não houve diferença na taxa mensal de atropelamentos, para répteis foi identificado diferença na taxa mensal de atropelamentos entre as estações secas e chuvosas, sendo a estação chuvosa a de maior ocorrência. Miranda (2007), em seu trabalho na rota de acesso aos Lençóis Maranhenses destacou que as ocorrências de atropelamentos registradas foram nos primeiros meses também mais chuvosos do ano sendo o grupo dos anfíbios e répteis os mais vitimados.

Almeida e Cardoso (2014), constatam que a maior taxa de ocorrência de atropelamento no período chuvoso pode estar ligada ao fato de que esses animais nesse período se deslocam mais sobre a pista para eventos de dispersão e reprodução, principalmente répteis e anfíbios, com altas taxas de atropelamento.

### **3.3 Medidas Para Mitigar os Atropelamentos**

O georreferenciamento apresentado na figura 3-A pode se tornar uma ferramenta valiosa para se estabelecer medidas mitigadoras, pois com seu auxílio pode-se verificar em quais pontos e trechos da rodovia encontram-se as maiores agregações e casos de atropelamento da fauna silvestre onde cada ponto representa um animal morto por atropelamento.

Dentre as medidas mais citadas na literatura destacam-se a introdução túneis e passarelas. No Brasil algumas dessas medidas vem sendo implantadas em rodovias ao longo dos anos como mostra Abra (2012), em sua revisão sobre o tema, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, vem realizando estudos e implantando medidas mitigadoras em rodovias do país desde 1998. Como exemplo apresentado na figura 3-B.

Além disso, medidas de Educação Ambiental são indispensáveis para reduzir os índices de atropelamento nesta área de estudo. Assim, a implantação de outdoors com elementos informativos pode representar grande contribuição para chamar a atenção dos motoristas para o problema e para enfatizar informações importantes (Rodrigues & Colesanti, 2008).



Figura 3– A) Georreferenciamento dos animais silvestres encontrados atropelados na Rodovia Estadual MA-106 (Fonte: Google Earth Pro 2019); B) Passagem de fauna subterrânea mista na rodovia BR-392/RS (Fonte: Abra (2012))

Esse tipo de estratégia é muito importante, no tocante ao trazer conhecimento sobre o problema, podendo promover a sensibilização e conscientização do público alvo (OLIVEIRA E LATINI, 2013).

#### 4 | CONCLUSÕES

O número de registros de atropelamentos da fauna silvestre deste trabalho é significativo, mostrando a importância de se realizar trabalhos como este e evidenciando que as populações de animais silvestres nessa região são afetadas diretamente pelo efeito do trânsito.

A classe dos répteis foi a mais afetada com 43,90% dos registros, ao passo que a classe menos afetada foi a dos anfíbios com 4,88%.

O georreferenciamento das carcaças encontradas e a sazonalidade discutidas nesse trabalho são importantes para que se conheça os pontos onde se concentram o maior número de acidentes com os animais e os meses de maior incidência.

Como exemplos de medidas mitigadoras que poderiam ser implantadas no trecho do estudo foram discutidas a introdução de túneis para passagem dos animais, a Educação Ambiental com a implantação de placas com informações da fauna atropelada pois o trecho carece de sinalização, bem como os outdoors com informações acerca da mortalidade de animais silvestres nas estradas e rodovias do Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ABRA, F. D. **Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brotas, São Paulo. 2012. 72 f.** Dissertação (Mestrado em Ecologia de ambientes aquáticos e terrestres). Universidade de São Paulo. 2012.
- ALMEIDA, V. M & CARDOSO JÚNIOR, J. C. S. **Registros de Atropelamentos de Animais Silvestres na Rodovia Vicinal Antônio Joaquim de Moura Andrade entre os Municípios de Mogi Guaçu-sp e Itapira-SP.** FOCO - Ano 5 - Nº 7 - Julho/Dezembro 2014.
- BANDEIRA, C.; FLORIANO, E. P. **Avaliação de impacto ambiental de rodovias.** Caderno Didático n. 8. Santa Rosa. 2004.
- BAGER, ET AL. **Os caminhos da conservação da biodiversidade brasileira frente aos impactos da infraestrutura.** *Biodiversidade Brasileira*, v. 6, n. 1, p.75-86, 2016.
- BERNARDE, P.S.; MACHADO, R.A. & TURCI, L.C.B. **Herpetofauna da área do Igarapé Esperança na Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre – Brasil.** 2011.
- CARVALHO, C. F. **Atropelamento de vertebrados, hotspots de atropelamentos e parâmetros associados, BR-050, trecho Uberlândia-Uberaba. 2014.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia. 2014.
- DEFFACI, ET AL. **Diversidade de aves, mamíferos e répteis atropelados em região de floresta subtropical no sul do Brasil.** *Ciência e Natura*, Santa Maria v.38 n.3, 2016.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Apostila Fortaleza: UEC, 2002.
- HENGEMÜHLE, A.; CADEMARTORI, C. V. **Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389).** *Biodivers. Pampeana*, v. 6, n. 2, p. 4-10, 2008.
- LAURANCE, W. F.; GOOSEM, M; LAURANCE, S. G. W. **Impacts of roads and linear clearing on tropical forests.** *Trends in Ecology and Evolution*, v. 24, n. 12, p. 659-669, 2009.
- LABORATÓRIO DE METEOROLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. Avaliação Mensal de Chuva.** Disponível em: < <https://www.nugeo.uema.br/?cat=58>>. Acesso em 30 de agosto de 2019.
- MACIEL, R.; MACHADO, B. G. **Guia de Aves.** Fundação Ezequiel Dias – Funed. 2013.
- MESQUITA, A. S.; MORAES, P. S. S. **Levantamento de Animais Silvestres Atropelados na Rodovia Br-316, Maranhão, Brasil.** 2018.
- MIRANDA, J. P. **Ecologia e Conservação da Herpetofauna do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas. 2007.
- OLIVEIRA, P. B.; LATINI, R. O. **Educação Ambiental: Uma abordagem para minimizar os atropelamentos da fauna silvestre.** Acervo da Iniciação Científica. 2013.

PRADA, C. S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos**. São Carlos: UFSCar, 2004.

REDAÇÃO ND, FLORIANÓPOLIS. **Para diminuir atropelamento de animais, empresa instala placas gigantes em rodovia de SC**. Disponível em: < <https://ndmais.com.br/noticias/para-diminuir-atropelamento-de-animais-empresa-instala-placas-gigantes-em-rodovia-de-sc/>>. Acesso em: 16 de junho de 2019.

RODRIGUES, F. H. G.; HASS, A.; REZENDE, L. M.; PEREIRA, C. S.; FIGUEIREDO, C. F.; LEITE, B. F.; FRANÇA, F. G. R. **Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Água Emendadas, DF**. In: Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, p. 585; Fortaleza/CE, Brasil, 2002.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. **Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação**. Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 51-66, jun. 2008.

ROTH, P. G. e SCOTT, D. A. **A avifauna da Baixada Maranhense**. IN: BRASIL. Secretaria Especial de Meio Ambiente/ Internacional Waterfowl Research Bureau-IWRB/ Companhia Vale do Rio Doce. 1427 Machado.M.A.; Pinheiro.C.U.B. 1987.

SANTOS, A. L. P. G.; ROSA, C. A.; BAGER, A. **Variação sazonal da fauna selvagem atropelada na rodovia MG 354, Sul de Minas Gerais – Brasil**. Universidade Federal de Lavras, Biotemas, v. 25, nº 1, p. 73-79, mar. 2012.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Anisoptera 58, 59, 60, 65, 67, 68

Anti-helmínticos 1, 2, 4, 8

### B

Bioindicadores 43, 56, 70

Bovinos 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Braford 10, 11, 12, 13

### C

Carcaças 16, 19, 20, 24

Comportamento social 10, 11, 12, 14

Conservación 28

### D

Dinámica hídrica 28, 29

### E

Educação ambiental 23, 24, 25, 26, 43, 44, 45, 46, 54, 55, 56, 57

Estado de bienestar 28, 38

Etnozoologia 43

### F

Factor de condición 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41

Fitoterapia 1, 2, 3, 5

### H

*Hoplias malabaricus* 27, 28, 29, 30, 32, 39, 41, 42

### I

Insetos aquáticos 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 67, 69, 70

Integridade ambiental 58, 59, 60, 61, 63, 66, 70

### M

Medidas de mitigação 16

Meio ambiente 1, 2, 11, 26, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56

Moncholo 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 42

Morfologia 59, 61, 63, 65, 66

Morte de animais 16, 17, 18

## **O**

Odonata 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70

*Oligoclada walkeri* 58, 59, 61, 63

## **P**

Pecuária 1, 4, 70

Pequenos ruminantes 1, 2, 3, 4, 5, 7

Plantas medicinais 2, 3, 5, 6, 8

## **R**

Reatividade 11, 12, 14, 15

Reatropelamento 16, 19

Resistência parasitária 1, 2, 4, 5

Revisão 1, 3, 23

Rodovia 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26

## **S**

Sazonalidade 16, 18, 23, 24

## **T**

Temperamento 10, 11, 12, 14, 15

## **V**

Vertebrados 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26



# Tópicos Integrados de Zoologia 3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)



[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



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



[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)





# Tópicos Integrados de Zoologia 3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 