

# Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Socioambiental

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
(Organizadoras)**



# Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Socioambiental

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
(Organizadoras)**



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
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. 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  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
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  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
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

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 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. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C755	<p>Conservação da biodiversidade e desenvolvimento socioambiental [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo, Geisa Mayana Miranda de Souza. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-076-6            DOI 10.22533/at.ed.766202705</p> <p>1. Biodiversidade – Conservação – Brasil. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Macêdo, Jeane Rodrigues de Abreu. III. Souza, Geisa Mayana Miranda de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.7</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O Brasil é um país de destaque por sua diversidade biológica e tem grandes desafios em relação à conservação dos ecossistemas a fim de garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e, por consequência, permitir a manutenção de vários serviços essenciais à população, sem prejudicar o desenvolvimento socioambiental e econômico do país.

Porém, a ação do homem na natureza tem causado desequilíbrio ecológico, devido à degradação e a fragmentação de ambientes naturais, resultado da abertura de grandes áreas para expansão urbana e atividades econômicas, como por exemplo, a agricultura convencional e o extrativismo desordenado. Deste modo, estudos sobre as espécies da fauna e da flora nos diversos ecossistemas brasileiros e a respeito das alterações na biodiversidade causadas pela ação antrópica são importantes para subsidiar planos de uso sustentável dos recursos naturais e ações de restauração ecológica de áreas degradadas.

Nesta obra foram reunidas pesquisas realizadas sobre a fauna e a flora de diversos biomas brasileiros (Mata Atlântica, Pantanal e Cerrado), envolvendo as seguintes temáticas: a importância do ambiente natural para a manutenção das espécies, as alterações na biodiversidade local decorrentes das ações antrópicas relacionadas às atividades socioeconômicas, a compensação ambiental para a restauração de áreas protegidas e ameaçadas de extinção, além do ensino de ciências com enfoque nos processos de conservação e sustentabilidade dos ecossistemas.

Esperamos que todos os leitores deste livro inspirem-se em conhecer os conteúdos abordados nos seis capítulos, e a partir deles possam refletir sobre os diversos temas e desenvolver pesquisas semelhantes em suas regiões, contribuindo para ampliar o conhecimento sobre a “Conservação da Biodiversidade e o Desenvolvimento Socioambiental” em diferentes locais.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo  
Geisa Mayana Miranda de Souza

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
ASPECTOS MORFOFISIOLÓGICOS EM MUDAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS SOB DIFERENTES DISPONIBILIDADES LUMINOSAS	
Cleberton Correia Santos	
Silvana de Paula Quintão Scalon	
Maria do Carmo Vieira	
Sílvia Correa Santos	
Juliana Milene Silvério	
Rodrigo da Silva Bernardes	
Ademir Goelzer	
Shaline Séfara Lopes Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7662027051</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>19</b>
ATIVIDADE PESQUEIRA NO PANTANAL NORTE: A VISÃO DOS PESCADORES PARA A MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
Priscila Campos Santos	
Francimayre Aparecida Pereira de Jesus	
Larissa Nayara Lima Silva	
Ana Paula Dalbem Barbosa	
Ernandes Sobreira Oliveira Junior	
Wilkinson Lopes Lázaro	
Daniel Luis Zanella Kantek	
Claumir Cesar Muniz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7662027052</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>32</b>
ATROPELAMENTOS DA FAUNA SILVESTRE - DIAGNÓSTICO EM RODOVIAS DO CERRADO GOIANO	
Bruna Rafaella de Almeida Nunes	
Idelvone Mendes Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7662027053</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>44</b>
GANHOS EM CONSERVAÇÃO DA NATUREZA COM BASE EM PLANTIOS COMPENSATÓRIOS NA MATA ATLÂNTICA, BRASIL	
Natasha Choinski	
Felipe do Vale	
Romulo Cícero da Silva	
Marcelo Bosco Pinto	
Alessandra Xavier de Oliveira	
Marlon Prestes	
Daniela Bussmann	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7662027054</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>57</b>
ALTERACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y SU EFECTO EN EL PAISAJE EN ZONAS DE INTERÉS TURÍSTICO AL SUR DE CHILE	
Gastón Vergara Díaz	
Víctor Sandoval Vásquez	
Miguel Ángel Herrera Machuca	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7662027055</b>	



<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>70</b>
INTERAÇÕES ECOLÓGICAS: ENTRE TEORIA E PRÁTICA A APRENDIZAGEM EM UMA HORTA ESCOLAR	
Andreia Quinto dos Santos	
Regileno da Silva Santana	
Genilda Alves Nascimento Melo	
Guadalupe Edilma Licona de Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7662027056</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>80</b>
OS DESAFIOS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO DE UM MATERIAL PARADIDÁTICO CONTEXTUALIZADO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA ILHA DE GURIRI- ES, BIOMA MATA ATLÂNTICA	
Janyne Soares Braga Pires	
Karina Schmidt Furieri	
Fernanda Tesch Coelho	
Laís da Silva Magevski	
Hadassa Pedra Maciel	
Erica Duarte Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7662027057</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>93</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>94</b>

## ATROPELAMENTOS DA FAUNA SILVESTRE - DIAGNÓSTICO EM RODOVIAS DO CERRADO GOIANO

*Data de aceite: 12/05/2020*

*Data de submissão: 26/01/2020*

### **Bruna Rafaella de Almeida Nunes**

Universidade Federal de Goiás/UFCAT,  
Programa de Pós-Graduação em Geografia -  
Regional Catalão, Catalão – GO  
<http://lattes.cnpq.br/7059839395020035>

### **Idelvone Mendes Ferreira**

Universidade Federal de Goiás/UFCAT,  
Programa de Pós-Graduação em Geografia -  
Regional Catalão, Catalão – GO  
<http://lattes.cnpq.br/0109848153392647>

**RESUMO:** A fragmentação de áreas naturais para a implantação de estruturas básicas, como as rodovias, vem sendo um dos grandes desafios atuais para a biologia da conservação. As rodovias, apesar de sua importância para o desenvolvimento de uma nação, podem provocar inúmeros impactos, dentre eles o atropelamento de diferentes espécies da fauna silvestre. As rodovias implantadas em áreas de vegetação natural rompem a dinâmica de todas as espécies existentes na área, alterando a temperatura e luminosidade, provocando efeito barreira que desencadeia alterações na cadeia trófica e fluxos genéticos, bem como

comprometendo a riqueza de espécies. O presente estudo analisou treze trabalhos científicos relacionados à fauna silvestre atropelada em rodovias do Estado de Goiás, inserido nas diferentes fitofisionomias do Bioma Cerrado. Através das análises, pôde-se constatar que as regiões mais monitoradas estão associadas a unidades de conservação, entretanto são rodovias movimentadas em virtude da produção de grãos. Foram identificadas diversas espécies que estão vulneráveis ou criticamente ameaçadas de extinção, como o lobo-guará, tamanduá-bandeira, anta, jaguatirica, cervo-do-pantanal, entre outras. As rodovias desempenham um papel importante no transporte de cargas e pessoas, porém os impactos causados devem ser considerados e avaliados, para que sejam propostas ações de mitigação visando à conservação da biodiversidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rodovias. Fauna silvestre. Cerrado. Estado de Goiás.

**ABSTRACT:** The fragmentation of natural areas for the implementation of basic structures, such as roads, has been one of the great current challenges for conservation biology. Despite their importance for the development of a nation, roads can cause numerous impacts,

among them the trampling of different species of wildlife. The highways implanted in areas of natural vegetation break the dynamics of all species in the area, changing the temperature and light, causing a barrier effect that triggers changes in the food chain and genetic flows, as well as compromising the wealth of species. This study analyzed thirteen scientific papers related to wild fauna run over in roads in the State of Goiás, inserted in the different phytophysionomies of the Cerrado Biome. The analysis showed that the most monitored regions are associated with conservation units, however they are busy roads due to grain production. Several species were identified as vulnerable or critically endangered, such as the maned wolf, anteater, tapir, ocelot, marsh deer, among others. Highways play an important role in the transportation of cargo and people, but the impacts caused must be considered and evaluated in order to propose mitigation actions aimed at the conservation of biodiversity.

**KEYWORDS:** Roads. Wild fauna. Cerrado. State of Goiás.

## INTRODUÇÃO

Desde a sua origem até os dias atuais, a Geografia tem se tornado uma disciplina científica de extrema dinâmica através dos seus diversos campos de estudos, associando as Ciências Sociais Aplicadas, Econômicas e/ou Naturais. A Geografia era conhecida como História Natural ou Filosofia Natural, sendo Estrabão (63 a.C. – 24 d.C), que escreveu a obra *Geographicae* em dezessete volumes, considerado como o ‘pai da Geografia’, sendo os naturalistas alemães Alexander Von Humboldt (1769 – 1859), e Karl Ritter (1779 – 1859) considerados os fundadores da Geografia, enquanto Ciência, em decorrência da sistematização e metodologias estabelecidas, conferindo a Geografia como uma Ciência Moderna (RODRIGUES et al., 2014).

Entre as diversas escolas no pensamento geográfico, destaca-se a Geografia Física, área voltada ao estudo das características ambientais e processos das transformações da Terra, seja pelas ações naturais ou antrópicas (PETERSEN et al., 2015). Nesse contexto, Kalenisk (1958) destaca que o objeto de estudo da Geografia Física sempre foi a superfície da Terra. É nessa camada da Terra que ocorre os fenômenos essenciais para a sobrevivência das espécies no ambiente.

A Geografia Física de Humboldt (século XIX) é direcionada às diversas áreas científicas, contribuindo para a compreensão dos elementos e suas interações na superfície terrestre, bem como a análise da natureza objetiva e subjetiva (VITTE; SILVEIRA, 2010). Nesse contexto, pode-se definir a paisagem como sendo uma integração de componentes faunísticos, florísticos, geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e que delimitam uma região.

A região pode conter percepções relevantes aos fenômenos que ocorrem na

formação de suas configurações sociais, econômicas, naturais e biogeográficas. De acordo com Corrêa (2000), a região geográfica abrange uma paisagem e sua extensão territorial, associadas aos diversos elementos humanos e naturais. O autor ainda ressalta que a região e paisagem são conceitos similares, configurando-se na Geografia Regional como o estudo da paisagem.

Através de um recorte espacial, foi utilizada a categoria paisagem e região como aspectos mais relevantes a serem estudados. A pesquisa tem como objetivos identificar as espécies de animais silvestres, os pontos com maior incidência de atropelamentos e as paisagens das rodovias que interligam Catalão à Caldas Novas, no Sudeste Goiano, buscando identificar as regiões do Estado de Goiás mais analisadas e suas paisagens, bem como as espécies silvestres mais vitimadas pelas colisões/atropelamentos pelos veículos automotores.

## O DOMÍNIO CERRADO

O Cerrado é o segundo maior domínio paisagístico brasileiro, com predominância de sua área no Planalto Central do Brasil (MMA, 2019). Na região do Cerrado são identificadas até 32 fitofisionomias distintas, onde as Formações Florestais englobam a Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e o Cerradão. Já as formações Savânicas ou Típicas de Cerrado reúnem o Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Cerrado Rupestre, Palmeiral e a Vereda. As Formações Campestres são definidas pelo Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo (RIBEIRO; WALTER, 1998; FERREIRA, 2003).

Esse mosaico vegetacional reflete numa alta riqueza de espécies da fauna e flora brasileira que, através de interações harmônicas, determinam o funcionamento dos ecossistemas, a interação das espécies e as paisagens naturais. O Cerrado Brasileiro é reconhecido como a formação de Savana mais rica do Mundo, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas, cerca de 199 espécies de mamíferos, 837 espécies de aves, 180 espécies de répteis, 150 espécies de anfíbios e 1200 espécies de peixes. De acordo com estimativas recentes, o Cerrado é o refúgio de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos (MMA, 2019).

Essa grande diversidade de espécies e características endêmicas, torna o Cerrado um dos biomas brasileiros mais ameaçados em função de sua conversão para usos intensivos do solo, removendo toda a cobertura vegetal nativa. Essa alteração da paisagem, seja em decorrência do desmatamento ou das queimadas, ocasiona a perda de habitats, invasão de espécies exóticas, extinção de espécies, poluição e contaminação dos recursos hídricos e do solo, resultando no topocídio em áreas do Cerrado.

## O CERRADO GOIANO

Inserido no domínio do Cerrado e localizado na região Centro-Oeste do Brasil, o Estado de Goiás possui uma extensão territorial de 340.111,78 km<sup>2</sup> sendo dividido em cinco mesorregiões geográficas e representando 4% do território nacional. De acordo com a classificação de Koppen (proposta em 1900), o clima de Goiás é Tropical - Aw, apresentando duas estações bem definidas, seca (junho a outubro) e chuvosa (novembro a abril) (IMB, 2014).

Do ponto de vista hidrológico, corresponde a uma área de dispersão dos cursos d'água que vão compor grandes bacias hidrográficas brasileiras (NASCIMENTO, 1992), formando quatro das principais bacias hidrográficas do Brasil: São Francisco, Araguaia-Tocantins, Amazônica e a do Prata. Devido as suas diversas fitofisionomias e disposição hídrica peculiar, Goiás possui atrativos turísticos em locais de beleza exuberante, como a região do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e Parque Nacional das Emas, os únicos Parques Nacionais no Estado (MMA, 2019). Além dos parques, os municípios de Cavalcante, Caldas Novas, Rio Quente, Pirenópolis e outras cidades também apresentam um fluxo alto de turistas em algumas épocas do ano, em decorrência dessas peculiaridades paisagísticas.

O Estado de Goiás está numa região de relevo típica de planaltos, com paisagens planas nas áreas de chapadas ou suavemente ondulado nas áreas intermontanas dominando grande parte da paisagem (OLIVEIRA, 2014). A topografia suave é propícia para as atividades de pecuária e monoculturas, que substituem cada vez mais as áreas de Cerrado de forma acelerada, desconsiderando os impactos que tais transformações podem causar no Bioma e na sua dinâmica biogeográfica.

A ocupação de áreas de Cerrado no Estado de Goiás, para a plantação de grãos, pecuária, exploração de minérios, implantação de rodovias, entre outros fatores, provoca grande impacto ambiental, afetando diretamente as espécies que utilizam as áreas como habitat natural ou pala deslocamentos nos territórios.

Nos trajetos das viagens de campo para Caldas Novas, observa-se que a monocultura é predominante, apresentando fragmentos isolados de áreas com vegetação primária, como por exemplo as áreas de Veredas.

A fragmentação de áreas naturais e mudanças na distribuição biogeográfica de espécies são uma das maiores ameaças à biodiversidade do Cerrado, resultando na alteração da paisagem, redução populacional e/ou até a extinção de espécies. Segundo Forman e Collinge (1997), as paisagens podem ser alteradas pelas ações antrópicas ou por fenômenos naturais, fazendo com que esse conjunto de elementos seja variável quanto a sua forma, tamanho e arranjo.

Essa dinâmica afeta a circulação das espécies de animais, que migram entre as diferentes fisionomias dessa paisagem fragmentada, sendo obrigadas a transporem estradas, momento que podem ocorrer os atropelamentos, levando a morte de indivíduos de espécies faunísticas presentes na região.

## **MORTALIDADE DA FAUNA SILVESTRE EM RODOVIAS**

A abertura de estradas é uma atividade antrópica importante no desenvolvimento socioeconômico, pois são necessárias à sociedade humana, possibilitando o deslocamento das pessoas, gerando oportunidades de serviços e geração de renda. Entretanto, implicam em impactos físicos e biológicos, como as erosões, alterações hídricas e do solo, perda de habitats, aumento da dispersão de poluentes, alterações nas populações de espécies da biota, entre outros efeitos (BAGER, 2012). Além de fragmentar os habitats, podem também formar barreiras que interrompem o fluxo de algumas espécies da biota, causando alterações ecológicas entre elas (SCOSS, 2004).

Apesar dos impactos causados, as estradas são imprescindíveis no atual contexto socioeconômico da região. Entretanto, o aumento do fluxo motorizado e da velocidade nas vias rodoviárias passou a provocar um elevado índice de mortalidade de animais por atropelamentos. Além dos ruídos nas estradas, a abertura de estradas vicinais pode ocasionar perturbações em áreas remotas devido à ocupação humana para o desenvolvimento de atividades diversas.

Segundo Lima e Obara (2004), os atropelamentos podem ocorrer em função de dois aspectos principais, onde: a rodovia corta o habitat de determinada espécie, interferindo na faixa de deslocamento natural da mesma, e quando a rodovia apresenta disponibilidade de alimentos que servem de atrativo para a fauna. O deslocamento dos animais para o meio da pista em busca de alimentos pode resultar num ciclo de atropelamentos, onde ao resultar num atropelamento, a carcaça pode atrair os animais necrófagos e também serem vitimadas.

A mortalidade de animais nas estradas está entre os principais responsáveis pela redução ou extinção de espécies, provocando um dano ecológico/biogeográfico em determinadas áreas. No momento em que conservação da biodiversidade se faz necessário, é importante compreender os efeitos negativos das ações antrópicas sobre a fauna e desenvolver ações que visem à conservação e recuperação da diversidade biológica (TROMBULAK; FRISSEL, 2000).

Essa questão é uma realidade que vivencia-se na região do Estado de Goiás nas diferentes fitofisionomias do Cerrado, onde os conflitos entre o desenvolvimento socioeconômico e a preservação ambiental estão presentes.

## A MORTALIDADE DA FAUNA SILVESTRE EM GOIÁS

Estudos relacionados ao atropelamento de fauna silvestre no Brasil e no Mundo vêm recebendo cada vez mais a atenção de pesquisadores. Pesquisas bibliográficas foram realizadas em busca de trabalhos científicos sobre o atropelamento de fauna silvestre no Estado de Goiás, resultando em 13 trabalhos distribuídos nas regiões Nordeste, Sudoeste, Sudeste e Central do Estado, como mostra a Tabela 1.

ÁREA DE ESTUDO	RODOVIA	REGIÃO
Alto Paraíso	GO-239	Nordeste
Alto Paraíso e São Jorge	GO-239	Nordeste
Alto Paraíso/Colinas/Teresina de Goiás	GO-239/BR-010	Nordeste
Alto Paraíso	BR-010/GO-118	Nordeste
Chapadão do Céu	GO-206-050/BR-359	Sudoeste
Chapadão do Céu	GO-206-050/BR-359	Sudoeste
Morrinhos/Caldas Novas	GO-213	Sudeste
Palmeiras de Goiás/Edealina	GO-156-215-320/BR-060	Central
Goiânia-Iporá	GO-060	Central
Goiânia/Terezópolis de Goiás	BR-153/GO-060	Central
Catalão/Ipameri	GO-330	Sudeste
Jataí	BR-158-060/GO-221/184/194	Sudoeste
Quirinópolis/Rio Verde	GO-164	Sudoeste

Tabela 1 - Distribuição geográfica das pesquisas relacionadas a atropelamentos de espécies da fauna silvestre no Estado de Goiás

Fonte: NUNES, Bruna Rafaella de Almeida (2019).Org.: NUNES, Bruna Rafaella de Almeida (2019).

Através da pesquisa bibliográfica e documental, foi possível compreender que grande parte dos estudos realizados no Cerrado Goiano encontram-se nas regiões do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e do Parque Nacional das Emas, as duas únicas unidades de conservação de categoria Federal do Estado de Goiás. De acordo com Pádua (2017), os parques possuem a finalidade de proteger e preservar os sistemas de alta riqueza de espécies e seus recursos genéticos, proporcionar o turismo responsável/sustentável, desenvolver atividades de Educação Ambiental e pesquisas acadêmico/científicas.

As atividades desenvolvidas pelos Parques atraem turistas de todo o País, onde proporcionam paisagens exuberantes passeios em trilhas, atividades de *rafting*, ciclismo, banhos de cachoeiras e em rios, entre outras atividades. Tais atrativos intensificam o fluxo de pessoas em áreas naturais em determinadas épocas no ano, e pode alterar o comportamento dos animais e seus deslocamentos. As rodovias que cruzam os fragmentos de áreas naturais podem atuar como barreiras para algumas espécies, que evitam os ruídos e outras alterações, ou atrativas para espécies mais oportunistas.

Ribeiro e Silva (2017) buscaram compreender os efeitos das variações no fluxo de veículos relacionadas à movimentação de turistas no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e a fauna atropelada, no trecho da GO-239 que liga Alto Paraíso ao Distrito de São Jorge. Ao longo de 12 meses de estudos, os autores concluíram que o fluxo de turistas e visitantes do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros pode intensificar o efeito barreira presente na Rodovia que influencia na Unidade de Conservação, sendo a classe dos mamíferos a mais afetada pelos atropelamentos.

As áreas estudadas são margeadas por centros urbanos, unidade de conservação (Parque Estadual da Serra de Caldas) e áreas destinadas à agricultura e pecuária. Diferentes pesquisas científicas sobre o impacto das rodovias na fauna silvestre em Goiás, como mostram as Tabelas 1 e 2, buscam identificar e quantificar as espécies, analisar os pontos mais críticos de atropelamentos e propor medidas mitigatórias. O monitoramento contínuo das rodovias é uma ferramenta importante para avaliar a efetividade de tais medidas propostas, entretanto não foram encontrados trabalhos cujos objetivos são voltados ao monitoramento.

Muitas foram às espécies atingidas por veículos nas rodovias de Goiás, predominando as espécies de mamíferos como *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), espécies generalistas e oportunistas quanto aos hábitos alimentares (Tabela 2). Espécies noturnas como *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e *Tyto furcata* (suindara) tiveram amostragens significativas, bem como *Cariama cristata* (seriema) em áreas próximas a produção de grãos. Os répteis foram representados pelas serpentes *Boa constrictor* (jibóia) e *Bothrops marmoratus* (jararaca-pintada), além dos anfíbios pela espécie *Rhinella marina* (sapo-cururu).

AUTOR/ANO	PERÍODO	INDIVÍDUOS	ESPÉCIE FREQUENTE	NOME COMUM
Braz e França (2016)	17 meses	824	Galea flavidens	Preá
Costa e Dias (2013)	11 meses	77	Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato
Cunha et al. (2004)	12 meses	308	Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim
Fraga (2017)	11 meses	172	Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato
Gomes et al. (2010)	7 meses	108	Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato
Miranda et al. (2014)	12 meses	1113	Euphractus sexcinctus	Tatu-peba
Prado et al. (2008)	11 meses	141	Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato
Silva Neto et al. (2010)	4 dias	63	Euphractus sexcinctus	Tatu-peba
Ribeiro (2011)	6 dias	48	Euphractus sexcinctus	Tatu-peba
Ribeiro (2015)	13 meses	295	Gracilianus agilis	Cuíca-graciosa
Ribeiro e Silva (2015)	12 meses	289	Rhinella marina	Sapo-cururu



Rocha et al. (2018)	55 meses	2	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra
Silva et al.(2011)	12 meses	100	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira

Tabela 2 - Pesquisas científicas desenvolvidas ao longo dos anos nas rodovias do Cerrado Goiano e espécies mais atingidas pelos atropelamentos

Fonte: NUNES, Bruna Rafaella de Almeida (2019). Org.: NUNES, Bruna Rafaella de Almeida., (2019).

Miranda et al. (2017) quantificou em seu trabalho 1.113 animais silvestres atropelados, num período de 12 meses, passando pelas estações de seca e de chuva em quatro rodovias de acesso ao município de Jataí (GO), região considerada como forte produtora agrícola no Estado de Goiás. Ainda nessa região, Silva Neto et al. (2015) monitoraram as rodovias do município de Chapadão do Céu, por apenas 4 dias, e contabilizaram 63 animais atropelados, entre eles um cervo-do-pantanal.

Muitas espécies identificadas no estudo da fauna silvestre em Goiás encontram-se listadas no *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*, documento publicado pelo Instituto Chico Mendes da Biodiversidade – ICMBio/MMA (2018) listando todas as espécies da fauna brasileira com vulnerabilidades, ameaças e riscos de extinção. A última publicação foi realizada no ano de 2018 e cita espécies, como os canídeos *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo) e *Speothos venaticus* (cachorro-do-mato-vinagre); os felinos *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Herpailurus yagouarondi* (gato-mourisco) e *Puma concolor* (onça-parda); além de *Tapirus terrestres* (anta), e os xenartras *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Priodontes maximus* (tatu-canastra) e *Tolypeutes tricinctus* (tatu-bola), vem sendo afetados nesses atropelamentos.

É importante ressaltar que as taxas de reprodução de espécies, como o tamanduá- bandeira e a anta, são baixas pois a gestação passa por um longo período, resultando em uma única cria. Quando o filhote nasce, permanece sob os cuidados parentais da mãe por até cerca de nove meses de idade, até que o novo ciclo reprodutivo seja cumprido.

Assim, o estudo sobre as diferentes espécies da fauna silvestre que estão sendo afetadas pelas rodovia na região Sudeste Goiana, possibilitará uma percepção para possíveis diagnósticos do quando, bem como a possibilidade para a proposição de medidas mitigadoras para os impactos gerados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocupação das paisagens na região do Brasil Central, mais especificamente no Cerrado no Estado de Goiás, e as consequentes transformação das paisagens para a produção de grãos, pecuária, construção de empreendimentos diversos,

urbanização nos centros urbanos, usinas hidrelétricas, mineração e implantação de rodovias, entre outros processos de transformação, têm ocasionado perdas significativas de áreas com fisionomias típicas remanescentes desse Bioma fundamental para o funcionamento dos ecossistemas da região, que se interagem de forma intensiva e direta.

A abertura de estruturas lineares contínuas, como as rodovias pavimentadas, têm um papel fundamental no crescimento econômico e social do Estado, interligando Municípios/cidades com alta produção econômica a outras regiões do País, formando complexos modais de alto impacto socioeconômico, conseqüentemente, ambiental. Apesar dos aspectos positivos, as rodovias implicam em grandes impactos negativos, como a retirada da vegetação primária, a poluição hídrica e do solo, afugentamento de espécimes e o conseqüente atropelamento de espécimes da fauna silvestre. Os empreendimentos agroindustriais alocados em várias regiões do Estado e, a conseqüente movimentação de máquinas e veículos, reduzem os habitats naturais das espécies em fragmentos isolados, diminuindo a possibilidade de obtenção de alimentos, bem como formando uma barreira para o deslocamento da fauna silvestre, interrompendo o fluxo genético e provocando a redução das populações dessas espécies da fauna.

A fauna silvestre na área do Estado de Goiás possui um grande valor ecológico e biogeográfico, configurando-se em espécies importantes para a manutenção do equilíbrio no Bioma Cerrado. Os elementos principais e básicos de um ambiente em equilíbrio são o clima, o solo, a fauna e a flora, juntamente com os recursos hídricos, sendo estes intimamente interligados, numa perspectiva ecodinâmica da paisagem, e a debilidade de um deles determina toda a dinâmica da paisagem.

Neste estudo, foram analisados 13 trabalhos científicos desenvolvidos em várias rodovias e Regiões do Estado de Goiás, relacionados ao atropelamento de espécies da fauna silvestre no âmbito do Cerrado Goiano. Apesar da sua extensão territorial, pode-se considerar baixa a quantidade de pesquisas realizadas em Goiás. A quantificação e identificação das espécies de animais silvestres atingidas por veículos nas rodovias podem mostrar a abundância e riqueza de espécies locais e/ou regionais, e colaborar com planos de conservação e medidas mitigatórias que visem à redução dos acidentes com animais silvestres.

É possível detectar nas rodovias do presente estudo proposto, um alto índice de atropelamentos de espécimes como o tamanduá-bandeira, cachorro-do-mato e a raposa-do-campo, espécies que fazem parte do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018), nas categorias: vulnerável e em extinção. Portanto, a realização de mais estudos tem por finalidade caracterizar a fauna local e/ou regional e as respectivas paisagens fitofisionômicas da Região, visando a proposição de medidas mitigatórias que venham a reduzir os acidentes com a espécies da fauna

silvestre e monitorar a efetividade das medidas propostas, em especial, nas áreas que possuem espécies ameaçadas e contribuir para a sua conservação.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, José Santino de. A Geografia enquanto conhecimento científico. In.: BAGER, Alex.; ROSA, Clarice Alves da. **Seasonality and habitat types affect roadkills of neotropical birds**. Journal of Environmental Management, Volume 97, p. 1-5, Maceio, 2012.

BETRAND, Georges. **Paisagem e Geografia Física global**: esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra, São Paulo, v. 13, p. 1-27, 1971.

BRAZ, Vivian da Silva; FRANCA, Frederico Gustavo Rodrigues. Wild vertebrates roadkill in the Chapada dos Veadeiros National Park, Central Brazil. In.: **Biota Neotropica**. [online]. 2016. v.16, n.1, Epub jan., 2016.

COSTA, Raoni Ribeiro Guedes Fonseca; DIAS, Lillian Andrade. **Mortalidade de vertebrados por atropelamento em um trecho da GO-164, no Sudoeste Goiano**. In.: Revista de Biotecnologia e Ciência. Vol 2, n. 2, Ano 2013. p. 58-74.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e organização espacial**. 7. ed. São Paulo: Editora Ática. 2000.

FERREIRA, Héli da Cunha, et al. **Atropelamento de vertebrados silvestres na rodovia GO-060 entre Goiania e Ipora, Estado de Goiás, Brasil**. In.: Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 32, no. 3, 2010, p. 257+. Academic OneFile, Accessed, July, 2019.

FERREIRA, I. M. **O afogar das Veredas**: uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de Catalão (GO). 2003. 242 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2003.

\_\_\_\_\_. Paisagens do Cerrado: um estudo de subsistema de Veredas. In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado**. Goiânia: Ed. UCG. 2008. V.1, p. 79-164.

\_\_\_\_\_. **Aspectos das paisagens do Brasil**. 2010. Disponível em: <[http://cac-php.unioeste.br/projetos/gea/arquivos/idelvone\\_mendes.pdf](http://cac-php.unioeste.br/projetos/gea/arquivos/idelvone_mendes.pdf)> Acesso em 30/05/2018. 2010.

FRAGA, Lonardo Pereira. **Aspectos ecológicos e espaciais da fauna silvestre atropelada na APA Pouso Alto, Chapada dos Veadeiros**. [s.l: s.n.]. 2018. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ir01404a&AN=udb.10483.21530&lang=pt-br&site=eds-live>. Acesso em: 7 jul. 2019.

FORMAN, Richard; COLLINGE, Sharon. **Nature conserved in changing landscapes and without spatial planning**. Harvard University: Landscape and Urban Planning. v. 37, p.129- 135, 1997.

GOMES, Diogo Cordeiro, et al. **Registro de atropelamento de animais silvestres entre as cidades de Palmeiras de Goiás e Edealina-GO**. Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar, 2013. n 10, v1. p. 19-34.

GODOY, Paulo R. Teixeira de. (Org.). **História do pensamento geográfico e epistemologia em Geografia**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Atlas do Estado de Goiás**. Goiânia: Instituto Mauro Borges de Estudos Socioeconômicos - Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento de Goiás, 2014.

JES, Miranda. et al. **Roadkill in the Brazilian Cerrado Savanna**: comparing five highways in southwestern Goiás. *Oecologia Australis*, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4257/oeco.2017.2103.10>. Acesso: 06 jul. 2019.

LIMA, Sérgio Ferreira; OBARA, Ana Tiyomi. Levantamento de animais silvestres atropelados na BR-277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: subsídios ao programa multidisciplinar de proteção à fauna. In.: VII Semana de Artes da Universidade Estadual de Maringá, **Anais...**, Maringá. 7p. 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018. Volume I.

\_\_\_\_\_. **Biomás**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biomás/cerrado>. Acesso em: 29 jun. 2019.

NASCIMENTO, Maria Amélia S. dos. **Geomorfologia do Estado de Goiás**. In.: Boletim Goiano de Geografia. 12 (1): 1-22, Jan/Dez. 1992.

NETO, Carlos de Melo Silva, et al. **Fauna atropelada nas estradas do município de Chapadão do Céu (Goiás, Brasil)**. In.: Revista Percurso - NEMO Maringá, v. 7, n. 1, p. 97- 114, 2015.

PÁDUA, Maria Tereza Jorge. **Sistema de Parques Nacionais e Reservas Biológicas do Brasil**. In.: Revista Do Serviço Público, v 40. n.4., 1983. Disponível em: <https://doi.org/10.21874/rsp.v40i4.2139>. Acesso: 05 jul. 2019.

PETERSEN, James; DOROTHY, Sack; GLABER, Robert. **Fundamentos de Geografia Física**. Tradução da 1ª Edição Norte Americana, 2015. São Paulo: Editora, 2015.

PRADO, T. R., FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, Z. P. S. **Efeito da implantação de rodovias no Cerrado Brasileiro sobre a fauna de vertebrados**. *Acta Scientifica. Biol. Sci.* 28(3). p. 237-241, 2006.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Telles. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. p. 89-166.

RIBEIRO, Fernando José. et al. **Levantamento da fauna silvestre atropelada no entorno do Sudoeste Goiano**. In: X Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...** São Lourenço (MG), 16 a 22 de Setembro de 2011. p. 1-22.

RIBEIRO, Tatiana Rolim Soares. **Influências da pavimentação de rodovias em índices de atropelamento de fauna** : o caso da Rodovia GO-239 em Alto Paraíso de Goiás. 2016. 122f. Dissertação [Mestrado em Geografia] - Universidade Federal de Brasília. Brasília, 2016.

RIBEIRO, Tatiana Rolim Soares. et al. **Relação entre atropelamentos de fauna e o volume de visitas no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**: o caso da rodovia GO-239. In: XXXI Congresso Nacional de Pesquisa em transporte da ANPET, 2017, Recife. **Anais...** Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2017. p. 569-579.

ROCHA, Ednaldo Cândido. et al. **Atropelamentos de tatu-canastra *Priodontes maximus* (Kerr, 1792) em uma rodovia no Cerrado Goiano e sua relação com a paisagem do entorno**. In: Multi-Science Journal, [S.l.], v. 1, n. 12, p. 1-4, maio 2018. ISSN 2359-6902. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/multiscience/article/view/569>. Acesso em: 07 jul. 2019.

SANO, Sueli Matiko; ALMEIDA, Semírames Pedrosa de; RIBEIRO, José Felipe. (Edits.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. 2 v.

SILVA, Kaio César Damacena, et al. **Quantificação de atropelamentos de vertebrados silvestres**

**em um trecho da GO-213.** In: IX Seminário de Iniciação Científica, VI Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Universidade Estadual de Goiás. **Anais...** Anápolis, 19 a 21 de outubro de 2011.

TROMBULAK, Stephen; FRISSEL, Chistopher. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. In: **Conservation Biology**. v. 14, n 1, p. 18-30. 2000.

VITTE, Antonio Carlos; SILVEIRA, Roberison Wittgenstein Dias da. Considerações sobre o conceito de natureza, espaço e morfologia em Alexander von Humboldt e a gênese da Geografia Física moderna. In: **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 607-626, 2010.

ZYSMAN, Neiman. **Era verde?** Ecossistemas Brasileiros ameaçados. São Paulo: Atual, 1989.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco – UPE (2009), Mestre em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba -UFPB (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: [raissasalustriano@yahoo.com.br](mailto:raissasalustriano@yahoo.com.br); [raissa.matos@ufma.br](mailto:raissa.matos@ufma.br); Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>.

**JEANE RODRIGUES DE ABREU MACÊDO:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI (1996); Mestre em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (2000); Doutora em Agronomia - Ciências do Solo, Universidade Estadual Paulista – UNESP (2015). Atualmente é professora adjunta do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Membro do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Ambiental da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atua principalmente nos seguintes temas: Etnobotânica, Florística e Fitossociologia, Educação Ambiental e Ensino de Ciências. E-mail para contato [abreujeane@yahoo.com.br](mailto:abreujeane@yahoo.com.br); [jeane.abreu@ufma.br](mailto:jeane.abreu@ufma.br); Lattes: <http://lattes.cnpq.br/985805899354467>

**GEISA MAYANA MIRANDA DE SOUZA:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Possui doutorado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (2016), na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. E-mail para contato: [geisamayanas@gmail.com](mailto:geisamayanas@gmail.com); Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alfabetização Ecológica 70, 71, 72, 78

Antrópico 58, 66, 73, 77

### B

Biodiversidade 1, 2, 3, 19, 21, 29, 30, 32, 35, 36, 39, 44, 46, 51, 55, 56

Botânica 6, 51, 80, 81, 83, 86, 87, 90, 91

### C

Carapa guianensis 5, 6, 8, 11, 14, 15

Cerrado 3, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 42

Cervo-do-pantanal 32, 39

Chile 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69

Ciências 1, 17, 19, 30, 31, 33, 41, 43, 70, 71, 73, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 91, 92, 93

Clorofila 2, 8, 9, 14, 15

Cotidiano 72, 79, 81, 84, 85, 90

### D

Dipteryx odorata 5, 8

### E

Ensino de botânica 80, 81, 91

Ensino de Ciências 71, 80, 83, 85, 86, 87, 91, 93

Espécie alvo 20

Estoque pesqueiro 20, 26, 29, 30

### F

Fabaceae 4, 5, 6

Fauna silvestre 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Flora regional 81, 85, 87, 90

Fluorescência da clorofila-a 2, 8

### G

Geoestatística 57, 58, 67

Goiás 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

## H

Horta Escolar 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79

## I

Interações ecológicas 70, 72, 73, 74, 75, 76

Interdisciplinaridade 86

## J

Jaguatirica 32, 39

## L

Lobo-guará 32, 39

## M

Malvaceae 5

Mata Atlântica 5, 44, 45, 46, 47, 51, 80, 81, 85, 86, 87, 88, 90

Medida Compensatória 45, 54

Monitoramento 20, 38, 45, 47, 50, 51, 52, 54, 55

Mortalidade 10, 36, 37, 41, 54, 55

## P

Paisaje 57, 58, 59, 60, 67

Pantanal 5, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 30, 31

Paradidático 80, 81, 87

Pescadores 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

## R

Recursos didáticos 83, 84, 86, 88, 90, 91

Recursos Naturales 57, 60, 67, 69

Restauração ecológica 45, 47, 51, 56

Restinga 15, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 81, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Rodovias 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 46

## S

Serviços Ecosistêmicos 3, 44, 45, 56

Sombreamento 2, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17



Sustentabilidade 31, 70, 72

## T

Tamanduá- bandeira 32, 39

Trocas gasosas 2, 9, 18

Turístico 57, 58, 60, 63, 67

## U

Uso del suelo 57, 58, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69

## V

Valoración del paisaje 58

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**