

# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces



Poliana Arruda Fajardo  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021

# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces



Poliana Arruda Fajardo  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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 Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. 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. 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
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 – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. 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. 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  
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/UFPA  
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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lívia 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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

## O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Poliana Arruda Fajardo

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

F736 O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces / Organizadora Poliana Arruda Fajardo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-809-0

DOI 10.22533/at.ed.090211102

1. Ciências biológicas. I. Fajardo, Poliana Arruda (Organizadora). II. Título.

CDD 570

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

## 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

A obra “O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces” apresenta artigos de todo o território nacional que demonstram exatamente essa característica das Ciências Biológicas: suas diversas conexões com outras áreas o que a torna a cada dia mais imprescindível para a construção de uma sociedade mais sustentável.

Assim em seus 19 capítulos este *e-book* apresenta artigos que envolverão o(a) leitor(a) em temas que evidenciam essa interface como: educação em saúde prevenção de patologias a formação inicial de estudantes da área imunologia e imunogenética biodigestão anaeróbia interações moleculares de medicamentos no corpo humano modelo didático de anatomia humana plantas invasoras detecção de bactérias em alimentos crus efeitos de herbicidas em peixes registro de lobo marinho subantártico no litoral paulista otimização de técnicas para estudo de câncer de intestino síndrome metabólica em idosos utilização de música para o trabalho com questões de gênero na disciplina de Biologia do Ensino Médio propriedades físicas do solo em diferentes usos na floresta Amazônica e abordagem do atropelamento de fauna em estudo de impacto ambiental.

Essa variedade de temas corrobora portanto a importância e o fortalecimento das Ciências Biológicas não somente para a pesquisa científica como também para o cotidiano e formação de profissionais da Educação Medicina Farmácia Geologia Educação Física Engenharia de alimentos Engenharia Agrônoma Engenharia Civil e até mesmo Ciências Sociais entre tantos outros.

Considerando-se o exposto e agradecendo a todos(as) os(as) autores(as) bem como à estrutura disponibilizada pela Atena Editora em sua plataforma digital desejo uma ótima leitura bem como ampliação e aprofundamento de conhecimentos com os trabalhos aqui apresentados.

Poliana Arruda Fajardo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A IMPORTÂNCIA DA HIGIENE PESSOAL NA PREVENÇÃO DE PATOLOGIAS TRANSMITIDAS EM BANHEIROS ESCOLARES: RELATO DE EXPERIÊNCIA BASEADO NO ARCO DE MAGUEREZ**

Ana Carla Vilhena Barbosa  
Georgia Helena de Oliveira Sotirakis  
Juciane Sousa Dias  
Maria das Graças Carvalho Almeida  
Paulo Elias Gotardelo Audebert Delage

**DOI 10.22533/at.ed.0902111021**

### **CAPÍTULO 2..... 11**

#### **APLICAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO: EVOLUÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Gabriel Sevilha  
Fernanda da Rocha Brando Fernandez

**DOI 10.22533/at.ed.0902111022**

### **CAPÍTULO 3..... 29**

#### **ATIVIDADES REALIZADAS PELA LIGA ACADÊMICA DE IMUNOLOGIA BÁSICA E IMUNOGENÉTICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**

Jeane Eliete Laguila Visentainer  
Larissa Danielle Bahls Pinto  
Mariana de Souza Terron Monich  
Lais Maria Barazzetti Pereira da Silva  
Felipe Antonio Carvalho da Costa  
Gabriela Franco de Oliveira Barbosa  
Maelly Thaís da Silva  
Mariana Bonfim Track  
Roberta Gabrielly Borges Araújo  
Vitória Monteiro de Araújo Vilela  
Pedro Henrique Rodrigues do Amaral  
Wellington Dias Liziero

**DOI 10.22533/at.ed.0902111023**

### **CAPÍTULO 4..... 33**

#### **BIODIGESTÃO ANAERÓBIA EM SUBSTRATO COM ALTAS CONCENTRAÇÕES DE SULFATO**

Gabriela Maria Ferreira Lima Leite  
Rubens Perez Calegari  
Tamires Marques Faria  
Laysa Maciel Lewandowski Meira Prado  
Eric Alberto da Silva  
Maria Carolina Pastre  
Layna Mota Amorim  
Antonio Sampaio Baptista

**DOI 10.22533/at.ed.0902111024**

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DAS INTERAÇÕES MOLECULARES ENTRE METFORMINA E FATOR INTRÍNSECO HUMANO</b>	
Mayse Manuele Freitas Viana Leal	
Dijanah Cota Machado	
Janilson José da Silva Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0902111025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
<b>CONFEÇÃO DE MODELO DIDÁTICO USANDO CRÂNIO HUMANO: UMA FERRAMENTA PARA FACILITAR A APRENDIZAGEM DE ANATOMIA</b>	
Bruna Fátima Sczepanhak	
Jéssica Correia de Oliveira	
Marcia Miranda Torrejais	
Angelica Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0902111026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>62</b>
<b>EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO METILARSENATO MONOSSÓDICO (MSMA) NA MORFOLOGIA PROTÁTICA DE RATOS WISTAR MACHOS</b>	
Pedro Víctor de Carvalho Costa	
Igor Buzzatto Leite	
Thaís Metzker Pinto	
Juliana Castro Monteiro Pirovani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0902111027</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>74</b>
<b>EFEITOS DO FORMALDEÍDO SOBRE O APARELHO REPRODUTOR MASCULINO E FEMININO E NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E FETAL DE RATOS WISTAR</b>	
Ana Rosa Crisci	
Júlia Marcolino Perdiz	
Jeovan dos Santos Macedo	
Wilson Roberto Malfará	
Amadeu Pasqualim Neto	
Lucila Costa Zini Angelotti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0902111028</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>85</b>
<b>EPIDEMIOLOGIA MOLECULAR E DETECÇÃO DE GENES DE ENTEROTOXINAS DE ESCHERICHIA COLI EM ALIMENTOS CRUS</b>	
Leonardo Copetti da Silva	
Renata de Alcântara Fenner	
Natasha de Oliveira Machado	
Bruna Nathiely Werberich da Costa	
Elisson Furlan Figueiredo	
Carina Sperotto Librelotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0902111029</b>	

**CAPÍTULO 10..... 96**

**INTRODUÇÃO E OCUPAÇÃO DAS FITO INVASORAS *CRYPTOSTEGIA MADAGASCARIENSIS* BOJER EX DECNER E *PROSOPIS JULIFLORA* (SW.) DC. NO NORDESTE BRASILEIRO**

Francisca Renata Alves de Lima

Oriel Herrera Bonilla

Ivina Beatriz Menezes Farias

Natália Morena Fernandes Soltys

Sandro Ferreira do Nascimento

Klever Cavalcante da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.09021110210**

**CAPÍTULO 11..... 108**

**MEDIAÇÃO NO ENSINO E SENSIBILIZAÇÃO EM TEMPOS DE CRISE: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – PIBID**

Andreza Aquino Pereira

Karolina Felizardo dos Santos

Antônio Maxuel Lima da Silva

Ednalva da Silva Santos

Dayana Menezes dos Santos

Vanda Lúcia Roseno Batista

Francisco Walison dos Santos Machi

**DOI 10.22533/at.ed.09021110211**

**CAPÍTULO 12..... 120**

**NÍVEIS PROTEICOS DE PEIXE-ZEBRA (*DANIO RERIO*) EXPOSTOS A DUAS FORMULAÇÕES DE HERBICIDA**

Taisson Kroth Thomé da Cruz

Manoel Francisco Mendes Lassen

Tamiris Rosso Storck

Aline Monique Blank do Amaral

Dionatan de Pellegrin

Vania Lucia Loro

**DOI 10.22533/at.ed.09021110212**

**CAPÍTULO 13..... 127**

**REGISTROS DE LOBO-MARINHO SUBANTÁRTICO (*ARCTOCEPHALUS TROPICALIS*) NA PORÇÃO CENTRAL DO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO ENTRE 1998 E 2007**

André Fabiano de Castro Vicente

Fernando Siqueira Alvarenga

**DOI 10.22533/at.ed.09021110213**

**CAPÍTULO 14..... 132**

**OTIMIZAÇÃO DA TÉCNICA DE REAL TIME-PCR PARA ANÁLISE QUANTITATIVA DA EXPRESSÃO DE GENES RELACIONADOS AO CÂNCER DE INTESTINO**

Rafaela Ansiliero

César Milton Baratto

**DOI 10.22533/at.ed.09021110214**

**CAPÍTULO 15..... 145**

**PERFIL MICROBIOLÓGICO E SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA A SAÚDE DAS UTIS DO HOSPITAL LAURO WANDERLEY - UFPB EM 2018**

Thaís de Souza de Matos

**DOI 10.22533/at.ed.09021110215**

**CAPÍTULO 16..... 153**

**PREVALÊNCIA DA SÍNDROME METABÓLICA EM IDOSOS FREQUENTADORES DO LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO FÍSICA E PRÁTICA ESPORTIVA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA/SP**

Jaqueline Catarina Martins

Carolina Pereira de Moura

Guilherme da Silva Araujo

**DOI 10.22533/at.ed.09021110216**

**CAPÍTULO 17..... 166**

**PROBLEMATIZANDO AS QUESTÕES DE GÊNERO E AS SEXUALIDADES ATRAVÉS DA MÚSICA NO ENSINO BIOLOGIA**

Alan Belizário Cruz

Gizeuda Fernandes da Silva Araújo

Lara Rhayanne Fernandes Xavier

Maria Jamilis da Silva Santos

Maria Eudair Oliveira da Silva

Maria Edilania da Silva Serafim Pereira

Socorro Marcia Gomes Torres

Francileide Vieira Figueiredo

Cicero Magerbio Gomes Torres

**DOI 10.22533/at.ed.09021110217**

**CAPÍTULO 18..... 178**

**PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM DIFERENTES USO DA TERRA NO DE ESTADO DE RORAIMA BRASIL**

Arnoldo Marcílio Gonçalves dos Santos

Alcides Gatto

Sônia Sena Alfaia

Fabiana Piontekowski Ribeiro

Marco Bruno Xavier Valadão

**DOI 10.22533/at.ed.09021110218**

**CAPÍTULO 19..... 190**

**ATROPELAMENTO DE FAUNA SILVESTRE E MEDIDAS MITIGADORAS. ESTUDO DE CASO DA BR-101/BA**

Nadine Helena Leal

Maria Dolores Alves dos Santos Domit

Joyce Silvestre

DOI 10.22533/at.ed.09021110219

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>198</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>199</b>

# CAPÍTULO 19

## ATROPELAMENTO DE FAUNA SILVESTRE E MEDIDAS MITIGADORAS. ESTUDO DE CASO DA BR-101/BA

Data de aceite: 04/02/2021

### Nadine Helena Leal

Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)  
Uberaba Minas Gerais Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/9293284076662275>

### Maria Dolores Alves dos Santos Domit

Laboratório de Ecologia e Conservação Centro  
de Estudos do Mar Universidade Federal do  
Paraná – LEC/CEM/UFPR.  
Pontal do Paraná Paraná Brasil.  
<http://lattes.cnpq.br/4606414216785204>

### Joyce Silvestre

Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)  
Uberaba Minas Gerais Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4774557499771356>

**RESUMO:** As rodovias se caracterizam como um dos principais fatores de desenvolvimento para a população entretanto mesmo com diversos benefícios proporcionados apresentam efeitos negativos à biodiversidade local. Um destes impactos refere-se ao atropelamento de fauna silvestre tema este muito discutido por concessionárias universidades conselhos gestores entre outros. Neste contexto buscou-se avaliar os índices de atropelamento de fauna silvestre sazonalidade e medidas mitigadoras descritos no Estudo de Impacto Ambiental da BR-101/BA nas proximidades do município de Eunápolis/BA em um trecho de 551,6 km monitorado durante seis campanhas no ano de 2014. Para determinar os pontos de maior

incidência de atropelamentos (*hotspots*) e avaliar a intensidade das agregações (raio 500m) foram utilizados os programas Google Earth QGIS e SIRIEMA v. 2.0. No total foram identificados 38 *hotspots* e 571 animais atropelados. Destes 37 83% pertenciam a classe das aves (n=216) seguida de mamíferos (30 12% n= 172) répteis (24 87% n=142) e anfíbios (7 18% n=41). Em relação à sazonalidade a maior taxa de mortalidade ocorreu no período chuvoso (junho a agosto n=297) em comparação do período seco (setembro a novembro n=274). Quanto às medidas mitigadoras foram identificadas 17 pontes no trecho amostrado das quais nove estão localizadas em áreas identificadas como *hotspots* e podem ser utilizadas como passagens de fauna sendo necessário o aprimoramento com instalação e manutenção de passagens secas no vão inferior destas pontes para facilitar a travessia de animais terrestres. Além disto recomenda-se a implantação de sinalização para redução de velocidade nos trechos com maiores índices de atropelamentos e atividades de educação ambiental com os usuários da rodovia contribuindo assim para a conservação das espécies e segurança tanto da fauna como dos usuários da rodovia em questão.

**PALAVRAS - CHAVE:** Rodovia Fauna Silvestre Atropelada Ecologia de Estradas.

### WILDLIFE-VEHICLE COLLISIONS AND MITIGATION MEASURES. BR-101/ BA A CASE STUDY

**ABSTRACT:** Roads are one of the main factors for the development of the country however even

with several benefits it has negative effects on local biodiversity. One of these impacts relates to the wildlife-vehicle collisions a topic that has been highly discussed by concessionaires universities management councils and others. This study evaluated wildlife-vehicle collisions rates seasonality and mitigation measures described in the Environmental Impact Assessment of the road BR-101/BA located near the county of Eunápolis/BA on a 551.6 km stretch monitored in six survey campaigns in 2014. To determine the areas with the highest incidence of collisions (hotspots) and to assess the intensity of its aggregations (radius 500m) were used the Google Earth QGIS and SIRIEMA v.2.0 programs. Overall were identified 38 hotspots and 571 animals run over. From these 37.83% were birds (n = 216) followed by mammals (30.12% n = 172) reptiles (24.87% n = 142) and amphibians (7.18% n = 41). Concerning seasonality the highest mortality rate occurred during the rainy season (June to August n = 297) compared to the dry period (September to November n = 274). Regarding the mitigation measures were identified 17 bridges in the monitored section of which nine are in areas identified as hotspots and may be utilized as wildlife underpasses. Yet it requires improvement by the dry areas installation and maintenance to facilitate the crossing for land animals. Also the implementation of reducing speed signs in areas with the highest rates of wildlife-vehicle collisions are recommended as well as environmental education activities for road users therefore contributing to the conservation of species and the safety of wildlife and road users.

**KEYWORDS:** Road mortality wildlife-vehicle collisions road ecology.

## 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil estradas e rodovias se caracterizam como o meio de transporte mais utilizado pela população (MELO & SANTOS FILHO 2007) e por se conectarem com diversas localidades a outras dimensões continentais as rodovias passam por extensas áreas naturais atravessam biomas brasileiros o que acaba favorecendo o atropelamento de animais (DNIT 2014).

Diversos estudos apontam a relação das rodovias com os impactos ambientais e entre estes inclui-se a avaliação dos efeitos que as estradas exercem sobre a fauna. Como exemplo cita-se o caso da limpeza e nivelamento realizados nas áreas da rodovia os quais permitem que as bordas das estradas recebam mais luz e retenham mais água da chuva favorecendo o crescimento da vegetação a qual atrai a fauna local; assim como a umidade e calor da própria via de rolamento que estimula os répteis a se aproximarem da pista para realizar a termorregulação. Outros fatores que atingem consideravelmente os animais referem-se a mudança de hábitat alteração do clima e da topografia. (MENDES 2016).

O atropelamento de fauna é um dos maiores responsáveis pela redução no número de animais silvestres no Brasil e pode se agravar ainda mais em rodovias com grande fluxo de automóveis que cruzem áreas protegidas. Estima-se que mais de 15 animais silvestres morram nas estradas brasileiras a cada segundo resultando num total de até 475 milhões ao final de um ano (CBEE).

O objetivo deste estudo foi analisar os atropelamentos de fauna e propor alternativas

para a redução e minimização deste impacto na BR-101 nos trechos do entroncamento com a BR-324 (km 166 5) e se estende até o entroncamento com a BR-367 (km 717 8) nas proximidades do município de Eunápolis-BA.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os dados contemplados neste trabalho buscam avaliar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado pela empresa PROSUL na duplicação da BR-101/BA nos trechos do entroncamento com a BR-324 (km 166 5; LAT:12°20'20.05"S e LONG: 38°46'49.92"O) que se estende até a BR-367 (km 717 8 LAT: 16°22'21.85"S e LONG: 39°34'56.91"O) (Figura 1). O referido estudo foi realizado no ano de 2014 entre os meses de junho e novembro os quais correspondem aos períodos seco e chuvoso com o total de seis (06) campanhas de monitoramento para o período e 571 animais atropelados.



Figura 1 – Localização da área do estudo: Duplicação BR-101/BA (Entr.BR-324. BR367 – Eunápolis segmento km 1665 km 718 80)

(Fonte: o Autor 2020)

Após análise dos dados do EIA (2014) foram levantados os pontos e quilômetros de maior índice de atropelamento de fauna silvestre e de modo a propor alternativas de mitigação e minimização dos atropelamentos no trecho em questão inclusive observando o quantitativo de registros em cada uma das classes faunísticas (anfíbios répteis aves e mamíferos) tendo em vista que as medidas podem variar conforme o grupo predominante e espécies-alvo.

As informações relacionadas aos atropelamentos de fauna foram obtidas por meio dos dados brutos que acompanham o referido estudo contemplando as seguintes

informações: coordenadas zona data nome popular nome científico classe km local e foto. Para a realização das análises foram utilizados os programas Google Earth QGIS e o *software* SIRIEMA v. 2.0 (COELHO *et al.* 2014) este último elaborado e disponibilizado pelo Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias (NERF-UFRS).

A partir das análises no SIRIEMA pontuou-se a intensidade das agregações ao tamanho de raio (500m) e então determinados os *hotspots* ou seja os pontos de maior incidência de atropelamentos de fauna.

E ainda foram identificadas as Unidades de Conservação (MMA; ICMBIO 2020) na área de estudo bem como fragmentos preservados no traçado da rodovia ou em suas imediações dentre os quais também foram constatados atropelamentos de fauna.

A proposição das alternativas para redução de atropelamento de fauna no trecho mencionado foi realizada por meio de revisão bibliográfica observando as especificações para cada caso.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise dos registros ocorridos no referido estudo o número total de atropelamentos foi de 571 animais todos registrados na BR-101/BA. Deste total (n=571) a classe das aves obteve o maior número de registros com 216 atropelamentos (37,83%) seguida de mamíferos com 172 (30,12%) além de 142 (24,87%) representantes para os répteis e por último os anfíbios com 41 (7,18%) animais registrados como ilustra a Figura 2. Em relação a sazonalidade o período que apresentou a maior taxa de mortalidade de animais foi o chuvoso (junho a agosto) com 297 já no período seco (setembro a novembro) o total foi de 274.

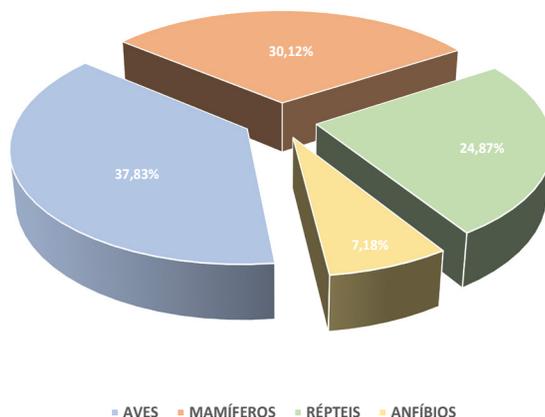


Figura 2 – Gráfico quantitativo da fauna silvestre atropelada (Fonte: o Autor 2020).

Ainda foram identificadas cinco Unidades de Conservação (UCs) localizadas na Área Diretamente Afetada da rodovia destas três com registros de 46 atropelamentos: Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Pedra do Cavalo (n=10) APA Caminhos Ecológicos da Boa Esperança (n=10) APA Lagoa Encantada (n=26); e duas sem registros: APA de Pratiği e Parque Nacional Serra das Lontras. A Figura 3 apresenta os 38 *hotspots* obtidos para a fauna silvestre e as Unidades de Conservação identificadas na área de estudo.

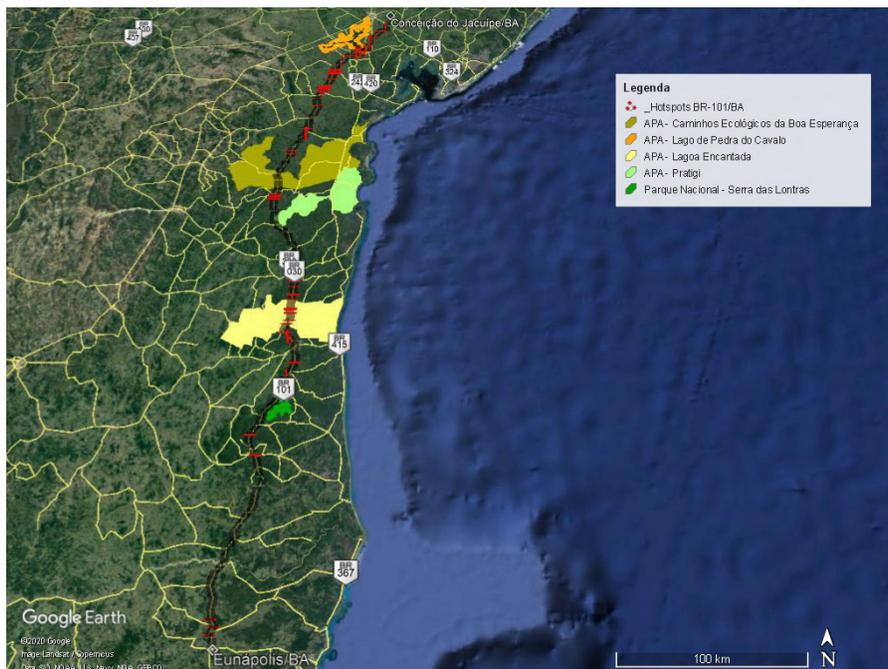


Figura 3 – Unidades de Conservação identificadas na ADA da BR-101/BA e *hotspots* (Fonte: Google Earth 2020).

No que tange as medidas mitigadoras foram identificadas 17 pontes ao longo do trecho em estudo dentre as quais nove (52,9%) podem ser utilizadas como passagens de fauna nos pontos mais críticos identificados (kms: 172 192 202 244 256 257 274 486 704) deste modo propõe-se que sejam instaladas passagens de fauna nos 29 pontos em que ainda não existem estruturas e que também constatou-se elevado índice de atropelamentos de animais (kms: 186 189 206 209 215 224 234 238 259 305 326 329 368 371 373 454 457 464 467 474 477 483 493 496 500 517 528 589 699).

As passagens sugeridas são: do tipo galeria que geralmente são utilizadas para drenagem no entanto com algumas adaptações podem ser adequadas a passagem de fauna para mamíferos de pequeno porte. (CLEVENGER *et al.* 2001; CAIN *et al.* 2003;

DODD JR. *et al.* 2004; TROCMÉ 2006; BECKMANN *et al.* 2010); passagens inferiores para auxílio na travessia de mamíferos de médio e grande porte. (MCDONALD & CLAIR 2004; CLEVENGER & WALTHO 2005; BECKMANN *et al.* 2010); telamento indicado para animais de grande porte pois com a implantação de cercas teladas o animal é conduzido a atravessar somente onde existem passagens; redes e pontes utilizadas nas passagens aéreas destinadas a travessia de primatas e marsupias. (VALLADARES-PADUA *et al.* 1995; GOOSEM *et al.* 2006) e baliza utilizada para induzir a ave a elevar a altura do voo evitando a colisão com caminhões carros. Além das medidas supracitadas recomenda-se a manutenção e instalação de passagens secas no vão inferior das nove pontes existentes no trecho em questão com objetivo de favorecer a travessia de diversas espécies.

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos totalizaram 571 atropelamentos da fauna sendo 297 no período chuvoso e 274 na seca conforme monitoramento apresentado no EIA. Neste estudo foi possível observar que a elevada taxa de precipitação contribuiu para o aumento nos atropelamentos com destaque para a classe das aves possivelmente devido a maior atividade de algumas espécies em busca de alimento e abrigo bem como a maior probabilidade de acidentes de veículos devido à pista molhada e baixa visibilidade. Outro ponto que favoreceu o alto índice de atropelamentos refere-se às Unidades de Conservação (n=05) identificadas ao longo do trecho avaliado as quais se encontram Área Diretamente Afetada da BR-101/BA e que tem esta rodovia como uma barreira a ser transposta pela fauna que as utiliza.

Tendo em vista os resultados obtidos por meio das análises com o *software* SIRIEMA o qual determinou os 38 *hotspots* sugere-se a implantação de passagens de fauna ou mecanismos para a transposição e segurança dos animais nos quilômetros com maior índice de atropelamento de mamíferos anfíbios e répteis recomenda-se a passagem do tipo inferior ou galeria e redes; já no caso das aves sugere-se a implantação de balizas nos locais de maior ocorrência de atropelamentos.

Além das passagens deve ser incluída sinalização para redução de velocidade nestes trechos com maiores índices de atropelamentos e ainda atividades de educação ambiental com os usuários da rodovia.

Por fim é importante saber que um conjunto de dados de atropelamentos (com método adequado) é apenas um fator dentre diversos aspectos a serem avaliados e acumulados considerando um universo amostral à longo prazo e contínuo. Assim ressalta-se que quanto maior o esforço amostral mais robustos serão os dados obtidos melhorando o direcionamento das medidas mitigadoras a serem implementadas ao longo das rodovias.

## REFERÊNCIAS

BECKMANN J. P.; CLEVENGER A. P.; HUIJER M. P.; HILTY J. A. 2010. Safe passages: highways wildlife and habitat connectivity. Island Press Washington.

CAIN A. T.; TUOVILA V. R.; HEWITT D. G.; TEWES M. E. 2003. Effects of a highway and mitigation projects on bobcats in Southern Texas Biological Conservation 114: 189-197

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM ECOLOGIA DE ESTRADAS (CBEE). Disponível em: <<http://cbee.ufla.br/portal>>. Acesso em: 10 de julho de 2018.

CLEVENGER A. P.; CHRUSZCZ B.; GUNSON K. 2001. Drainage culverts as habitats linkages and factors affecting passage by mammals Journal of Applied Ecology 38: 1340- 1349.

CLEVENGER A. P.; WALTHO N. 2005. Performance indices to identify attributes of highway crossing structure facilitating movement of large mammals. Biological Conservation 121: 453-464.

COELHO A.V.P. COELHO I.P. TEIXEIRA F.T. KINDEL A. 2014; Siriema (*Spatial Evaluation of Road Mortality Software*): road mortality software. Manual do Usuário V. 2.0. NERF UFRGS Porto Alegre Brasil. Disponível em: [www.ufrgs.br/siriema](http://www.ufrgs.br/siriema).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES- DNIT; Síntese dos resultados do programa de monitoramento do atropelamento de fauna silvestre - ano base 2014 Brasil. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/meio-ambiente/AtividadesdeFauna2014.pdf>>.

DODD Jr. C. K.; BARICHIVICH W. J.; SMITH L. L. 2004. Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled hiway in Florida. Biological Conservation 118: 619-631

FONSECA.Z.A.I; Uma revisão dos EIA/RIMA sobre manguezais. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/90/90131/lzabelZimmermannFonseca.pdf>>

GOOSEM M.; WESTON N.; BUSHNELL S. 2006. Effectiveness of rope bridge arboreal overpasses and faunal underpasses in providing connectivity for rainforest fauna. In: C. L. Irwin P. Garrett and K. P. McDermott editors. Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation. Center for Transportation and Environment North Carolina State University Raleigh North Carolina USA.

\_\_\_\_\_. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos/>>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

McDONALD W.; CLAIR C. C. 2004. Elements that promote highway crossing structure use by small mammals in Banf National Park. Journal of Applied Ecology 41: 82-03.

MENDES M; Caminhos mal cruzados Brasil 2016. Disponível em: <[https://issuu.com/fapemig/docs/minas\\_faz\\_ci\\_ncia\\_64](https://issuu.com/fapemig/docs/minas_faz_ci_ncia_64)>.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados>>. Acesso em 05 de novembro de 2020.

PROSUL. Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Projeto de Duplicação da BR-101/BA (Duplicação) (Trecho: Entr. BR-324 – Entr. BR- 367 (Eunápolis) segmento KM 166 5 KM 718 80) extensão total: 551 30 KM. Brasil 2014. Disponível em: <<http://licenciamento.ibama.gov.br/Rodovias/BR%20101%20BA%20%20Regularizacao%20e%20>>. Acesso em 20 de julho de 2018.

TROCMÉ M. 2006. Habitat fragmentation due to linear transportation infrastructure: Na overview of mitigation measures in Switzerland. Swiss Transport Research Conference. 15- 17.

VALLADARES-PADUA C. CULLEN JUNIOR L.; PADUA S. 1995. A pole bridge to avoid primate road kills. *Neotrop. Primates* 3(1):13-15. VOSS R. S.; L. H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History* New York 230: 1-115.

WWF. Observatório de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://observatorio.wwf.org.br/mapa/>>. Acesso em 20 de julho de 2018.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**POLIANA ARRUDA FAJARDO** - Doutora (2019) e mestra em Engenharia Urbana (2014) pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar especialista em Gestão Ambiental também pela UFSCar (2010) e graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista - UNESP nas modalidades de licenciatura (2005) e bacharelado (2006). É parecerista dos periódicos Revista Brasileira de Iniciação Científica Revista Estudos & Pesquisas e POSGERE - Pós-graduação em Revista presta assessoria ad hoc para a avaliação de trabalhos científicos submetidos a eventos acadêmicos e ministra palestras acerca de temas ambientais. Atualmente é tutora de Educação a Distância - EaD e orientadora de trabalhos de conclusão de curso da Graduação em Engenharia Ambiental da UFSCar além de ser professora parceira da empresa Allevant Educação para a elaboração e gravação de cursos EaD. É também consultora científica revisora textual professora particular atuando em parceria com a empresa Além da Revisão e presta consultoria ambiental. Foi integrante do Grupo de Pesquisa Gestão e Tecnologia em Saneamento Ambiental - GeTecSAM de 2016 a 2019 e do Grupo de Pesquisa em Planejamento Urbano Sustentável - GPLUS de 2017 a 2020. Realiza pesquisas e estudos na área de Ciências ambientais e saneamento atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão Ambiental Gestão e gerenciamento de sistemas de saneamento; Avaliação de Impacto Ambiental; cidades sustentáveis; meio ambiente e sustentabilidade.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agrotóxico 62, 121

Antártica 127

Apocynaceae 96, 97, 98, 105, 107

Aprendizagem 7, 9, 10, 55, 56, 57, 60, 61, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 176

### B

Biodigestão anaeróbia 5, 6, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48

Biogás 33, 34, 35, 36, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 48

Bioinvasão 96, 97, 98, 101, 103, 104, 105

### C

Capoeira Manejada 178

Corpo Humano 5, 55, 58, 60

### D

Densidade 65, 158, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188

Diabetes Mellitus 49, 50, 54, 153, 154, 155

### E

Ecologia 14, 16, 105, 106, 127, 190, 193, 196

Ecologia de Estradas 196

Educação em saúde 5, 1, 3, 4, 9

Enfermagem 1, 9, 56, 156, 164, 176

Ensino de Biologia 12, 27, 28, 111, 166, 167, 170, 175, 177

Epistemologia 11, 12, 23

Escherichia coli 7, 7, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 147

Escola 1, 2, 3, 4, 5, 6, 27, 33, 47, 48, 61, 84, 109, 111, 113, 116, 119, 147, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175, 176, 177

Estereologia 62

### F

Fabaceae 96, 97, 101, 106

Fatores de virulência 87

Fauna Silvestre Atropelada 190, 193

Formaldeído 7, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84

## H

Hipercolesterolemia 153, 155

Hiperplasia 62, 68, 69

## I

Imunologia 5, 6, 29, 30, 31

Infecções relacionadas à assistência à saúde 152

interações moleculares 5, 7, 49, 51

Intoxicação alimentar 85

## L

Liga Acadêmica 6, 29, 30, 31

## M

Metformina 49, 50, 51, 52, 53, 54

Morfometria 7, 49, 62, 68

## O

Oficina Didática 167

## P

Pastagem 178, 181, 182, 184, 186, 187, 188

Pinípedes 127, 131

Prevenção 5, 6, 1, 5, 8, 9, 32, 104, 134, 152, 158, 164, 165

Proteína Bradford 120

## R

Reprodução 15, 18, 62, 74, 82, 83, 116, 170

Rizipiscicultura 120, 121, 124

## S

Sensibilidade antimicrobiana 9, 93, 145, 147, 148, 149, 150, 151

Síndrome Metabólica 5, 9, 153, 154, 155, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Síntese Estendida 11, 12, 13, 14, 18, 21, 23, 24, 25, 26

Sistema agroflorestal 178, 180, 184, 186

Sulfato de ferro 33, 34, 36, 37, 45

## **U**

Unidade de Terapia Intensiva 145, 151, 152

## **V**

Vinhaça 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 48

# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces

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

# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces

-  [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)