

# MEIO AMBIENTE:

**Questões Éticas x Progresso Tecnológico**

**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(Organizadores)**



# MEIO AMBIENTE:

**Questões Éticas x Progresso Tecnológico**

**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(Organizadores)**



### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

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

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

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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

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

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

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

#### **Linguística, Letras e Artes**

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

#### **Conselho Técnico Científico**

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

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

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

## Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco

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

M514 Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico / Organizadores Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Mauricio Zadra Pacheco. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-149-4

DOI 10.22533/at.ed.494211706

1. Meio ambiente. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues (Organizadora). I. Pacheco, Mauricio Zadra (Organizador). III. Título.

CDD 577

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 “Meio Ambiente: Questões Éticas x Progresso Tecnológico” nos remete às reflexões sobre como a humanidade, que hoje está imersa em informações sobre o meio ambiente, trata a própria questão ambiental. A tecnologia torna-se ferramenta para que o progresso vá de encontro às questões ambientais com ética e compromisso, lembrando sempre que a ação humana sobre o meio ambiente traz consequências, mesmo à luz de que as ações tomadas buscam o bem-estar de toda uma coletividade.

Essa obra mostra a relação entre ética e progresso na essência de suas palavras, trazendo ao leitor as mais variadas visões sobre o conceito de ética frente ao atual modelo de desenvolvimento, buscando sempre demonstrar em como a educação ambiental contribui para uma mudança social e cultural, contribuindo para a construção do progresso.

O livro desdobra-se por temas multidisciplinares como agricultura, sustentabilidade, economia, manejo de solos, recursos hídricos, entre outros. A riqueza de experiências e estudos relatados, traz tanto ao leitor ávido por conhecimento científico como ao pesquisador que busca por referências teóricas de qualidade uma leitura fluente e aprazível.

Os estudos divulgados nesta relevante obra alinham-se ao comprometimento dos autores para com a veracidade científica e a metodologia de pesquisa séria e sustentável. Com estudos das mais variadas regiões do Brasil e do exterior, essa obra engrandece a literatura sobre o eixo temático proposto.

Finalizando, a obra “Meio Ambiente: Questões Éticas x Progresso Tecnológico” registra a prática que fundamenta a teoria proposta pelos autores deste e-book; professores, pesquisadores e acadêmicos que apresentam didática e concisamente seus trabalhos desenvolvidos com afinco e esmero. Neste ponto cabe salientar o compromisso e a estrutura da Atena Editora como uma das principais plataformas de divulgação científica séria e confiável.

Uma ótima leitura!

Juliana Thaisa R. Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO TRANSFORMADOR NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Ane Carolline Donato Vianna  
Cinoélia Leal de Souza  
Elaine Santos da Silva  
Leandro da Silva Paudarco  
Denise Lima Magalhães  
Rabrine da Silva Matos  
Jaqueline Lopes Prates  
Alaides de Oliveira Souza  
Paula Mônica Ribeiro Cruz Viana  
Jader da Silva Ramos  
Adson da Conceição Virgens  
Daniela Teixeira de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4942117061**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INCLUSIVA**

Geórgia Peixoto Bechara Mothé  
Priscilla Silva do Espírito Santo  
Raquel Freire da Silva Bandeira  
Glacielen Ribeiro de Souza  
Ingrid de Souza Siqueira  
Mariana Miranda de Abreu  
Gabriela Petroceli Mota  
Jussara Tamires de Souza Silva  
Edson Soares Stellet Mariano  
Aline Chaves Intorne

**DOI 10.22533/at.ed.4942117062**

### **CAPÍTULO 3..... 26**

#### **EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: PRODUÇÃO DE CADERNOS PEDAGÓGICOS**

Ana Luiza Mainardes  
Graziely Michalski  
Jessica Alessandra Hungaro  
Maykon Wilson Ribeiro  
Lia Maris Orth Ritter Antiqueira  
Natalia de Lima Bueno

**DOI 10.22533/at.ed.4942117063**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PERSPECTIVAS DA ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE NA ATENÇÃO PRIMÁRIA**

Jader da Silva Ramos

Adson da Conceição Virgens  
Cinoélia Leal de Souza  
Ane Carolline Donato Vianna  
Elaine Santos da Silva  
Denise Lima Magalhães  
Rabrine da Silva Matos  
Alaides de Oliveira Souza  
Danilo da Silva Oliveira  
Jaqueline Pereira Alves  
Anne Layse Araújo Lima  
Paula Mônica Ribeiro Cruz Viana

**DOI 10.22533/at.ed.4942117064**

**CAPÍTULO 5.....47**

**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO REDUTOR DA EXPLORAÇÃO ANIMAL E ASSEGURADOR DOS SEUS DIREITOS**

Ana Elisa de Oliveira e Silva Campos Abreu  
Isabela de Oliveira e Silva Campos Abreu  
Priscila Alves Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4942117065**

**CAPÍTULO 6.....50**

**ANÁLISE DIGITAL DE IMAGENS MEDIANTE CÂMERAS DIGITAIS, ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA ANÁLISES COLORIMÉTRICAS**

Jorge David Alguiar Belido  
Lisbeth Zelayaran Melgar  
Yasmim Ribeiro Meirelles

**DOI 10.22533/at.ed.4942117066**

**CAPÍTULO 7.....55**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA POR MEIO DE GEOTECNOLOGIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ DO UNA NA CAPITAL DO ESTADO DO PARÁ-BRASIL**

Ellen Gabriele Pinto Ribeiro  
Maria de Nazaré Martins Maciel  
Bruno Wendell de Freitas Pereira  
Francimary da Silva Carneiro  
Suelen Caroline Almeida Araújo  
Marcio Braga Amorim  
Elayne Oliveira Braga

**DOI 10.22533/at.ed.4942117067**

**CAPÍTULO 8.....71**

**A VULNERABILIDADE SOCIAL NO ENTORNO DOS GRANDES PROJETOS NA AMAZÔNIA: O CASO DE PARAUPEBAS NO ESTADO DO PARÁ- BRASIL**

Charles Benedito Gemaque Souza  
Francimary da Silva Carneiro  
Ana Marcela Alves dos Santos  
Suelen Caroline Almeida Araújo

Marcio Braga Amorim  
Aline Cecy Rocha de Lima  
Elayne Oliveira Braga

**DOI 10.22533/at.ed.4942117068**

**CAPÍTULO 9..... 90**

CONHECIMENTO E MANEJO DE QUELÔNIOS ENTRE QUILOMBOLAS E CHIQUITANO  
NA FRONTEIRA BRASIL/BOLÍVIA

Denildo da Silva Costa

**DOI 10.22533/at.ed.4942117069**

**CAPÍTULO 10..... 101**

ESTIMATIVA DE ARBORIZAÇÃO NA CIDADE DE AMÉRICO BRASILIENSE/SP

Edmilson Eduardo Augusto

Gilberto Aparecido Rodrigues

Maria Aparecido Bovério

**DOI 10.22533/at.ed.49421170610**

**CAPÍTULO 11 ..... 112**

O “NOVO NORMAL” E O “VELHO NORMAL” DA PERIFERIA DE SÃO PAULO,  
CAPÃO REDONDO SOB A ÓTICA DA PANDEMIA DE COVID-19 NO CONTEXTO  
SOCIOAMBEINTAL

Jaqueline Souza do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.49421170611**

**CAPÍTULO 12..... 124**

RELAÇÃO PESSOA-AMBIENTE EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DE VÁRZEA  
NA AMAZÔNIA SANTARENA: UM ENSAIO ETNOGRÁFICO PARA A DISCUSSÃO DAS  
RELAÇÕES DE GÊNERO

Klaudia Yared Sadala

Tânia Suely Azevedo Brasileiro

**DOI 10.22533/at.ed.49421170612**

**CAPÍTULO 13..... 140**

INICIATIVA ECONOMIA VERDE: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O ENFRENTAMENTO DA  
CRISE ESTRUTURAL DO CAPITAL EM MATO GROSSO

Mariele Schmidt Canabarro Quinteiro

Rogério Quinteiro Barcellos

**DOI 10.22533/at.ed.49421170613**

**CAPÍTULO 14..... 159**

APLICANDO AS PANC NA PANIFICAÇÃO COMO RENDA ALTERNATIVA PARA  
PEQUENOS PRODUTORES

Nadia Cristiane Steinmacher

Letícia Araujo Oliveira

Alexandre Amaro Ragazzo

Diogo Salvati

Emanuele Bianca de Oliveira Souza

Jaqueline Sofie Bonadio da Silva  
Jéssica Cristiny Pola da Silva  
Lucas Henrique Barbosa da Silva  
**DOI 10.22533/at.ed.49421170614**

**CAPÍTULO 15..... 168**

**AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE: O CASO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS**

Alexandre Giesel  
Patrícia Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.49421170615**

**CAPÍTULO 16..... 180**

**ELABORACIÓN DE BIOINSECTICIDAS A PARTIR DE EXTRACTOS DE PLANTAS AROMÁTICAS**

Jailine Itzel Reyes Catalán  
Jessica Meza Zavala  
Victor Manuel Duarte Zaragoza

**DOI 10.22533/at.ed.49421170616**

**CAPÍTULO 17..... 191**

**USO DE RECURSOS FORESTALES Y MANEJO DE SUELOS DEGRADADOS POR INCENDIOS EN EL ALTIPLANO TAMAULIPECO, MÉXICO**

Elizabeth Del Carmen Andrade Limas  
Bárbara Azucena Macías Hernández  
Patricio Rivera Ortiz  
René Ventura Houle

**DOI 10.22533/at.ed.49421170617**

**CAPÍTULO 18..... 209**

**ANÁLISIS DEL COSTO BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN VIVIENDAS**

Gabriela de Jesús Córdova Lara  
Blanca Esthela Solís Recéndez  
Claudia Reyes Rivas  
Atziry Magaly Ramirez Aguilera

**DOI 10.22533/at.ed.49421170618**

**CAPÍTULO 19..... 219**

**ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA EM CONDOMÍNIO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

Diego Sebastian Carvalho de Souza  
Ricardo de Freitas Cabral  
Celso Romanel

**DOI 10.22533/at.ed.49421170619**

**CAPÍTULO 20..... 227**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SAPROBIETY, NA**

## LAGOA DO ZUMPANGO

Raúl Arcos Ramos  
Odett V. Andrade Pérez  
Kevin Raúl Arcos Hernández  
Margarita Guerrero García

**DOI 10.22533/at.ed.49421170620**

## **CAPÍTULO 21.....239**

### DETERMINACIÓN DEL ESTADO Y ORIGEN DE LA EUTROFIZACIÓN EN LA LAGUNA DE BUSTILLOS, CHIHUAHUA, MÉXICO

María Socorro Espino-Valdés  
Adrián Mauricio Salcedo-Chitica  
Marco Antonio Miramontes-Peña  
Adán Pinales-Munguía  
Humberto Silva-Hidalgo

**DOI 10.22533/at.ed.49421170621**

## **CAPÍTULO 22.....251**

### VARIACIÓN ESTACIONAL DEL ZOOPLANCTON Y VARIABLES AMBIENTALES EN UN MICRORESEVORIO EN EL ESTADO DE MORELOS

José Luis Gómez Márquez  
Bertha Peña Mendoza  
José Luis Guzmán-Santiago  
Veronica Gallardo-Pineda  
Isaías Hazarmabeth Salgado-Ugarte

**DOI 10.22533/at.ed.49421170622**

## **CAPÍTULO 23.....274**

### LICITAÇÕES SUSTENTÁVEIS: DEMONSTRATIVO DE CONFORMIDADES DE ACORDO COM O GUIA NACIONAL DE LICITAÇÕES SUSTENTÁVEIS (GNLS) DE EDITAIS DAS PRINCIPAIS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO

Karina Schossler  
Hygor Aristides Victor Rossoni  
Ludmylla dos Santos Muniz  
Maria Eduarda Souza Gomes  
Natalia Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.49421170623**

## **CAPÍTULO 24.....279**

### GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA RESERVA EXTRATIVISTA MÃE GRANDE EM CURUÇÁ-PARÁ-BRASIL

Charles Benedito Gemaque Souza  
Francimary da Silva Carneiro  
Ana Marcela Alves dos Santos  
Suelen Caroline Almeida Araújo  
Marcio Braga Amorim  
Aline Cecy Rocha de Lima  
Elayne Oliveira Braga

DOI 10.22533/at.ed.49421170624

<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>295</b>
O DIREITO AMBIENTAL E OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA AMAZÔNICA Luiz Claudio Pires Costa DOI 10.22533/at.ed.49421170625	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>306</b>
O “CATADOR DAS ÁGUAS”: UM ESTUDO DO PROJETO DE COLETA SELETIVA NA ILHA URUBUÉUA - ABAETETUBA /PA Clemildes Furtado da Silva Dalgisa da Conceição Araújo da Silva DOI 10.22533/at.ed.49421170626	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>312</b>
RECARGA DE AGUA POR LLUVIA DE LA ZONA ACUÍFERA DEL ALTIPLANO DE TULA, TAMAULIPAS, MÉXICO Rene Ventura Houle Oscar Guevara Mansilla Bárbara Azucena Macías Hernandez Andrade Limas Elizabeth Del Carmen Lorenzo Heyer Rodríguez DOI 10.22533/at.ed.49421170627	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>324</b>
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATO AQUOSO DE <i>Plantago major</i> L. PARA <i>Candida albicans</i> Fernanda da Silva Santos Fonsêca Vania Jesus dos Santos de Oliveira Fabiana Olena Kotwiski Vanessa de Oliveira Almeida DOI 10.22533/at.ed.49421170628	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>328</b>
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO AGENTE QUELANTE NA PRODUÇÃO DE CATALISADORES [CuO/Zr(1-x)Mg <sub>x</sub> O(2-y)] APLICADOS NA OXIDAÇÃO CATALITICA SELETIVA DA ACRILONITRILA Jorge David Alguiar Belido Lisbeth Zelayaran Melgar Alisson Cristian da Cruz Natália Rezende Pinheiro Leite DOI 10.22533/at.ed.49421170629	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>334</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>335</b>

## AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE: O CASO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

Data de aceite: 01/06/2021

Data de submissão: 05/03/2021

### Alexandre Giesel

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Pós-Graduação em Agroecossistemas  
Dois Vizinhos - Paraná  
<https://orcid.org/0000-0002-9569-015X>

### Patrícia Fernandes

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Curso de Engenharia Florestal  
Dois Vizinhos – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3499929099030426>

**RESUMO:** Ações humanas relacionadas a agricultura têm impactado o meio ambiente de forma direta e indireta levando ao declínio de muitos ecossistemas naturais pela sua transformação em agroecossistemas, com baixa funcionalidade ecológica. Estes sistemas frágeis por natureza estão sujeitos a inúmeros distúrbios ambientais, cuja uma das consequências é a multiplicação exagerada de insetos, que acabam se tornando pragas, tais como as formigas cortadeiras. Neste cenário, se faz necessário mudar este paradigma de produção agrícola, na busca de práticas que venham a ter um menor impacto possível para o meio ambiente como um todo. Assim, práticas de incremento da biodiversidade, agrobiodiversidade, uso de plantas bioativas e o manejo ecológico de insetos praga pelo de da agrohomenopatia, representam importante ferramenta no manejo ambiental dos

agroecossistemas de modo a torna-los o mais autossustentáveis ecologicamente possível.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, agrobiodiversidade, plantas bioativas, formigas cortadeiras.

### AGRICULTURE AND SUSTAINABILITY: THE CASE OF LEAF-CUTTING ANTS

**ABSTRACT:** Human actions related to agriculture have directly and indirectly impacted the environment leading to the decline of many natural ecosystems by their transformation into agroecosystems with low ecological functionality. These systems, fragile by nature, are subject to numerous environmental disturbances, one of the consequences of which is the exaggerated multiplication of insects, which end up becoming pests, such as leaf-cutting ants. In this scenario, it is necessary to change this paradigm of agricultural production, in search of practices that will have the least possible impact on the environment as a whole. Thus, practices of increasing biodiversity, agro-biodiversity, the use of bioactive plants and the ecological management of insect pests through agro-homeopathy, represent an important tool in the environmental management of agro-ecosystems in order to make them as ecologically self-sustainable as possible.

**KEYWORDS:** Biodiversity, agro-biodiversity, bioactive plants, leaf-cutting ants.

## 1 | INTRODUÇÃO

As atividades humanas relacionadas à agricultura, tem impactado o meio ambiente,

principalmente nos últimos 50 anos (PIMENTEL et al., 1992). Tanta foi a alteração ocorrida pelas ações transformadoras humanas, que as atuais paisagens agrícolas não representam mais a paisagem original (LEMOS 1995).

A intensificação da agricultura convencional tem buscado a simplificação de ambientes complexos e diversificados naturais, pelo uso intensivo da terra e o cultivo de um pequeno número selecionado de plantas cultivadas e animais domesticados, de interesse econômico (GLIESSMAN 2001). Este modelo de produção agrícola, tem promovido a deterioração progressiva dos recursos naturais, muitos destes não renováveis, levando um rápido esgotamento destes recursos disponíveis gerando uma dependência de insumos industrializados, o que reflete negativamente na vida dos agricultores, principalmente aqueles em modo familiar (ALTIERI et al. 2003).

Todas estas práticas agrícolas aliados aos seus impactos ambientais, incentivam a proliferação de alguns insetos, principalmente aqueles com comportamento oportunista, que rapidamente tornam-se pragas de importância agrícola econômica, tais como as formigas cortadeiras (GIESEL et al. 2020).

A multiplicação de formigas cortadeiras nos agroecossistemas, pode ser entendida como um sintoma ou consequência da ação negativa dos atuais modelos de produção agrícola, pela devastação de ambientes naturais, que representam a real fonte alimentar destes insetos (MARICONI 1970).

Diante deste cenário, se faz necessária a construção de uma agricultura, que promova ações menos impactantes ao meio ambiente, respeitando a heterogeneidade ambiental, na busca da auto-sustentabilidade dos agroecossistemas, pelo uso de técnicas de manejo agrícola em base ecológica de produção (BOFF 2008).

## 2 | AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE

Dentre as atividades humanas, aquelas relacionadas a agropecuária e a indústria vêm alterando profundamente a paisagem natural, trazendo inúmeros impactos sociais, econômicos e ambientais, além do empobrecimento no campo (PIMENTEL et al., 1992). Aproximadamente 20% a 30% das paisagens naturais têm sido transformadas com tanta intensidade, que as paisagens hoje presentes não representam mais o que constituía a paisagem originária (ABADIAS et al., 2020). Dos 96 tipos de zonas de paisagens que antes existiam nas áreas de planícies no mundo, 40 desapareceram ou foram profundamente modificadas pelas ações humanas, principalmente aquelas relacionadas a agricultura, levando a extinção de inúmeras espécies da fauna e flora, muitas destas antes mesmo de serem descobertas (DELAMÔNICA et al., 2020). As ações humanas predatórias, têm sido identificados em todos os ecossistemas, causando a rápida degradação dos solos, contaminação do ar atmosférico e na contaminação e destruição de recursos hídricos (DELAMÔNICA et al., 2020).

A degradação ambiental tem sido alvo de preocupação de pesquisadores e governantes de todos os países nas últimas décadas, uma vez que possui consequência direta no empobrecimento generalizado do ecossistema e da população que dele depende, principalmente daqueles que se encontram em condições de vulnerabilidade social, o que tem intensificado o empobrecimento no meio rural (DE HEREDIA et al., 2012).

A relação entre pobreza e a degradação ambiental agrícola, tem-se mostrado mais acentuada e evidente em regiões de ecossistemas mais fragilizados pela sua subutilização, evidenciado pelos baixos índices de produtividade, qualidade de produtos e agregação de valor nas mercadorias (DADALTO 2019). Esta deterioração progressiva dos recursos naturais, em função da perda da biodiversidade associada ao uso irracional e intensivo da terra, leva ao seu rápido esgotamento, procedendo a um ciclo vicioso que demanda o emprego crescente de insumos industriais e a dependência permanente por agrotóxicos, refletindo diretamente na piora da qualidade de vida dos agricultores (ALVES et al, 1999).

O processo de intensificação da agricultura, caracterizado como modelo convencional, troca a biodiversidade natural por um pequeno número de espécies de plantas cultivadas, onde encontra sua forma extrema no cultivo de áreas extensas de monocultivo (BRUZACA 2020). A monocultura tem por objetivo, aumentar a proporção de energia solar fixada pelas comunidades de plantas que são diretamente úteis ao homem, o que vem a facilitar os tratos culturais (MURILLO-CUEVAS et al., 2020). Mas por outro lado, o resultado é um ecossistema artificial altamente modificado e instável ecologicamente, devido a simplificação florística e faunística, requerendo intervenções humana constantes na forma de adição de energia como a adubação e uso de produtos fitossanitários, agrotóxicos (PEREIRA et al., 2020).

A monocultura tem elevado exponencialmente os problemas fitossanitários, pois proporciona alimento abundante para determinados organismos especializados, que rapidamente se tornam insetos praga, permitindo o aumento vultoso de suas populações, dentre estes destaca-se as formigas cortadeiras (GIESEL 2012).

### 3 | FORMIGAS CORTADEIRAS

A multiplicação de formigas cortadeiras nos agroecossistemas, pode ser entendida como um sintoma ou consequência da ação negativa dos atuais modelos de produção agrícola, relacionados a devastação de ambientes naturais, que representam a real fonte alimentar destes insetos (DE CARVALHO et al., 2020).

Formigas cortadeiras, dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, são insetos comuns na maioria dos ecossistemas, integrando-se a inúmeras cadeias e teias ecológicas alimentares, desempenhando assim um papel chave em inúmeros processos ecológicos (DELLA LUCIA et al., 2011). As formigas cortadeiras assumem importante papel ecológico, contribuindo na

dispersão secundária de sementes, quebra de dormência de diversas espécies vegetais, principalmente nativas, e promovendo também, o aumento nas concentrações de nutrientes no solo, com melhorias em sua fertilidade (CARVALHO, 2008).

Numa condição de mudança na composição florística, relacionado à agricultura, as formigas cortadeiras mostram-se insetos oportunistas, aumentando sua atividade forrageira, relacionado a fartura alimentar prontamente disponível, causando prejuízos diretos e indiretos às plantas cultivadas (DELLA LUCIA et al., 2011).

O material forrageado é rapidamente transportado para os formigueiros pelas formigas cortadeiras, propiciando substrato para o desenvolvimento de fungos simbiotes, o qual constituem a real fonte alimentar de toda a sociedade formada pelas formigas (DELLA LUCIA et al., 2011). Deste modo, as formigas cortadeiras são classificadas como insetos eussociais, pelo desenvolvimento de uma sociedade avançada, que praticam agricultura, comparável somente à aquela praticada pelo homem (DELLA LUCIA et al., 2011).

Contudo, em razão de seu hábito herbívoro, as formigas cortadeiras têm sido alvo das mais diversas tentativas de controle, que incluem desde as receitas caseiras, até recursos de última geração (GIESEL et al., 2013). Dentre os métodos que podem ser empregados para o controle de formigas cortadeiras, o método químico, através de formicidas é o mais utilizado (DELLA LUCIA et al., 2011). O uso de formicidas no manejo de formigas cortadeiras tem apresentado um efeito adverso temporário sobre esses insetos, relacionados a não efetividade, mau uso, além disso a cada ano há ocorrência de novas revoadas gerando, reinfestações de áreas manejadas.

O uso de agrotóxicos, através do uso prioritário de iscas tóxicas, gera graves danos ambientais, pela alta persistência das moléculas químicas que fazem parte de sua composição destes inseticidas, e também, pela transmissão e contaminação da cadeia ecológica trófica a qual pertence as formigas cortadeiras (TELLEZ GUIO et al., 2017).

Diante deste cenário, se faz necessária à construção de uma agricultura, que promova ações menos impactantes ao meio ambiente, respeitando a homogenia ambiental, na busca da auto-sustentabilidade dos agroecossistemas, pelo uso de técnicas de manejo de base ecológica (BOFF, 2008).

#### **4 | O PAPEL DA BIODIVERSIDADE FUNCIONAL DOS AGROECOSSISTEMAS NO MANEJO ECOLÓGICO DE FORMIGAS CORTADEIRAS**

O incremento de biodiversidade nos sistemas agrícolas, agroecossistemas, representa importante ferramenta no manejo ecológico de insetos-praga tais como as formigas cortadeiras.

A biodiversidade compreende à variedade de vida no planeta Terra, incluindo a variedade de espécies, genética e dentro espécies, estende-se está também para as diferentes populações e comunidades, compreendendo assim tanto os macro e

microrganismos existentes dentro um ecossistema (STEHMANN, 2017). Deste modo, cada organismo é fundamental para manutenção do equilíbrio ecológico, pois as funções desempenhadas por cada indivíduo ou o seu conjunto, formam a estruturação dos mais diversos ecossistemas que compõe a biosfera (GLIESSMAN, 2001).

O número de espécies descritas até hoje é de aproximadamente 1,5 milhão dentro de um universo estimado em cerca de 11 milhões, o que significa que se conhece apenas 13% do conjunto de espécies com as quais compartilhamos a vida no planeta (STEHMANN, 2017).

O Brasil é considerado um país megadiverso, com uma biota estimada entre 170 e 210 mil espécies, o que corresponde a cerca de 13,1% da riqueza mundial conhecida (STEHMANN, 2017). Mas devido o processo acelerado de antropização de áreas naturais, que vêm ocorrendo no Brasil nos últimos anos, relacionada principalmente a expansão da fronteira agrícola, representa uma forte ameaça a nossa biodiversidade (DOS SANTOS COELHO et al., 2018). Hoje no Brasil são reconhecidas oficialmente 3.286 espécies ameaçadas de extinção, das quais 1.173 são animais e 2.113 são plantas. Segundo Stehmann (2017) esses resultados não representam os valores reais de perda de biodiversidade, uma vez que a diversidade genética não é incluída como um indicador, sendo assim um processo silencioso de extinção.

Os agroecossistemas se caracteriza pela baixa oferta de biodiversidade, sendo assim frágeis a ocorrência de distúrbios bióticos e abióticos, apresentando uma baixa resiliência e resistência ambiental a longo prazo (GLIESSMAN, 2001). Deste modo, é fundamental o incremento de diversidade biológica funcional, na promoção de sua estruturação na tentativa de recuperação e fortalecimento das relações ecológicas para o fornecimento de serviços ambientais benéficos para o sistema (GLIESSMAN, 2001). Neste processo de incremento da biodiversidade é fundamental o conhecimento das características regionais onde se encontram os agroecossistemas, tais como: as condições edafoclimáticas, a fitogeografia regional, a fitossociologia e as características socioeconômicas e o modo de vida dos diferentes atores sociais existentes no campo (ALTIERI et al. 2003 e GLIESSMAN 2001).

Na construção do enriquecimento da biodiversidade funcional nos agroecossistemas, está também a importância da valorização do conhecimento popular associado, construído através da experiência empírica local, por vários anos e gerações de agricultores, nas diferentes atividades do seu dia a dia no campo, tais como o resgate no uso de espécies de animais e plantas crioulas, a agrobiodiversidade (SANTILLI, 2009).

A agrobiodiversidade, é compreendida como todos os elementos que interagem na produção agrícola: os espaços cultivados ou utilizados para criação, as espécies direta ou indiretamente manejadas, como as cultivadas e seus parentes silvestres, as ervas daninhas, os insetos-praga, os polinizadores, etc., e a diversidade genética a elas associadas (SANTILLI, 2009).

A importância da agrobiodiversidade na manutenção dos agroecossistemas se dá pela diversificação dos cultivos pelo uso de variedades conservadas, a preservação dos valores culturais e tradicionais associados. Estas variedades constituem também fonte genética de tolerância e resistência para diferentes tipos de estresse, devido sua adaptação aos mais variados ambientes locais, e seu longo processo de domesticação (SANTILLI, 2009). Devido ao processo ecológico coevolutivo sofrido pelas variedades crioulas ao longo do tempo, muitas destas variedades cultivadas podem apresentar uma certa resistência a incidência de doenças e insetos praga, como as formigas cortadeiras.

Para o incremento da biodiversidade nos agroecossistemas, também podem ser feitas práticas de consórcios e rotações de culturas, a utilização de adubos verdes, o uso de plantas de cobertura, a preservação de áreas naturais para formação de refúgios para fauna e o uso de sistemas multifuncionais como os sistemas agroflorestais.

A implantação destas práticas visa o fornecimento de serviços ecológicos importantes como: aumento da ação polinizadores, preservação da macro e microbiota do solo, a manutenção e estímulo da ciclagem de materiais, a preservação das relações ecológicas, para a auto-regulação de populações de insetos e a incidência de doenças, principalmente pela promoção da ação de inimigos naturais. Dentre os inimigos naturais para as formigas cortadeiras promovidas pelo incremento da biodiversidade está a ação de: aves, sapos, rãs, tatus, tamanduás, lagartos, lagartixas, besouros dos gêneros *Canthon* e *Taeniobius*, formigas dos gêneros *Solenopsis*, *Paratrechina* e *Nomamyrmex*, além de mosca da família *Phoridae* (DELLA LUCIA et al., 2011).

As relações ecológicas são imprescindíveis para manutenção da organização ecológica em um determinado ecossistema seja ele natural ou não, neste sentido isso somente será possível em ambientes complexos e biodiversos pela formação de diferentes ambientes para a sobrevivência dos seres vivos (GLIESSMAN, 2001).

## **51 UTILIZAÇÃO DE PLANTAS BIOATIVAS NO MANEJO ECOLÓGICO DE FORMIGAS CORTADEIRAS NOS AGROECOSSISTEMAS**

Através do processo de desenvolvimento humano, o homem vem acumulando conhecimento em relação ao mundo natural. Segundo Ferreira (2020) todo o conhecimento acumulado ao longo do tempo pelo homem em relação a maioria de suas práticas, provém da relação homem e natureza. O Homem sempre buscou na natureza os recursos necessários ao atendimento das suas necessidades básicas, incluindo o uso de espécies vegetais (GARCIA, 1995). Segundo ROCHA (2015) povos antigos como os Egípcios, Gregos, Hindus, Chineses, persas e mais recentemente os povos pré-colombianos das Américas, utilizavam intensamente os recursos fornecidos pelo uso de plantas e seus princípios ativos nas mais diversas finalidades desde práticas medicinais a agrícolas.

No Brasil a utilização de plantas bioativas e seus derivados é anterior ao processo de colonização, através das varias etnias de povos originários existentes, fazendo parte não semente para fins medicinais, mas também místicos e alimentares (ROCHA, 2015).

Presentemente, o uso de plantas bioativas se encontra em uma categoria especializada, através da expansão de seu uso pelas mídias digitais, e pela mudança de comportamento, humano na busca de uma melhor qualidade de vida. Isso tem provocado um redescobrimto no uso e práticas de plantas bioativas, que se encontravam eu um estágio de esquecimento. Segundo ROCHA (2015) este movimento é classificado como comportamento “neonaturalista ecológico” contemporâneo que se contrapõe à farmacologia moderna atual, mesmo está se utilizando de inúmeras substâncias derivadas das plantas bioativas (ROCHA, 2015).

A utilização de plantas bioativas e seus derivados na agricultura é tão antiga quanto a sua utilização para fins medicinais. Ao longo do processo de desenvolvimento da agricultura, a utilização de plantas bioativas e seus derivados, representava única alternativa a ser utilizada no manejo da ocorrência de insetos praga e doenças que ocorriam nos diversos cultivos (ROCHA, 2015). Na modernidade e principalmente com a entrada da revolução verde, que priorizou a utilização de produtos químicos industrializados, o uso de plantas bioativas e seus derivados na agricultura foi caindo e desuso.

O emprego destes produtos químicos industrializados promoveu uma revolução no manejo de doenças e insetos praga em um primeiro momento, sendo rapidamente adotado pelos agricultores em substituição a suas práticas tradicionais (ALTIERI et al. 2003 e GLIESSMAN 2001). Se por um lado houve uma revolução agrícola com a chegada e utilização destes produtos químicos industrializados denominados hoje de agrotóxicos, nunca na história humana houve tamanha perturbação ambiental negativa na adoção destas práticas incentivadas neste processo (ALTIERI et al. 2003). O que vem provocando a destruição de macro e microecossistemas únicos, perda de biodiversidade, contaminação de animais e principalmente das próprias plantas cultivas, além do próprio ser humano.

Em contraposição a este modelo produtivo agrícola, encontra-se as práticas de agricultura em base ecológica de produção, dentre elas destaca-se agricultura orgânica, biodinâmica, natural e etc (DULLEY, 2003). Todas englobadas mais recentemente na linha de pensamento da ciência agroecológica (DULLEY, 2003). Esta mudança de paradigma agrônomico promovido pela ciência agroecológica, busca a maximização na utilização de produtos naturais renováveis nas práticas agrícolas, principalmente a utilização de plantas bioativas e seus derivados no manejo ecológico de doenças e insetos praga quando necessário.

As plantas bioativas e seus derivados podem ser utilizados nas mais diversas preparações ou até mesmo na forma natura, quando cultivada em conjuntamente as culturas agrícolas. Atuando de forma preventiva ou curativa, e até mesmo como indicador ecológico de perturbação nos diversos casos de estresses bióticos e abióticos que ocorrem no agroecossistemas.

Conhecidos popularmente como defensivos alternativos ou naturais as preparações a base de planta bioativas respondem por grande parte da forma de manejo adotado nos agroecossistemas como manejo ecológico de produção.

Por definição são considerados defensivos naturais todos os produtos biológicos, orgânicos e químicos ou naturais que tenham a seguinte característica, que tenha uma baixa ou nenhuma toxicidade aos homens e animais, não favoreça formas resistentes de insetos praga e doenças em plantas, que seja produzido endogenamente nos agroecossistemas, ou que tenha um custo reduzido de aquisição, que tenha uma simplicidade de manejo e aplicação e que seja preferencialmente biodegradável (PENTEADO, 1999).

Estes defensivos naturais podem ser feitos nas mais diversas preparações, sendo a mais comuns na forma de chás, infusões, macerações, tinturas, emulsões e preparados orgânicos.

Alguns exemplos de plantas que poderão ser utilizadas na forma de defensivos naturais no manejo ecológico de distúrbios ecológicos, tais como as formigas cortadeiras nos agroecossistemas, encontra-se descrito na tabela abaixo:

Nome comum	Nome científico	Forma de uso	Bibliografia
Gergelim	<i>Sesamum ssp.</i>	Sementes	Sousa et al., 2019 Giesel et al., 2016
Angico vermelho	<i>Parapiptadenia rígida</i>	Extratos	Lima et al., 2020
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Óleo	Giesel et al., 2016
Guamirin-cereja	<i>Eugenia florida</i>	Extrato	Torres, 2013
Guamirin	<i>Eugenia handroana</i>	Extrato	Torres, 2013
Angelim	<i>Andira paniculata</i>	Folhas	Pereira, 2012
Ipê-amarelo-liso	<i>Tabebuia vellosi</i>	Extrato	Souza et al., 2011
Tinbó	<i>Magonia pubescens</i>	Extrato	Souza et al., 2011
Pinha	<i>Annona reticulata</i>	Extrato	Souza et al., 2011
Cerejeira	<i>Amburana acreana</i>	Extrato	Souza et al., 2011
Pimenta	<i>Capsicum annum</i>	Extrato	Penteado, 1999
Hortelã pimenta	<i>Mentha piperita</i>	Folhas	Penteado, 1999
Casca-de-anta	<i>Drimys angustifolia</i>	Folhas	Meneghetti, 2013
Urtigão	<i>Urera baccifera</i>	Extrato	Casa, 2007
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Extrato	Casa, 2007

Tabela 1 - Uso potencial de plantas bioativas e seus derivados no manejo ecológico de formigas cortadeiras.

A aplicação dos defensivos naturais poderá ser de forma direta sobre o alvo, ou indireta sobre as plantas a serem protegidas, no quadro abaixo encontra-se o modo de aplicação de alguns defensivos naturais.

Plantas repelentes e seus derivados	Modo de preparo	Quantidade	Local de aplicação
Óleo de nim	Misturar óleo juntamente com água e detergente (1:5:1), depois diluir em 3 litros	3 litros	Pulverizar sobre as formigas no carreiro, ou diretamente sobre formigueiros
Mamona Pimenta Urtigão Hortelã pimenta Casca de citrus	Fazer a decocção (300 g de folha + 5 litros de água)	5 litros	Pulverizar sobre os olheiros, ou diretamente sobre os formigueiros

Paralelamente poderemos utilizar outras técnicas de proteção de plantas contra potenciais distúrbios bióticos e abióticos nos agroecossistemas. Sendo as mais comuns a utilização de plantas protetoras ou companheiras, estas plantas possuem alguma ação deletéria sobre algum agente de distúrbio ambiental, insetos praga ou doenças, com função principal de repelência. Exemplo: alecrim, arruda, pimenta, alho, cravos-de-defunto, gerânio, gergelim, salsa e etc (Gonçalves, 2020). Para esta função de proteção, estas plantas deverão ser cultivadas na forma de bordaduras ou intercaladas com o cultivo principal. Muitas destas plantas também funcionam com atraentes para insetos praga, principalmente as formigas cortadeiras, ou seja, elas serão o preferencialmente forrageadas, com destaque para o gergelim e o girassol (Gonçalves, 2020).

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura, entre todas as atividades humanas, é aquela que ocupa as maiores áreas terrestres e deste modo causadora de grandes modificações ao meio ambiente. Mudanças na paisagem do espaço agrário são decorrências da produção de alimentos ou bionergia para atender a uma demanda crescente da população mundial. Até pouco tempo atrás as atividades na agricultura eram mais integralizadas com a natureza, os agricultores observavam os fenômenos naturais, bem como a conformação do meio ambiente, fazendo assim o aprimoramento de seus conhecimentos e técnicas.

A partir da década de 60 do século XX, um novo modelo de agricultura foi posto em prática que passou a ser denominada de revolução verde, intensificando os processos produtivos pela maciça adoção de insumos industriais e mecanização. Este modelo agrícola foi convencionalizado com políticas agrícolas, pesquisa, tecnologia e crédito. As práticas decorrentes do modelo convencional da revolução verde têm incluído cultivo intensivo

do solo; monocultura; irrigação; aplicação de fertilizantes sintéticos; controle de pragas e doenças com agrotóxicos e manipulação genética de plantas. Todas estas práticas têm ocasionando grandes impactos ambientais propiciando a proliferação de alguns insetos que rapidamente se tornaram pragas de importância econômica.

A proliferação epidêmica de insetos, tais como as formigas cortadeiras, é sintoma de desequilíbrio no agroecossistema, associado à redução da biodiversidade e empobrecimento dos solos (GLIESSMAN, 2000).

Diante deste cenário, se faz necessária a construção de uma agricultura, que promova ações menos impactantes ao meio ambiente, respeitando a homogeneidade ambiental, na busca da auto-sustentabilidade dos agroecossistemas, pelo uso de técnicas de manejo de base ecológica.

## REFERÊNCIAS

- ABADIAS, I. M.; DA FONSECA, P. R. B.; BARBOS, C. H. **Manejo da pecuária-uma análise sobre impactos ambientais**. Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente, v. 24, n. 1, p. 113-125, 2020.
- ALTIERI, M. A.; NASCIMENTO, E. S.; NICHOLLS, C. I. O., 2003. **Papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 226 p.
- BOFF, P. 2008. **Agricultura saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual**. Lages: Epagri; UDESC, 80p.
- BRANDÃO, C. R. F. **Further revisionary studies on the ant genus *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera:Formicidae: Myrmicinae: Solenopsidini)**. Papéis Avulsos de Zoologia, v.43, n.8, p. 145-159, 2003.
- BRUZACA, R. D. **Direito de comunidades tradicionais face ao agronegócio: análise da tutela de direitos desde resistências à monocultura da soja no Baixo Parnaíba maranhense**. Direito e Desenvolvimento, v. 11, n. 2, p. 129-147, 2020.
- CASA, J. **Manejo ecológico de pragas e doenças em viveiros**. 2005.
- DADALTO, G. G. **Empobrecimento do campo**. 2019.
- DE CARVALHO, W. S. et al. **Formigas como provedoras de serviços ecossistêmicos na Caatinga: Como informar a sociedade sobre pesquisas ecológicas**. Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 5, n. 3, p. 281-287, 2020.
- DE FARIA, K. M. S.; DA SILVA, E. V. **Paisagens fragmentadas na reserva da biosfera do cerrado: fragmentação natural e antrópica**. 2020.
- DE HEREDIA, B. M. A.; CINTRÃO, R. P. **Gênero e acesso a políticas públicas no meio rural brasileiro**. Revista Nera, n. 8, p. 1-28, 2012.

DELAMÔNICA, P.; LAURANCE, W. F.; LAURANCE, S. G. **A fragmentação da paisagem. Florestas do Rio Negro**. São Paulo: Companhia das Letras: UNIP, 2001.

DELLA LUCIA, T. M. C.; SOUZA, D. J. Importância e histórias de vida das formigas cortadeiras. In: Della Lucia, T.M.C. (Ed.). **Formigas cortadeiras da bioecologia ao manejo**. Viçosa: Ed. Folha Nova de Viçosa, 2011. cap. 1, p. 14-23.

DOS SANTOS COELHO, A. et al. **Impactos das mudanças de uso da terra nas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no nordeste do estado do Pará, Brasil**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais, v. 13, n. 1, p. 107-120, 2018.

DULLEY, R. D. **agricultura orgânica, biodinâmica, natural, agroecológica ou ecológica**. Informações Econômicas, SP, v.33, n.10, p. 96-99, 2003.

FERREIRA, A. C.; PONTES, A. N. **Interdisciplinaridade na Psicologia Ambiental na interrelação homem natureza**. Research, Society and Development, v. 9, n. 11, p. e979119669-e979119669, 2020.

GLIESSMAN, S.R., 2000. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 653p.

GONÇALVES, P. A. S.; DE ITUPORANGA, Epagri-Estação Experimental. **A importância da diversidade vegetal no manejo ecológico de insetos em agroecossistemas: uma revisão The importance of plant diversity in the ecological management of insects in agroecosystems: a review**. 2020.

LEMOS, J.J.S., 1995. **Desertificação e pobreza no semi-árido do nordeste**. In: OLIVEIRA, T.S.; ASSIS JUNIOR, N.; ROMERO, R.E.; SILVA, J.R.C. Agricultura, sustentabilidade no semi-árido. Viçosa: Sociedade brasileira de ciência do solo, 406p.

LIMA, F. M. A. et al. **Extrato de angico vermelho no controle de formigas-cortadeiras em São Cristóvão, Sergipe**. Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 2, 2020.

MARICONI, F. A. M. **As saúvas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1970. 167p.

MARZALL, K. **Agrobiodiversidade e resiliência de agroecossistemas: bases para segurança ambiental**. Cadernos de Agroecologia, v. 2, n. 1, 2007.

MENEGHETTI, C.; REBELO, R. A.; VITORINO, M. D. **Efeito do óleo essencial das folhas de *Drimys angustifolia* em colônias de *Acromyrmex* spp. em plantio de *Pinus taeda***. FLORESTA, v. 45, n. 4, p. 755-768, 2015.

MURILLO-CUEVAS, F. D. et al. **Fauna edáfica e insectos asociados a las arvenses en limón persa, monocultivo y policultivo**. Ecosistemas y recursos agropecuarios, v. 7, n. 2, 2020.

PEREIRA, A. P. N. et al. **Avaliação da atividade inseticida das folhas de *Andira paniculata* Benth.** 2012.

PEREIRA, R. B.; BANDEIRA, T. O. **Avaliação dos impactos ambientais da expansão da monocultura no município de nova rosalândia-to**. Revista Integralização Universitária, n. 22, p. 111-125, 2020.

PIMENTEL, D.; STACHOW, U.; TAKACS, D.; BRUBAKER, J. W.; DUMAS, A. R.; MEANEY, J. J.; O'Neil, J. A. S.; ONSI, D. E.; CORZILIUS, D. R. **Conserving biological diversity in agricultural and forestry systems**. BioScience, v. 42, n. 2, p. 354-362, 1992.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. Editora Peirópolis LTDA, 2009.

SOUSA, N. J. et al. **Controle de formigas cortadeiras utilizando sementes de gergelim**. **enciclopédia biosfera**. v. 16, n. 29, 2019.

SOUZA, M. D.; PERES FILHO, O.; DORVAL, A. **Efeito de extratos naturais de folhas vegetais em *Leucoagaricus gongylophorus* (Möller) Singer, (Agaricales: Agaricaceae)**. Ambiência, v. 7, n. 3, p. 461-471, 2011.

STEHMANN, J. R. et al. **Biodiversidade no Brasil. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre, Artmed, 2017.

TELLEZ GUIO, L. et al. **Iscas formicidas com fipronil e sulfluramida e *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)**. 2017.

TORRES, A. de Fátima et al. **Atividade inseticida de extratos de plantas no controle de formiga cortadeira, em cafeeiro**. 2013.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceites Esenciais 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190

Ácidos Quelantes 328

Acuífero 312, 313, 314, 316, 322, 323

Agricultura Familiar 50, 82, 129, 131, 159, 161, 280

Agrobiodiversidade 168, 172, 173, 178, 179

Águas Grises 209, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218

Ambiente e Saúde 2

Aproveitamento de Água de Chuva 219, 220, 221, 225

### B

Biocidas 180, 189, 190

Biodiversidade 101, 128, 137, 138, 139, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 177, 178, 179, 280, 284

### C

Coleta Seletiva 9, 23, 40, 43, 306, 307, 308, 309, 310, 311

Colorimetria 50

Conhecimento Tradicional 90, 139

Contaminação 181, 227, 228, 229, 232, 241, 243, 250, 265, 313

Cooperativa de Catadores 306

COVID-19 26, 30, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 166, 167

### D

Desenvolvimento Sustentável 16, 29, 98, 99, 124, 140, 147, 151, 153, 154, 156, 157, 161, 167, 274, 279, 293, 294, 298, 299, 301, 307, 308, 311, 327

### E

Ecosistemas Acuáticos 239, 240, 241, 253

Educação Ambiental 1, 4, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 304, 306, 309, 310, 311

Educação em Saúde Ambiental 2, 3, 8, 10

Encarceramento Animal 47

Espaço Urbano 58, 71, 77, 78, 80, 82, 83, 86, 87, 88, 109, 113

Estratégia Saúde da Família 2, 44, 45

Eutrofização 227, 239, 240, 241, 242, 243, 247, 248, 249, 250

Extrativismo 279, 280, 281, 282, 283, 286, 288, 290, 293, 294

## F

Fitoplâncton 227, 229, 231, 232, 253, 255, 256, 257, 259, 265

Formigas Cortadeiras 168, 169, 170, 171, 173, 175, 176, 177, 178, 179

## G

Geotecnologias 55, 101, 102, 110, 111, 334

## I

Inteligência Artificial 47, 48, 49

## M

Manejo de Suelos 191, 193, 195, 196

Meio Ambiente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 55, 56, 69, 71, 98, 124, 125, 140, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 156, 157, 158, 168, 169, 171, 176, 177, 275, 279, 282, 295, 300, 304, 305, 306, 308, 309, 311, 329

## O

Oxidação 328, 329, 330, 332

## P

Plagas 180, 181, 201, 202, 206

Plaguicida Químico 180, 188

Plantas Alimentícias Não Convencionais 30, 159, 161, 163, 167

Plantas Bioativas 168, 173, 174, 175

Plantas Medicinais 28, 324, 325

Política Pública 150

Poliuição 6, 7, 8, 13, 46, 103, 299, 300, 301, 302, 306, 308, 328, 329

## Q

Quelônios 90, 91, 92, 94, 98, 99, 100

## R

Reciclagem 10, 15, 17, 18, 20, 38, 41, 43, 307, 309, 310, 311

Recursos Hídricos 55, 56, 57, 68, 69, 169, 218, 225, 244, 295, 298, 299, 300, 302, 303, 304, 305, 323

Relações de Gênero 124, 127, 128, 137, 138

Reservas Extrativistas 279, 284, 285, 286, 292, 293, 294

## S

Sustentabilidade 12, 23, 24, 26, 28, 29, 36, 55, 71, 89, 100, 138, 147, 148, 157, 168, 169, 171, 177, 178, 219, 275, 279, 280, 281, 283, 284, 286, 291, 294, 299, 303, 304, 306, 307, 308

## V

Variables Ambientales 251, 256

Vulnerabilidade Social 71, 73, 83, 88, 89, 112, 113, 116, 117, 122, 170

## Z

Zooplankton 251, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 273

# MEIO AMBIENTE:

Questões Éticas x Progresso Tecnológico

[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) 

# MEIO AMBIENTE:

Questões Éticas x Progresso Tecnológico

[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) 