

**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA  
(ORGANIZADORA)**



**O MEIO AMBIENTE  
E A INTERFACE DOS  
SISTEMAS SOCIAL  
E NATURAL 2**

**Atena**  
Editora

**Ano 2020**

**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA  
(ORGANIZADORA)**



**O MEIO AMBIENTE  
E A INTERFACE DOS  
SISTEMAS SOCIAL  
E NATURAL 2**

**Atena**  
Editora

**Ano 2020**

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial****Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
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  
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª 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  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. 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> 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<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. 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> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **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  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
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. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
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  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

# O meio ambiente e a interface dos sistemas social e natural

2

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremonesi  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora** Maria Elanny Damasceno Silva

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M499 O meio ambiente e a interface dos sistemas social e natural 2  
[recurso eletrônico] / Organizadora Maria Elanny Damasceno  
Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-278-4

DOI 10.22533/at.ed.784201008

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente.  
3. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

  
Ano 2020



## APRESENTAÇÃO

Estimados leitores do Livro “*O Meio Ambiente e a Interface dos Sistemas Social e Natural*” é com satisfação que entregamos 44 capítulos divididos em dois volumes, que tratam da diversidade acadêmica em pesquisas sociais, laboratoriais e tecnológicas na área ambiental e afins.

O volume 2 destaca-se para os meios de reúso de águas e resíduos em geral com potencial de poluição. A reutilização de águas pluviais em sistemas agrícolas é uma ótima estratégia ambiental. As formas de destinação final de esgoto doméstico é tema relevante para pesquisas em regiões de bacia hidrográfica. A reciclagem de sobras da construção civil é analisada sob a perspectiva da certificação e normas ambientais.

Um estudo de caso é mencionado com um método inovador de Produção Mais Limpa aplicado em um salão de beleza. Questões de gerenciamento de resíduos em serviços de saúde básica são revistos sob a ótica de profissionais da saúde. Os aterros sanitários são fontes de substratos químicos perigosos e para isso precisam de autodepuração dos efluentes.

Medidas de monitoramento de desmatamento e queimadas em florestas é assunto importante em simulações de modelagem espacial atuais e futuras, assim como sistemas de alertas de incêndios estruturados por softwares.

As explorações vegetais e minerais são discutidas com base nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na tentativa de redução dos impactos advindos da urbanização. A relevância das coberturas vegetais na hidrologia do solo é objeto de pesquisas com medições por sensores em ecossistemas florestais.

As condições de equilíbrio de nutrientes químicos em solo específico é avaliado ao comparar técnicas com diferentes arranjos produtivos em plantio direto. Frutos e sementes com alta qualidade são excelentes para produção de mudas em Parque Botânico. O uso de agroquímicos não é saudável e eficiente para conter o mal-do-Panamá que acomete bananeiras, para tanto é apresentado um estudo de biocontrole da doença.

A identificação de aves silvestres e suas características comportamentais é feito com auxílio de fiscalização legal com finalidade de desenvolver um levantamento da avifauna. Nesta lógica, tem-se a criação de um catálogo de borboletas resultante da investigação em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural. Além disso, as borboletas são bons bioindicadores de um ambiente natural saudável, sendo utilizadas para trabalhar a conscientização ambiental. A poluição do ar é verificado utilizando dados climatológicos do Instituto Nacional de Meteorologia.

As cianobactérias são exploradas em pesquisas que determinam sua curva de crescimento em ambiente simulado. As fases da lua são averiguadas ao correlacionar seus ciclos com a precipitação chuvosa, na tentativa de comprovar cientificamente a veracidade da sabedoria popular local. Concomitantemente, o conhecimento das propriedades

medicinais, alimentares e madeireiras de plantas nativas é identificada em comunidades rurais.

Por fim, a união entre a ciência e arte é testemunhada em espetáculos no Brasil e Índia ao provocar interesse no público para conservação dos recursos.

Esperamos que estes resultados envolva-os no fortalecimento da preservação dos meios naturais em meio ao sistema produtivo.

Maria Elanny Damasceno Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
RESUSO DE ÁGUA DA CHUVA PELO PROJETO IRRIGAPOTE: ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA RESILIENTE NA AMAZÔNIA	
Lucieta Guerreiro Martorano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7842010081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
AVALIAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DO ESGOTO DOMÉSTICO NA REGIÃO ALTA DA BACIA HIDROGÁFICA DO RIO SANTA MARIA DA VITÓRIA – ES / BRASIL	
Charles Moura Netto	
Sandra Maria Guisso	
Leandro José Schaffer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7842010082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>32</b>
ESTUDO DE CASO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO E REUSO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Eduardo Antonio Maia Lins	
Eduardo Henrique Bezerra Cavalcanti	
Cecília Maria Mota Silva Lins	
Andréa Cristina Baltar Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7842010083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>45</b>
PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM SALÃO DE BELEZA	
Eduarda Carvalho	
Gabriela Savicki	
Júlia de Vargas Biehl	
Rodrigo D’Avila Barros	
Roxane Oliveira	
Carlos Alberto Mendes Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7842010084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>59</b>
CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS ACERCA DO GERENCIAMENTO E DESTINO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE	
Ane Carolline Donato Vianna	
Cinoélia Leal de Souza	
Elaine Santos da Silva	
Ana Cristina Santos Duarte	
Denise Lima Magalhães	
Vanda Santana Gomes	
Adson da Conceição Virgens	
Leandro da Silva Paudarco	
Diana Êmily Mendes Guimarães	
Sandy Hellen Rodrigues de Souza	
Anne Layse Araújo Lima	
Alysson Matheus Magalhães Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7842010085</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 70**

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE DESOXIGENAÇÃO: ANÁLISE DE LIXIVIADO

Liara Jalime Vernier  
Patricia Rodrigues Fortes  
Raphael Corrêa Medeiros  
Bruno Segalla Pizzolatti  
Mariza de Camargo  
Juliana Scapin

**DOI 10.22533/at.ed.7842010086**

**CAPÍTULO 7 ..... 82**

MODELAGEM ESPACIAL DA DINÂMICA DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA NA REGIÃO DA FLORESTA NACIONAL DO JAMANXIM

Jamile Costa Paes Ferreira  
Alessandra Carreiro Baptista

**DOI 10.22533/at.ed.7842010087**

**CAPÍTULO 8 ..... 95**

SISTEMA DE ALERTA DE RISCO DE INCÊNDIO PARA O PANTANAL

Balbina Maria Araújo Soriano  
Marcelo Gonçalves Narciso

**DOI 10.22533/at.ed.7842010088**

**CAPÍTULO 9 ..... 104**

FRAGMENTAÇÃO DAS FLORESTAS TROPICAIS URBANIZAÇÃO E O IMPACTO NA BIODIVERSIDADE

Emanoel Ferdinando da Rocha Jr  
Cicera Maria Alencar do Nascimento  
Tereza Lúcia Gomes Quirino Maranhão  
Mabel Alencar do Nascimento Rocha  
Letícia Anderson Bassi  
Thiago José Matos Rocha  
Adriane Borges Cabral

**DOI 10.22533/at.ed.7842010089**

**CAPÍTULO 10 ..... 124**

EFFECTO DE LA VEGETACIÓN SOBRE LOS PROCESOS HIDROLÓGICOS DEL SUELO EN ECOSISTEMAS DE CLIMA MEDITERRÁNEO: ANÁLISIS GEOGRÁFICO DESDE UN ENFOQUE REGIONAL

Javier Lozano - Parra  
Jacinto Garrido Velarde  
Manuel Pulido Fernández  
Ramón García Marín

**DOI 10.22533/at.ed.78420100810**

**CAPÍTULO 11 ..... 151**

DINÂMICA DEL CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO EN ECOSISTEMAS AGROFORESTALES MEDITERRÁNEOS

Javier Lozano - Parra

**DOI 10.22533/at.ed.78420100811**

**CAPÍTULO 12 ..... 170**

AVLIAÇÃO DOS PROCESSOS QUÍMICOS DO SOLO EM MANEJO DE PLANTIO DIRETO NA AMAZÔNIA

Bárbara Maia Miranda

Arystides Resende Silva  
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho  
Carlos Alberto Costa Veloso

**DOI 10.22533/at.ed.78420100812**

**CAPÍTULO 13 ..... 178**

MORFOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Dussia tessmannii* HARMS. (FABACEAE)

Ítalo Felipe Nogueira Ribeiro  
Michaela Nascimento Queiroz  
Pedro Raimundo Ferreira de Lima  
Taís de Souza Arruda  
Evandro José Linhares Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.78420100813**

**CAPÍTULO 14 ..... 184**

BIOATIVIDADE DE METABÓLITOS VOLÁTEIS DE *Trichoderma* spp. CONTRA *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

Maria Muritiba de Oliveira  
Rafael Oliva Trocoli  
Pricila Fagundes Evangelista  
Ester Doanni da Silva Ferreira Dias  
Rozilda Pereira do Nascimento  
Thaylanne Alcântara Matos  
José Luiz dos Santos Silva

**DOI 10.22533/at.ed.78420100814**

**CAPÍTULO 15 ..... 195**

COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA AVIFAUNA APREENDIDA NO SUDESTE GOIANO NO PERÍODO DE 2016 A 2019

Bruna Rafaella de Almeida Nunes  
Diogo Baldin Mesquita  
Idelvone Mendes Ferreira  
Thatiana Martins dos Santos Mesquita

**DOI 10.22533/at.ed.78420100815**

**CAPÍTULO 16 ..... 208**

BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) DA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL ESTAÇÃO VERACEL, PORTO SEGURO, BAHIA

Gabriel Vila-Verde  
Diego Rodrigo Dolibaina  
Olívia Maria Pereira Duarte  
Márlon Paluch

**DOI 10.22533/at.ed.78420100816**

**CAPÍTULO 17 ..... 234**

UTILIZAÇÃO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS E MARIPOSAS (LEPIDOPTERA) PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM TREMEDAL, BA

Mauricio de Oliveira Silva  
Ananda Santos Oliveira  
Thomas Leonardo Marques de Castro Leal  
Marcos Anjos de Moura

**DOI 10.22533/at.ed.78420100817**

<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>247</b>
ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR REGIÃO CENTRAL DE UBERLÂNDIA: ANÁLISE QUANTITATIVA DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP <sub>10</sub> )	
Isaac Francisco da Silva	
Euclides Antônio Pereira de Lima	
João Victor Delfino Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.78420100818</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>259</b>
ISOLAMENTO, CULTIVO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE <i>Geitlerinema amphibium</i> C. Agardh ex Gomont (CYANOPHYCEAE) DO RESERVATÓRIO BOLONHA (BELÉM - PA)	
Gabriel San Machado Calandrini	
Aline Lemos Gomes	
Vanessa Bandeira da Costa Tavares	
Samara Cristina Campelo Pinheiro	
Eliane Brabo de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.78420100819</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>267</b>
CICLO LUNAR REGISTRADOS EM FICHAS DE DIVISÃO DE ÁGUAS DE EVENTOS PLUVIAIS ENCONTRADO EM TAPERINHA NA AMAZÔNIA	
Eliane Leite Reis de Sousa	
Lucieta Guerreiro Martorano	
Lucas Vaz Peres	
Samária Letícia Carvalho Silva Rocha	
Raphael Pablo Tapajós Silva	
Núbia Ferreira Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.78420100820</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>278</b>
PLANTAS E SEUS USOS: O CONHECIMENTO TRADICIONAL DE UMA COMUNIDADE RURAL NA CAATINGA	
Mychelle de Sousa Fernandes	
Marlos Dellan de Souza Almeida	
Ana Carolina Sabino de Oliveira	
Sabrina Silva Oliveira	
Mikael Alves de Castro	
Jefferson Thiago Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.78420100821</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>288</b>
DA CIÊNCIA À ARTE: ONDA DE DESPERDÍCIO – OS PERIGOS VISÍVEIS E INVISÍVEIS DO LIXO NO MAR	
Camila Burigo Marin	
Kátia Naomi Kuroshima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.78420100822</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>299</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>300</b>

## UTILIZAÇÃO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS E MARIPOSAS (LEPIDOPTERA) PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM TREMEDAL, BA

*Data de aceite: 03/08/2020*

**Mauricio de Oliveira Silva**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
(UESB)  
Itapetinga-BA

**Ananda Santos Oliveira**

Faculdade Santo Agostinho (FASA)  
Vitória da Conquista – BA

**Thomas Leonardo Marques de Castro Leal**

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)  
Itabuna-BA

**Marcos Anjos de Moura**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
(UESB)  
Itapetinga-BA

**RESUMO:** A Educação Ambiental é um processo que o indivíduo ou coletivo constroem valores sociais, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Este trabalho buscou levar noções de Educação Ambiental (EA), pertencimento, empoderamento e protagonismo aos moradores das áreas do entorno da Serra do Caititu, Tremedal, Bahia. A escolha do grupo Lepidoptera para a EA foi devido sua característica de serem bons bioindicadores. Com isso o objetivo foi identificar a diversidade de

lepidópteros da Serra do Caititu, Tremedal, Bahia e apresentar para a comunidade tremedalense os dados obtidos sobre sua importância nos ecossistemas. Após a obtenção destes dados, os mesmos foram compartilhados com a comunidade em um aulão que teve um papel essencial de sensibilizar para que as pessoas ajam de modo responsável e consciente. Por fim, o trabalho teve como papel principal muita mais que a problematização, mas movimentar os indivíduos para a transformação e estimular a consciência ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Borboletas. Diversidade de Espécies. Educação Ambiental. Mariposas.

**ABSTRACT:** Environmental Education is a process that, individually or collectively, builds social values, skills, attitudes, and competencies aimed at the conservation of the environment. This work sought to bring notions of Environmental Education (EA), belonging, empowerment, and protagonism to residents of the areas surrounding Serra do Caititu, Tremedal, Bahia. The choice of the Lepidoptera group for AS was due to their characteristic of being good bioindicators. Thus, the objective was to identify the diversity of lepidopterans from Serra do Caititu, Tremedal, Bahia, and present the data obtained about their importance in ecosystems

to the tremendous community. After using this data, it was shared with a community in a group that played an essential role in raising awareness for those responsible for the responsible and conscious way. Finally, work had as its main role much more than problematization, but moving individuals towards transformation and stimulating environmental awareness.

**KEYWORDS:** Butterflies. Species Diversity. Environmental education. Moths.

## INTRODUÇÃO

O desafio da Educação Ambiental é que seja crítica e inovadora, em dois níveis, formal e não formal, além de buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito as diferenças através de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e dialógicas (JACOBI, 2003).

Os processos em que o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade definem a Educação Ambiental - EA (BRASIL, 1999).

Asano e Poletto (2017), afirmam que muitas ações da EA nas escolas estão fragmentadas e desarticuladas com a realidade, ao se trabalhar o tema transversal, os professores e educadores devem promover experiências que levem as pessoas ao contato direto com o mundo que os cerca, para que ocorra uma sensibilização com os ecossistemas e o pertencimento.

Partindo do pressuposto que não se protege o que não se conhece, é preciso conhecer para se preservar a fauna e a flora nativa (SCHERER et al., 2015), é necessário catalogar as espécies locais para que as pessoas tenham conhecimento da biodiversidade nativa e possa conservá-la. Um fator de construção para a conservação das espécies nativas é por meio da EA com trabalhos voltados a esses seres vivos, pois, os meios de comunicação e diversas empresas divulgam a fauna e a flora exótica, contribuindo dessa forma, para a desvalorização da fauna do Brasil (SCHERER et al., 2015). O uso da EA, além de educar, tem um papel essencial de sensibilizar para que as pessoas ajam de modo responsável e consciente (GRZEBIELUKA, KUBIAK & SCHILLER, 2014).

A EA, deve ser uma ferramenta para o pertencimento. Este sentimento está associado ao pertencimento à comunidade em que se vive, ao reconhecer os cuidados com o ambiente em que está inserido e seus laços sociais (SILVA & HESPANHOL, 2016). Segundo Freire e Vieira (2006) etimologicamente esse pertencer refere-se a fazer parte de algo ou de alguma coisa, estabelecendo uma relação entre o indivíduo e o lugar.

Nesse contexto, a Serra do Caititu, Tremedal, Bahia, apresenta uma rica biodiversidade de grande importância para comunidade e pouco conhecida. Não foram encontrados na literatura especializada estudos ecológicos sobre a fauna e flora da região. Assim este



estudo configura-se como parte de um projeto maior denominado: “Diagnóstico Ambiental da Serra do Caititu no Trecho do Olho D’água do Cocho: Subsídios para a criação da Unidade de Conservação em Tremedal-Bahia-Brasil” (SOARES-FILHO et al., 2018).

Partimos de uma análise de subdivisões do filo Artropoda composto pela classe Hexapoda ou Insecta, considerado o grupo com maior quantitativo de espécies descritas, aproximadamente 2,5 a 10 milhões, sendo tão expressivo que é maior que os demais grupos de animais combinados devido ao seu sucesso adaptativo pela diversidade de animais, hábitos alimentares e sucesso reprodutivo (RUPPERT, FOX & BARNES, 2005; FELIX et al., 2010).

Na classificação dos grupos de insetos destacamos a Ordem Lepidoptera, que abriga as populares borboletas e mariposas (RUPPERT, FOX & BARNES, 2005). Dentre os aspectos científicos, estes têm sido considerados grupos-chave como bioindicadores, atuando em ecossistemas florestais e agrícolas como desfolhadores, decompositores, presas e hospedeiros de carnívoros (OLIVEIRA et al., 2014). Outra função de grande importância do grupo é o processo de polinização das flores (OLIVEIRA et al., 2014), que gera os frutos, tão necessários a reprodução de espécies vegetais e também para manutenção da teia alimentar.

Para a realização das ações de Educação Ambiental na comunidade tremedalense foi indispensável à apresentação e discussão dos dados coletados com a pretensão de empoderamento aos moradores das proximidades da área pesquisada, por meio de um aulão.

O empoderamento pode ser entendido como o processo de mobilizações e práticas que objetivam promover e impulsionar grupos e comunidades na melhoria de suas condições de vida (KLEBA & WENDAUSEN, 2009). Por meio das ações de empoderamento, pode nascer o protagonismo juvenil, que é a atuação de jovens e adolescentes, através da participação construtiva, envolvendo-se com as questões sociais e da sua juventude (RABÊLLO, 2015). Estas noções de pertencer, empoderar e protagonizar são ações que exigem envolvimento e entrega no processo de intergerencialidade, onde os mais jovens herdam essas noções e passam para as próximas gerações visando a sustentabilidade.

Assim, este trabalho tem o objetivo de avaliar a diversidade de lepidópteros da Serra do Caititu, Tremedal, BA e de análise de uma aula expositiva e participativa visando promover a Educação Ambiental.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na encosta do sudoeste do Planalto Conquistense na Serra do Caititu, situado na zona rural de Tremedal-Ba (Figura 1), distante cerca de 588 quilômetros da capital Salvador, Bahia. Apresenta uma área de tensão ecológica em transição de

dois ou mais tipos de vegetação estacional contínua composta por florestas decíduais e ribeiras, caatingas, carrascos e em bom estado de conservação (IBGE, 2012).

O trecho da Serra do Caititu abriga a nascente Olho d'água do Cocho, localizada no Povoado Quati do município de Tremedal, Bahia, nas coordenadas 41°33'39.72"O e 15° 2'21.17"S. Desde 2014, está sendo criado um pleito, coordenado pelo poder público e comunidade para transformar a área em uma Unidade de Conservação (UC). Trata-se de um boqueirão na encosta norte da Serra do Caititu, cuja altitude varia de 600 a 1000 m com inclinação de 54° a 60°. Encosta esta, voltada para bacia do riacho dos Quatis que é parte da bacia do Rio Gavião e a principal fonte de água local.

O clima é caracterizado como semiárido com secas na primavera e chuvas na primavera e verão, com uma temperatura média de 22,8 °C (RADAMBRASIL, 1981). É uma zona de gradiente ecológico da borda Oeste do Planalto Conquistense e apresenta várias fisionomias vegetais, como, matas ripárias, matas secas (Florestas Decíduais), caatinga "*strictu sensu*", erval rupestre e carrasco (SOARES-FILHO et al., 2018).



Figura 1. Localização da área de estudo.

Fonte: SEI (2016).

Para o estudo, utilizou-se a metodologia de fotografia científica, proposta por Goltara e Mendonça, (2015) e coleta com frasco mortífero (UTFPR, 2010), dessa forma, foram observadas, fotografadas e coletadas todas as espécies de lepidópteros encontrados durante uma semana de coleta na Serra do Caititu em fevereiro de 2016, verão.

As fotografias foram feitas com uso de câmera digital modelo Kodak Pixpro AZ501 e de smartphones. A utilização da imagem fotográfica em pesquisas científicas e

trabalhos técnicos não se detêm a compor trabalhos como ilustração de ideias e sim, em muitos casos, a fotografia faz parte do método de apreensão de determinado assunto e demonstração propositiva do mesmo (GOLTARA & MENDONÇA, 2015) e conduzem à melhores diagnósticos da realidade. Os espécimes coletados foram alocados em frascos mortíferos, boca larga com 300 ml de capacidade, composto com acetato de etila, um papel toalha e um papel absorvente para que morram rapidamente e sejam levados para a montagem (UTFPR, 2010).

Os lepidópteros foram identificados com uso de bibliografia especializada e foi esquematizada uma tabela de espécies. Após a identificação e organização dos dados sobre os lepidópteros, montou-se uma aula expositiva-participativa apontando as características importantes do grupo como polinização, importância na agricultura, na teia alimentar e na saúde do ambiente natural.

Após esta etapa, foi apresentado em um aulão comunitário ministrado pelo professor e alunos licenciandos em Ciências Biológicas da disciplina Ecologia de Campo para um público-alvo: técnicos, professores e comunidade local, que foi noticiado em um blog, registrada em vídeo e disponibilizado na plataforma Youtube®.

O aulão não formal exige estratégias diferenciadas da EA Formal, além do diagnóstico ambiental, dos estudos das borboletas da região, foi necessário utilizar métodos criativos, dinâmicos e que ocorresse a participação da população, valorizando os diversos saberes para a construção e reconstrução do conhecimento, a utilização de fotos e linguagem facilitada sem muitos jargões foi indispensável para atingir o público multicultural presente.

Outra forma de chamar atenção foi elencar a importância de polinizadores na agricultura familiar. Enfatizar a definição de praga como um desequilíbrio ecológico e do papel do ser humano neste processo, a implicação dos problemas causados pelo uso abusivo de agrotóxicos, pesticidas e da monocultura.

Para a análise da aula foi utilizada o método qualitativo por observação e participação que constituem metodologia com participação orgânica do pesquisador na realidade social em foco onde a pesquisa participante tem um papel ético-político (VASCONCELOS, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por este trabalho foram identificadas 24 espécies de lepidópteros adultos, sendo três da subordem Heterocera (mariposas), normalmente noturnas e 21 Rophalocera (borboletas), geralmente diurnas (Tabela 1). Os nichos ecológicos mais presentes nas observações em campo são camuflagem, alimentação (herbivoria), polinização, mimetismo e reprodução.

Observa-se que nos estudos feitos por Zacca e Bravo (2012) identificaram 169 espécies de borboletas em sete áreas da Chapada Diamantina, já no trabalho de Lima e Zacca (2014), determinaram 121 espécies do semiárido baiano, evidenciando um número

maior de espécies. Contudo para um levantamento preliminar é um bom indicador de conservação, e significa que estudos mais detalhados na serra podem revelar uma maior riqueza do grupo (SOARES-FILHO et al., 2018).

Subordem	Família	Espécie (nome científico)	Nome popular	Praga*
<b>Heterocera</b>				
1	Erebidae	<i>Ascalapha odorata</i> (Linnaeus, 1758)	Bruxa-preta	Não
2		<i>Melanis xenia xenia</i> Hewitson, (1853)	Mulata-dentada	Não
	Crambidae			
3		<i>Diaphania hyalinata</i> (Linnaeus, 1767)	Broca-das-cucurbitáceas.	Sim
<b>Rophalocera</b>				
	Cyrestinae			
4		<i>Marpesia chiron</i> (Fabricius, 1775)	Borboleta-asas-de-punhal-listrada	Não
	Hesperiidae			
5		<i>Callimormus</i> cf. <i>interpunctata</i> (Plötz, 1884)	Borboletinha-capitão	Não
6		<i>Episcada hymenaea hymenaea</i> (Prittwitz, 1865)	Borboleta-fantasma	Não
7		<i>Aguna asander</i> cf. <i>asander</i> (Hewitson, 1867)		Não
	Nymphalidae			
8		<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	Julia ou Borboleta-laranja	Sim
9		<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	Julia ou Labareda	Sim
10		<i>Dynamine</i> aff. <i>postverta</i> (Cramer, 1780)		Sim
11		<i>Hamadryas amphinome amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	Estaladeira	Não
12		<i>Hamadryas chloe rhea</i> (Fruhstorfer, 1907)	Estaladeira	Não
13		<i>Hamadryas iphthime iphthime</i> (Bates, 1864)	Estaladeira-marrom	Não
14		<i>Hamadryas</i> sp 1.	Estaladeira	
15		<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	Borboleta-castanha-vermelha	Sim
16		<i>Heliconius sara apseudes</i> (Hübner, 1806)		Sim
17		<i>Hypna clytemnestra</i> cf. <i>forbesi</i> (Godman & Salvin, 1884);	Asa-de-folha	Não
18		<i>Lycorea halia discreta</i> (Haensch, 1909)		Não
19		<i>Mestra hersilia</i> cf. <i>hypermestra</i> (Hübner, 1825)		Não
20		<i>Morpho helenor achillaena</i> (Hübner, 1823);	Borboleta-azul	Não

21		<i>Placidina euryanassa</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)	Maria-boba	Não
	Papilionidae			
22		<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hübner, 1809)	Rosa-de-luto	Sim
	Pieridae			
23		<i>Battus polydamas polydamas</i> Linnaeus (1758)		Não
24		<i>Anteos clorinde</i> (Godart, 1824)		Não

Tabela 1. Lista de espécies de Lepidoptera encontradas na Serra do Caititu - Tremedal - BA – Brasil

Legenda: \*Algumas espécies são consideradas praga agrícola.

A espécie *Heliconius sara apseudes* é a mais abundante da coleta sendo observada na floresta em todos seus estágios de vida (ovo - larva - pupa - adulto), observa-se que estão em período reprodutivo e que assim que saíam do casulo (pupa) já realizam a cópula (Figura 2A), e existe um grande panapaná da mesma.



Figura 2. A) *Heliconius sara apseudes* em cópula. B) *Agraulis vanillae* (julia) visitando *Heliotropium* sp. (Boraginaceae), C) *Callimormus* cf. *interpunctata* (borboletinha-capitão).

As famílias com maiores riquezas de espécies são Nymphalidae com 14 espécies (59%) e HesperIIDae com 3 espécies (13%). Resultado semelhante ao estudo de Zacca e Bravo (2012) na Chapada Diamantina, no qual Nymphalidae, foi a família mais representativa, com 82 espécies (50%), seguida de HesperIIDae, com 40 espécies (23%).

No estudo realizado em Itanagra, Bahia, Paluch et al. (2016) registrou, 260 espécies, sendo Nymphalidae, 87 espécies (33,5%) e HesperIIDae, 83 espécies (32%). Porém, pelos dados coletados não é possível fazer inferências mais aprofundadas, mas é suficiente para descrever o quantitativo de espécies descritas.

Um nicho ecológico dos lepidópteros é a polinização, sendo estas da guilda dos polinizadores. A maioria das borboletas alimenta-se de néctar e como polinizadores são consideradas ineficientes (WIKLUND et al., 1979). Porém, estudos recentes sugerem mudanças, como nas famílias botânicas Orchidaceae, Verbenaceae, Apocynaceae,

Rubiaceae, Cucurbitaceae, Caryophyllaceae e Fabaceae que são expressivamente polinizadas por lepidópteros (CRUDEN & HERMANN-PARKER, 1979; WILLMER, 2011 apud OLIVEIRA et al., 2014).

Em estudos realizados com a tribo Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae), suas espécies tiveram como principal nicho ecológico a polinização das orquídeas. Como demonstrado por Pansarin (2003), as lepidópteras são os principais polinizadores de *Epidendrum paniculatum* Ruiz & Pavón (Orchidaceae).

Das espécies coletadas, as borboletas *Agraulis vanillae* (Nymphalidae) (Figura 2B) são amplamente reconhecidas como praga das culturas do maracujazeiro (PONTELLO et al., 2015), podendo causar desfolhamento completo das plantas. Existem registros de ataques em diversas espécies de maracujá (*Passiflora* sp. - Passifloraceae) (BOIÇA-JR et al., 1999; JIMENEZ, 2016).

Segundo Hoskins (2012), as espécies de maracujazeiros sofreram um processo evolutivo. Desenvolveram estratégias de defesa contra as borboletas, como a produção de pseudoestípulas nas hastes das folhas induzindo a postura de ovos e dias depois cai eliminando-os das plantas. Outras passifloras produzem pequenos tubérculos nas estípulas que imitam os ovos de Heliconiine, induzindo a borboleta a pensar que a planta está sobrecarregada com os ovos evitando uma nova oviposição (HOSKINS, 2012).

Dentre os inimigos naturais de Heliconiine existe a vespinha da espécie *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae), um endoparasitoide das pupas (ROSS et al., 2001).

Por outro lado, a espécie *Callimormus* cf. *interpunctata* (Figura 2C), pode ser encontrada em vários ambientes, há registros da sua ocorrência em fragmentos urbanos de floresta ombrófila mista, floresta estacional decidual e semidecidual, campos e pampa (PEREIRA et al., 2015; SILVA et al., 2017), e não é considerada uma praga agrícola, pois está mais associada a ambientes silvícolas.

Quando adultas, as borboletas e mariposas são importantes na polinização, e quando larvas (lagartas), se alimentam das folhagens de diversas espécies vegetais, sendo algumas espécies consideradas pragas agrícolas. (SOUSA, 2006?)

Contudo, estudos têm mostrado a presença de propriedades ativas na hemolinfa de artrópodes, podendo ser úteis para o desenvolvimento de novas drogas farmacológicas, como detectado na existência de uma propriedade antiviral na hemolinfa da lagarta venenosa da mariposa *Lonomia obliqua* Walker, 1885 (Saturniidae) (CARMO et al., 2012).

Portanto, a necessidade de conservação de lepidópteros vai além das suas funções ecológicas diretas, passando a ser também de interesse em saúde pública (RUBIO, 2001; GARCIA & DANNI-OLIVEIRA, 2007). Consequentemente, a conservação da vegetação e fauna da Serra do Caititu também implica na conservação de espécies de artrópodes com potencial farmacológico (CARMO et al., 2012; SOARES-FILHO et al., 2018).

Não foram detectadas espécies de lepidópteras ameaçadas de extinção, mas é provável que algumas subespécies, cuja determinação apresenta-se incerta, seja

novidade para a ciência, o que implica numa razoável possibilidade de endemismos no nível subespecífico.

A maioria das espécies de lepidópteras encontradas estão associadas à ambientes silvícolas e não são consideradas pragas. Indicando a espécie como bioindicadora para estudos em conservação na área, haja vista que esta riqueza, sob uma perspectiva ecológica propriamente dita, significa a existência de um elevado número de nichos ecológicos e uma ampla teia alimentar.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012), aproximadamente 80% da Caatinga já está alterada. A antropização e a fragmentação de suas florestas estacionais têm reduzido habitats, a área de vida e os recursos para a sobrevivência de plantas e animais de todas categorias e tamanhos.

A região de Tremedal sofreu com a destruição e alteração dos habitats selvagens, causadas por desmatamento e queimadas que vêm ocorrendo e ameaçam a fauna (SOARES-FILHO et al., 2018). Logo a preservação de locais que sirvam como refúgios, abrigos e áreas de reprodução, tais como florestas estacionais, cerrados, caatingas, charcos e áreas rupestres é fundamental para sobrevivência das espécies residentes de artrópodes e para equilíbrio do ecossistema, bem como para controle populacional de insetos que podem se tornar pragas agrícolas devido esses desequilíbrios ambientais (SOARES-FILHO et al., 2018).

O autor Leonardo Boff (2012) aponta que para que haja a transformação da realidade a partir da sustentabilidade, deve-se entender que para serem sustentáveis, as atitudes perante o meio ambiente devem ter uma abordagem mais holística e: a) Sustentar todas as condições necessárias para o surgimento dos seres; b) Sustentar todos os seres sem antropocentrismo; c) Sustentar especialmente a Terra viva; d) Sustentar também a comunidade de vida; e) Sustentar a vida humana; f) Sustentar a continuidade do processo evolutivo; g) Sustentar o atendimento das necessidades humanas; h) Sustentar a nossa geração e aquelas que nos seguirão.

Os dados foram analisados em todo o processo e no andamento da atividade o público-alvo estava bem envolvido e participativo nas discussões, perguntavam sobre o que não compreendiam e sobre conceitos. Segundo Bizzo (2009) abordagem conceitual e atividades iniciais de levantamento de problemáticas são de grande relevância, pois levam aos participantes uma simulação da realidade de forma clara e objetiva.

Assim, foram transcritas algumas falas dos participantes do aulão, conforme explicitado abaixo:

**Professor Municipal:** - “Trabalho sobre a biodiversidade agrega muito para os projetos escolares e dados que subsidiarão a criação da Unidade de Conservação”.

**Professor Estadual:** - “O trabalho tomou uma dimensão enorme, ampliando como vários estudos sobre aves, vegetação e insetos, etc.”.

**Secretaria de Agricultura:** - “O projeto trouxe uma abordagem interdisciplinar para

o município, já está confirmado o próximo aulão com outra disciplina”.

O filo Arthropoda pode ser utilizado em diversas aulas e para compreender os ecossistemas e relações ecológicas, como Viana-Junior e Oliveira-Neto (2018) avaliaram que 60% de um grupo de 30 pessoas entrevistadas, entendiam os benefícios das teias de aranha (Arachnida) em suas residências e compreendiam a necessidade da conservação dessa classe.

Em uma proposta relativa à conservação, Teodoro et al. (2016), apontaram que atividades com exposição de coleções entomológicas, palestras interativas, mostra de vídeos e questionários sobre os principais grupos de insetos ajudam no conhecimento e conservação dos artrópodes.

Em outro trabalho com lepidópteros, Petená et al. (2015) observaram que o borboletário Laerte Brittes de Oliveira em Diadema, São Paulo, é uma ferramenta de Educação Ambiental não formal por possibilitar aos visitantes a interação direta com as borboletas, conhecer seu ciclo de vida e incentivar a conservação ambiental. Enquanto Moraes e Amaral (2015), utilizaram a fotografia no borboletário do Museu Nacional para prática educativa e perceberam que seus alunos estavam animados em fotografar e aprender mais sobre entomologia.

O aulão como instrumento didático conscientizador com abordagem do tema *Nicho ecológico de Lepidoptera (Hexapoda) na Serra do Caititu, Tremedal - BA* possibilita aos participantes perceberem que as inter-relações das espécies mantêm o equilíbrio de um ecossistema e insetos como lepidópteros são primordiais na manutenção dos recursos naturais, e observa-se que a comunidade apresenta boa receptividade a atividade.

Em seu trabalho sobre EA, Veras (2019) considera que, para que possamos elaborar estratégias de conservação e preservação do meio ambiente, faz-se necessário conhecer esse meio a partir do modo de ver das populações que fazem parte dele. Quando se trabalha o Meio Ambiente como parte integrante de cada um de nós, pode-se perceber que ao degradarmos o ambiente e aos destruirmos os recursos naturais, destruímos também toda e qualquer forma de vida do planeta (VERAS, 2019).

## CONCLUSÃO

Foram encontradas 24 espécies de Lepidoptera, 3 mariposas, 21 borboletas, com a famílias mais ricas Nymphalidae (59%), Hesperidae (13%), Erebididae (8%) e Pieridae (8%). A espécie *Heliconius sara apseudes* foi observada em panapaná em época reprodutiva.

A proposta de aulão apresentou bons resultados na dinâmica em grupo, que estavam bem receptivos para o tema abordado, participativo, esclarecendo dúvidas e de forma dinâmica e didática, pois trabalhar com a diversidade de borboletas e problemáticas ambientais relacionadas ao ecossistema estudado embasaram os dados que serviram como proposta para subsidiar a área como unidade de conservação e principalmente



auxiliar a comunidade no conhecimento da biodiversidade local.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), ao herbário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (HUESB), ao Laboratório de Biodiversidade do Semiárido (LABISA) e ao grupo Tremedal Ecológico.

## REFERÊNCIAS

ASANO, J. G.; POLETTO, R. S. Educação ambiental: em busca de uma sociedade sustentável, e os desafios enfrentados nas escolas. *Caderno Pedagógico*, v.14, n.1. p.92-102, 2017.

BOFF, L. Sustentabilidade: O Que É - o Que Não É. Editora Vozes. Petrópolis, RJ. 2012. 200p.

BIZZO, N. M. V. Ciências: fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BOIÇA-JR, A. L.; LARA, F. M.; OLIVEIRA, J. C. Efeito de genótipos de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e da densidade larval na biologia de *Dione juno juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.28, n.1, p.41-47, 1999.

BRASIL. Lei nº 9795. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: 1999. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Contexto, Características e Estratégias de Conservação. 2012. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/informma/item/191-departamento-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-da-biodiversidade-minist%C3%A9rio-do-meio-ambiente.html>>. Acesso em: 22 abr 2020.

CARMO, A. C.; GIOVANNI, D. N.; CORRÊA, T. P.; MARTINS, L. M.; STOCCO, R. C.; SUAZO, C. A.; MORAES, R. H.; VEIGA, A. B.; MENDONÇA, R. Z. Expression of an antiviral protein from *Lonomia obliqua* hemolymph in baculovirus/insect cell system. *Antiviral Research*. v.94. p.126–130, 2012.

CRUDEN, R. W.; HERMANN-PARKER, S. M. Butterfly pollination of *Caesalpinia pulcherrima* with observations on a psychophilous syndrome. *Journal of Ecology*, v.67, p.155-168, 1979.

FELIX, M.; ALMEIDA, C. E.; SERRA-FREIRA; N. M.; COSTA, J. Insetos: uma aventura pela biodiversidade. Rio de Janeiro, 1º ed, Editora Otten, 2010.

FREIRE, J. C.; VIEIRA, E. M. Uma escuta ética de psicologia ambiental. *Psicologia & Sociedade*; 18 (2): 32-37, 2006.

GARCIA, C. M.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Ocorrência de acidentes provocados por *Lonomia obliqua* Walker, no Estado do Paraná, no período de 1989 a 2001. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n.2, p. 242-246, 2007.

GOLTARA, G. B.; MENDONÇA, E. M. S. O Emprego da fotografia como método de análise da transformação da paisagem - o caso de Anchieta. *Paisagem e Ambiente*, v.01, n.36, p.119-136, 2015.

GRZEBIELUKA, D.; KUBIAK, I.; SCHILLER, A. M. Educação Ambiental: a importância deste debate na Educação Infantil. *Revista Monografias Ambientais – REMOA*, v.13, n.5, p. 3881-3906, 2014.

HOSKINS, A. Learn about Butterflies the complete guide to the world of butterflies and moths. 2012. Disponível em: <http://www.learnaboutbutterflies.com/index.htm>. Acesso em: 19 set 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades do Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>> Acesso em: 27 abr. 2020.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n.118. p.189-205, 2003.

JIMENEZ, C. M. Plasticidade fenotípica e evolução da estrutura mandibular de Heliconiini (Lep: Nymphalidae) em relação ao uso da planta hospedeira (*Passiflora L.*). 2016. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

KLEBA, M. E.; WENDAUSEN, A. Empoderamento: processo de fortalecimento dos sujeitos nos espaços de participação social e democratização política. Saúde e Sociedade, v.18, n.4, p.733-743, 2009.

LIMA, J. N. R.; ZACCA, T. Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) de uma área de semiárido na região Nordeste do Brasil. EntomoBrasilis, v.1, p.33-40, 2014.

MORAES, V. S.; AMARAL, M. B. Livres pra voar: o Museu Nacional do Rio de Janeiro nas imagens e palavras de uma professora e seus alunos do Ensino Médio. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.8, n.2, p.33-51, 2015.

OLIVEIRA, M. A.; GOMES, C. F. F.; PIRES, E. M.; MARINHO, C. G. S.; LUCIA, T. M. C. D. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. Rev. Ceres, v.61, Supl., p.800-807, 2014.

OLIVEIRA, R.; DUARTE-JR, J. A.; RECH, A. R.; ÁVILA-JR, R. S. Polinização por lepidópteros. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. Biologia da polinização. Editora Projeto Cultural. Rio de Janeiro, 1ª Edição. 2014. 527p.

PALUCH, M.; MIELKE, O. H. H.; LINHARES, L. M.; SILVA, D.C. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Private Reserve of Natural Heritage Fazenda Lontra/Saudade, Itanagra, Northern Coast of Bahia, Brazil. Biota Neotropica, v.16, n.1, p. 1-7, 2016.

PANSARIN, E. R. Biologia reprodutiva e polinização em *Epidendrum paniculatum* Ruiz & Pavón (Orchidaceae). Revista Brasileira de Botânica, v.26, n.2, p.203-211, 2003.

PEREIRA, L. L.; LEITE, L. A. R.; BRUGIOLO, S. S. S. Riqueza de Lepidoptera (Papilionoidea e Hesperioidea) em dois fragmentos urbanos de floresta ombrófila mista no Campus da Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Paraná, Brasil) Revista Brasileira de Zoociências, v.16, p.105-121, 2015.

PETENÁ, A.; VIESBA, L.; SANTANA, S.; VIEIRA, J.; VIESBA, E. O Borboletário Laerte Brittes de Oliveira enquanto ferramenta de educação ambiental informal em Diadema, São Paulo. In: Encontro de Educação Ambiental do Grande ABC, 2015, Santo André. Anais... Santo André, 2015.

RABÊLLO, M. E. D. L. O que é protagonismo juvenil? Centro de Defesa da Criança e do Adolescente Yves de Roussan – CEDECA-BA. 2015. 4p. Disponível: <<http://cedeca.org.br/conteudo/noticia/arquivo/39DA691A-FD4E-D119-3DAE60914B0999AE.pdf>> Acesso em: 22 abr. 2020.

RADAMBRASIL. Folha SD. 24 Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra / Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro. 1981.

ROSS, G. N.; FALES, H. M.; LLOYD, H. A. T.; JONES, T.; SOKOLOSKI, E. A.; MARSHALL, B. K.; BLUM, M. S. Novel chemistry of abdominal defensive glands of nymphalid butterfly *Agraulis vanillae*. Journal of Chemical Ecology, v.27, p.1219–1228, 2001.

RUBIO, G. B. G. Vigilância epidemiológica da distribuição da lagarta *Lonomia obliqua* Walker, 1855, no Estado Paraná, Brasil. Caderno de Saúde Pública, v.17, n.4, p. 1036, 2001.

RUPPERT, Edward E.; FOX, Richard S.; BARNES, Robert D. Zoologia dos Invertebrados: Uma abordagem funcional evolutiva. 7º Ed., Editora Guanabara Rocca, São Paulo – SP, 2005.

SCHERER, H. J.; ESSI, L.; PINHEIRO, D. K. O conhecimento da biodiversidade: um estudo de caso com estudantes de graduação de uma universidade brasileira. Revista Monografia Ambientais, v.2, p.49-58, 2015.

SILVA, J. M.; KMOSCOSO, G.; ZURSCHIMITEN, M. P. V.; CUNHA, S. K.; SILVA, E. J. E.; GARCIA, F. R. M. Borboletas em floresta estacional semidecidual e campos do bioma Pampa, Brasil (Lepidoptera: Papilionoidea). SHILAP: Revista de Lepidopterología, v.45, n. 45, p.357-368, 2017.

SILVA, J. S.; HESPANHOL, R. A. M. Discussão sobre comunidade e características das comunidades rurais no município de Catalão (GO). Sociedade & Natureza, v.28, n.3, p.361-374, 2016.

SOARES-FILHO, A. O. Diagnóstico ambiental da Serra do Caititu no trecho do Olho d'água do Cocho: subsídio para criação da Unidade de Conservação em Tremedal-Bahia-Brasil. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Herbário HUESBVC, Vitória da Conquista, Bahia. 2018, 106p.

SOUSA, E. S. Borboletas e mariposas. Fauna de lepidópteros do bioma Cerrado. Agência de Informação EMBRAPA. 2006?. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_81\\_911200585235.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_81_911200585235.html)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

TEODORO, T. B. P.; HOFFMAN, M.; SANTOS, G. C. S.; ALPANDRE, G. G. A educação ambiental e os insetos: aprendizado interativo nas escolas públicas de Campos dos Goytacazes, RJ. Revista UNIVAP, v.22, n.40, 2016.

UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná *campus* Dois Vizinhos. Coleta e montagem de insetário. 2010. 14p.

VASCONCELOS, E. M. Manual operativo para pesquisas interdisciplinares e interparadigmáticas: Parte II. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 292p.

VERAS, E. C. R. Relato de experiência acerca da educação ambiental para o reflorestamento em áreas degradadas na bacia hidrográfica do Tarumã-açu em Manaus-AM, Brasil. Educação Ambiental em Ação, v.18, n.69, p.1-12, 2019.

VIANA-JUNIOR, A. P. C.; OLIVEIRA-NETO, F. M. Percepção ambiental e ecológica dos moradores do Bairro Pripisa em Campo Maior – PI sobre aracnídeos. Educação Ambiental em Ação, v.64, a.17, p. 1-7, 2018.

WIKLUND, C.; ERIKSSON, T.; LUNDBERG, H. The wood white butterfly *Leptidea sinapsis* and its nectar plants: a case of mutualism or parasitism? Oikos, v.33. p.358-362, 1979.

ZACCA, T.; BRAVO, F. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) da porção norte da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Biota Neotropica, v.12, n.2, p.117-126, 2012.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agência nacional de vigilância sanitária 58  
Agroindústria 104, 105, 107  
Artesão 4, 5  
Aterro sanitário 67, 70, 72, 73, 75, 80, 81

### B

Banana 8, 185, 186, 192, 194, 213

### C

Certificação ambiental 32, 43  
Ciclo hidrológico 124  
Coeficiente de determinação 70, 79  
Comercialização ilegal 195, 197  
Compostagem 61, 64  
Condições climáticas 72, 95, 98, 255, 257  
Corredor central da mata atlântica 230  
Cubierta vegetal 125, 126, 127, 141, 144, 151, 155

### D

Diagramas 45  
Doenças respiratórias 248, 257

### E

Emoções 290, 291  
Escala temporales 124  
Estiagens 1, 8, 10  
Eutrofização 261

### F

Feijão bravo 178, 179, 182  
Fitofisionomias 95, 98, 197, 206  
Flora 106, 183, 204, 206, 207, 235, 279, 280, 285  
Fossa negra 16, 21, 23, 25, 27, 28, 30  
Frota de veículos 247

## I

Incineração 61, 64

Insumos farmacêuticos 61

## L

La cuenca experimental 127, 129, 153, 154, 155, 169

Latossolo amarelo distrófico 170, 172

Linguagem universal 288

## P

Padrões de qualidade do ar 250

Parques nacionais 84

Parque zoobotânico 178, 180

Pegada ecológica 107

Península ibérica 127, 151, 152, 153

Planalto conquistense 236, 237

Polinização 197, 236, 238, 240, 241, 245

Precipitações pluviais 273

Problemas fitossanitários 184, 185

Protagonismo juvenil 236, 245

## R

Raízes de macrófitas 260, 261, 265

Reciclagem 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 60, 61, 62, 63, 65

Rede entomológica 208, 213, 225

Régua linimétrica 269, 271

Reservatório bolonha 259, 260

## S

Sabedoria popular 267, 268, 276

Segurança alimentar 1, 9, 115, 116, 285

Sensores 124, 127, 129, 130, 141, 151, 154, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 167

Simulações 82, 93

Sistema de plantio direto 170, 172, 175, 176

Software 21, 74, 75, 76, 84, 85, 94, 95, 96, 99, 100, 188, 267, 268, 271

## V

Vida útil 33

## Z

Zonas rurais 18, 19, 278

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

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

 @atenaeditora

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

# **O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 2**

 Atena  
Editora

**Ano 2020**

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

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

 @atenaeditora

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

# **O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 2**

 **Atena**  
Editora

**Ano 2020**