

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**Kristian Andrade Paz de la Torre**  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2021

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**Kristian Andrade Paz de la Torre**  
**(Organizador)**



### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

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

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

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

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

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

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

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

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

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

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

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

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

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

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Kristian Andrade Paz de la Torre

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

D451 Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais / Organizador Kristian Andrade Paz de la Torre. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-972-1

DOI 10.22533/at.ed.721211304

1. Ciências ambientais. 2. Sustentabilidade. I. Torre, Kristian Andrade Paz de la (Organizador). II. Título.

CDD 363.7

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 coleção “Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais” é uma obra que tem, como foco principal, a discussão científica, por meio dos diversos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume 1, focado em tecnologias de estudo ambiental, abordará, de forma categorizada e multidisciplinar, trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que apresentam desde técnicas de análise do meio ambiente até estratégias para a educação ambiental.

O objetivo central foi apresentar, de forma organizada e clara, estudos realizados em diversas instituições de ensino e pesquisa. Em todos esses trabalhos, o fio condutor foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento sustentável, em suas dimensões social, econômica e, com maior destaque, ambiental; na qual englobaram-se as esferas do solo, água, ar, seres vivos e transmissão dos conhecimentos associados a tais assuntos. Com isso, configura-se uma discussão de enorme relevância, dado que os desequilíbrios ambientais têm sido um problema há muitos anos, o que demanda ações adequadas para a correta compreensão das questões ambientais.

Assuntos diversos e interessantes são, dessa forma, abordados aqui, com o intuito de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, professores e demais pessoas que, de alguma forma, interessam-se pelo desenvolvimento sustentável. É válido ressaltar, ainda, que possuir um material que agrupe dados sobre tantas faces desse conceito é muito importante, por constituir uma completa descrição de um tema tão atual e de interesse direto da sociedade.

Desse modo, a obra apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos autores, que arduamente elaboraram seus trabalhos e aqui os apresentam de maneira concisa e didática. Sabe-se o quão importante é a divulgação científica e, por isso, evidencia-se aqui também a estrutura da Atena Editora, capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para que esses pesquisadores exponham e divulguem seus resultados.

Kristian Andrade Paz de la Torre

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DANOS PARA *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) EM CULTURA DE MILHO

Jose Celso Martins

**DOI 10.22533/at.ed.7212113041**

### **CAPÍTULO 2..... 8**

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO BLOCO DE CULTIVO AXÊNICO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE *Lentinula edodes*

Samuel Vitor Assis Machado de Lima

Janaína Piza Ferreira

Nayara Clarete da Penha

José Gomes Vianna Neto

Cibelli Paula de Castro

**DOI 10.22533/at.ed.7212113042**

### **CAPÍTULO 3..... 19**

ALTERAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE DOM ELISEU-PARÁ DE 2004 A 2014

Sabrina Benmuyal Vieira

Raquel de Oliveira Santos

Annicia Barata Maciel Ferreira

Lucieta Guerreiro Martorano

Afonso Henrique Moraes de Oliveira

Agust Sales

Marco Antonio Siviero

**DOI 10.22533/at.ed.7212113043**

### **CAPÍTULO 4..... 34**

CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR METAIS PESADOS PROVENIENTES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - ALAGOAS

Romikson Christiano da Silva Freitas

Amanda Silva Medeiros

Joao Gomes da Costa

Mayara Andrade Souza

Paulo Rogerio Barbosa de Miranda

**DOI 10.22533/at.ed.7212113044**

### **CAPÍTULO 5..... 40**

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DOS METAIS PESADOS COBRE E ZINCO AMBIENTALMENTE DISPONÍVEIS EM SOLO DE MANGUE

Alexandre Bomfim Barros

Joaquim Alexandre Moreira Azevedo

Aline de Moraes Amaral Barros

Velber Xavier Nascimento

Paulo Rogério Barbosa de Miranda

Danyella Caroline do Couto Almeida  
Ana Claudia Ávila Mendonça de Lyra  
Tania Valeska Medeiros Dantas Simões  
Valesca Barreto Luz

**DOI 10.22533/at.ed.7212113045**

**CAPÍTULO 6..... 49**

**MOVIMENTAÇÃO DE CÁDMIO EM COLUNAS DE SOLO COM APLICAÇÃO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO: PARÂMETROS DE TRANSPORTE**

Marco Aurélio Kondracki de Alcântara  
Laís Pina Souza  
Hélcio José Izário Filho  
Patrícia Carolina Molgero da Rós  
Adriano Francisco Siqueira  
Diovana Aparecida dos Santos Napoleão  
Leandro Gonçalves de Aguiar  
Nicoly Milhardo Lourenço Nohara

**DOI 10.22533/at.ed.7212113046**

**CAPÍTULO 7..... 64**

**CITOGENOTOXICIDADE DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS UTILIZANDO-SE O BIOTESTE DE ALLIUM CEPA: UM ESTUDO**

Jéssica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda  
Vera Lúcia Bobrowski  
Maurizio Silveira Quadro  
Jéssica Torres dos Santos  
Manoela Colpes Vieira  
Caroline Menezes Pinheiro  
Louise Hoss  
Carolina Faccio Demarco  
Thays França Afonso  
Manoel Ribeiro Holanda Neto  
Luísa Andina Bender  
Guilherme Pereira Schoeler

**DOI 10.22533/at.ed.7212113047**

**CAPÍTULO 8..... 71**

**LEVANTAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO IGARAPÉ-SÃO LUIZ, SITUADO NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA**

Sebastião da Cunha Lopes  
Roberta Rios de Sousa  
Bruna Thaissa Martins Mendrade  
Dayse de Nazaré Cardoso Monteiro Rabelo

**DOI 10.22533/at.ed.7212113048**

**CAPÍTULO 9..... 80**

**BIOMONITORAMENTO DE METAIS PESADOS (Cu, Zn e Cd) EM AMBIENTES**

**ESTUARINOS USANDO OSTRAS *Crassostrea rhizophorae***

Joaquim Alexandre Moreira Azevedo  
Alexandre Bomfim Barros  
Aline de Moraes Amaral Barros  
Velber Xavier Nascimento  
Paulo Rogério Barbosa de Miranda  
Danyella Caroline do Couto Almeida  
Ana Claudia Ávila Mendonça de Lyra  
Tania Valeska Medeiros Dantas Simões  
Valesca Barreto Luz

**DOI 10.22533/at.ed.7212113049**

**CAPÍTULO 10..... 86**

**UM ESTUDO SOBRE A PRESENÇA DO CONTAMINANTE EMERGENTE DICLOFENACO EM AMBIENTES AQUÁTICOS BRASILEIROS**

Julia Kaiane Prates da Silva  
Jéssica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda  
Jéssica Torres dos Santos  
Caroline Menezes Pinheiro  
Maurizio Silveira Quadro  
Robson Andreazza  
Cicero Coelho de Escobar  
Mery Luiza Garcia Vieira  
Louise Hoss  
Vitória Sousa Ferreira  
Carolina Faccio Demarco  
Thays França Afonso

**DOI 10.22533/at.ed.72121130410**

**CAPÍTULO 11..... 93**

**LEVANTAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS VEICULARES NA UTFPR LONDRINA**

Roseane de Lourdes Miguel  
Joseane Debora Peruço Theodoro

**DOI 10.22533/at.ed.72121130411**

**CAPÍTULO 12..... 102**

**FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL EM EMPRESAS QUE COMERCIALIZAM AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ**

Mayco Angello Fernandes de Sena Silva  
Abraão Lima Verde Maia  
José Maria Tupinambá da Silva Júnior  
Ana Paula Lima dos Reis  
Luís Roberto Machado de Sabóia

**DOI 10.22533/at.ed.72121130412**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>112</b>
IMPACTOS AMBIENTAIS DO TURISMO EM GRAMADO/RS	
<i>Leticia Corrêa Mazotti</i>	
<i>Natalia Aparecida Soares</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.72121130413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>134</b>
MEIO O AMBIENTE DO TRABALHO: RESPONSABILIDADE CIVIL DO EMPREGADOR PELA DOENÇA OCUPACIONAL	
<i>Mary Monalisa de Carvalho Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.72121130414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>141</b>
DIFERENÇAS E DESAFIOS NA GESTÃO CONTEMPORÂNEA DO MEIO AMBIENTE NO BRASIL	
<i>Monique Carina Caliri Schmidt</i>	
<i>Sérgio Luís Boeira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.72121130415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>158</b>
PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SALA DE AULA	
<i>Geórgia Carvalho Anselmo</i>	
<i>Gizele Carvalho Anselmo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.72121130416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>163</b>
A UTILIZAÇÃO DA CAMPINARANA COMO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IGARAPÉ-MIRI/PARÁ	
<i>Sebastião da Cunha Lopes</i>	
<i>Luan dos Santos Costa</i>	
<i>Lauren Rubeni Pena de Lima</i>	
<i>Dayse de Nazaré Cardoso Monteiro Rabelo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.72121130417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>174</b>
ANÁLISE DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA SOBRE ECOSISTEMAS E SUAS PROPRIEDADES	
<i>Marllon Moreti de Souza Rosa</i>	
<i>Antônio Fernandes Nascimento Junior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.72121130418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>185</b>
ABORDAGEM MAIS INTEGRATIVA E HOLÍSTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS MODELAGEM ESPACIAL UTILIZANDO ETNOMAPEAMENTO - EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE MODELAGEM ESPACIAL	
<i>Simone Soraia Silva Sardeiro</i>	

Avelar Araujo Santos Junior

DOI 10.22533/at.ed.72121130419

**CAPÍTULO 20..... 191**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Albenia Maria de Andrade Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.72121130420

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 203**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 204**

# CAPÍTULO 17

## A UTILIZAÇÃO DA CAMPINARANA COMO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IGARAPÉ-MIRI/PARÁ

Data de aceite: 01/04/2021

### Sebastião da Cunha Lopes

Universidade do Estado do Pará (UEPA)  
Belém-PA

### Luan dos Santos Costa

Universidade do Estado do Pará (UEPA)  
Moju-PA

### Lauren Rubeni Pena de Lima

Universidade do Estado do Pará (UEPA)  
Moju-PA

### Dayse de Nazaré Cardoso Monteiro Rabelo

Universidade do Estado do Pará (UEPA)  
Belém-PA

**RESUMO:** A campinarana é um dos tipos de vegetação mais ameaçados e menos protegidos, devido à perda de habitats ocasionada pela extração de areia, ocupa menos de 2% do estado do Pará, caracterizada pelo pequeno porte da vegetação sob solos arenosos. A pesquisa teve como objetivo realizar o levantamento florístico na Campinarana com diferentes estágios de exploração, utilizar as informações como recurso didático e verificar como é contextualizada nas escolas no município de Igarapé-Miri/PA. As coletas foram realizadas em três áreas com diferentes tempos de exploração: A (sem), B (após 30 anos) e C (atual). As plantas foram coletadas através da metodologia de interseção de linhas, e coletadas a cada metro na linha. As identificações foram feitas no Herbário do Museu

Paraense Emílio Goeldi (MG). Para verificar se as escolas locais trabalham assuntos relacionados ao bioma da campinarana foram feitas entrevistas aos professores de ciências e aos alunos, assim como a percepção da comunidade sobre as questões de exploração da área. Foram coletadas cerca de 2474 plantas distribuídas em 38 famílias. A maior diversidade foi na área C onde foram encontradas 38 espécies e a menor na área B com 18. Cyperaceae (27,2%), Ochnaceae (6,8%), Lentiburiaceae (5,8%) e Fabaceae (5,7%) foram as famílias mais abundantes. Percebe-se que no início da exploração o corre aumento da diversidade que é reduzida após vários anos de exploração intensiva de areia no local. Em relação ao bioma campinarana pode ser utilizada de forma contextualizada pelos professores em suas aulas e os alunos sensibilizados sobre as questões ambientais.

**PALAVRAS – CHAVE:** Recurso pedagógico. Educação Ambiental. Campinarana.

### THE USE OF CAMPINARANA AS A PEDAGOGICAL TEACHING TOOL IN TWO PUBLIC SCHOOLS IN IGARAPÉ-MIRI / PARÁ

**ABSTRACT:** Campinarana is one of the most threatened and least protected vegetation types, due to the loss of habitats caused by sand extraction, occupies less than 2% of the state of Pará, characterized by the small size of vegetation under sandy soils. The research aimed to carry out the floristic survey in Campinarana with different stages of exploration, use this information as a didactic resource and verify how it is contextualized in elementary schools in the

município de Igarapé-Miri / PA. As coletas foram realizadas em três áreas com diferentes explorações: A (sem exploração), B (após 30 anos) e C (atual). As plantas foram coletadas utilizando a metodologia de interseção de linhas, coletadas a cada metro na linha. As identificações foram realizadas no Herbarário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG). Com o objetivo de verificar se as escolas locais trabalham com questões relacionadas ao bioma da campinarana, professores e estudantes foram entrevistados, assim como a percepção da comunidade sobre as questões de exploração. Com base nas observações locais e coletas, um folheto foi elaborado. Foram coletadas cerca de 2474 plantas, distribuídas em 38 famílias. A maior diversidade foi encontrada na área C onde 38 espécies foram encontradas e a menor na área B com 18. Cyperaceae (27.2%), Ochnaceae (6.8%), Lentiburiaceae (5.8%) e Fabaceae (5.7 %) foram as famílias mais abundantes. Foi observado que no início da exploração há um aumento na diversidade que é reduzido após vários anos de exploração intensiva de areia no local. Quanto ao bioma da campinarana, ele pode ser utilizado de maneira contextualizada por professores em suas aulas e os estudantes sensibilizados sobre questões ambientais.

**KEYWORDS:** Recurso pedagógico. Educação ambiental. Campinarana.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os termos Campina e Campinarana caracterizam um tipo de vegetação na Amazônia que ocorre em solos arenosos e extremamente pobres, denominados de solos podzóis hidromórficos (VELOSO *et al.*, 1991). Por serem localizados próximos a rios e lagos, apresentam grande umidade e sua fertilidade depende do índice de umidade, quanto mais úmido, menos férteis (PENA, 2015).

A vegetação presente nessas áreas é de pequeno porte e se caracteriza como arbustiva-arbórea, raramente chegando a quatro metros de altura, não apresentando um dossel contínuo e sendo formada por pequenos fragmentos rodeados por areia branca (FERREIRA *et al.*, 2013).

Trabalhos realizados sobre a campinarana relatam que esse bioma precisa receber a devida atenção das autoridades ambientais e do Ministério Público do Estado do Pará, pois, os poucos fragmentos ainda intactos precisam ser preservados para posteriormente serem usados em pesquisas científicas, educação ambiental e consequentemente evitando a degradação dessas áreas sem terem chance de recuperação (AGOSTINHO, 2011).

Neste contexto, a extração de minerais como areia resultante de ações descontroladas e de maneira ilegal, tem causado uma série de problemas à natureza, como: a abertura de imensas crateras que alteram o relevo provocando erosões e a diminuição ou até mesmo a extinção de espécies florísticas que se encontram nestes locais como as campinaranas, que desempenham papel fundamental para a conservação do meio ambiente.

Situações similares ocorrem nos municípios de Cametá e Mocajuba, no baixo Rio Tocantins, onde a destruição das campinaranas é muito intensa na exploração de areia para a construção civil (FERREIRA *et al.*, 2013). Nos trabalhos realizados por Vieira *et al.* (1967) têm-se registros idênticos de degradação que ocorreram em grandes manchas nos

municípios de Vigia e Bragança.

Diante disso, focar o meio ambiente nas escolas passou a ter um papel articulador dos conhecimentos em várias áreas, num contexto no qual os conteúdos são redefinidos com uma abordagem que envolva propostas pedagógicas voltadas para a sensibilização dos alunos sobre a problemática que envolve a campinarana. Nessa conjuntura, a educação ambiental aponta para a necessidade de elaboração de propostas que busquem mudanças nas práticas sociais, ampliação de conhecimentos e, sobretudo, participação dos educandos na contextualização desta realidade (CARVALHO, 2006).

Para Ausubel (1980 apud MOREIRA, 2011) a aprendizagem significativa é o mecanismo humano para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. Dessa forma buscou-se saber por que a campinarana, bioma tão diverso de espécies vegetais não tem sido exemplificado pelos professores das Ciências da Natureza nas escolas do município de Igarapé-Miri e estruturar uma cartilha-lúdica com informações importantes sobre esse bioma e as diversas formas de vidas vegetais que o compõem, assim como mostrar os problemas causados pela exploração indiscriminada nas áreas de exploração de areia. Essa iniciativa é um ponto inicial, que permitirá aos docentes desenvolverem outras ações e projetos que busquem proteger e valorizar esse importante patrimônio ambiental no município.

Dessa forma essa pesquisa teve como objetivo realizar o levantamento florístico em uma Campinarana com diferentes estágios de exploração de areia (A-não explorada, B- já explorada e C-atualmente explorada) e utilizar essas informações como uma ferramenta didática e verificar como esse bioma e contextualizado nas escolas de ensino fundamental no município de Igarapé-Miri/PA.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa foi um estudo de caso realizada em duas escolas (A e B) do ensino fundamental, do município e também realizado levantamento quantitativo e qualitativo das espécies que ocorrem no ambiente de campinarana, localizada nos arredores do município de Igarapé-Miri/PA.

### 2.1 A coleta de material botânico

Para a realização da coleta inicialmente foram escolhidas três áreas, através de visitas prévias, com diferentes tempos de exploração: P1 (sem), P2 (com 30 anos) e P3 (atual). O levantamento florístico seguiu o método de inserção de linhas descrita por Rezende (2007). Após a coleta as plantas foram levadas para a identificação no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e todo material fértil foi incorporado no herbário Marlene Freitas da Silva (MFS).

## 2.2 A entrevista realizada com

### Os Alunos

A entrevista foi realizada com quarenta e sete (47) alunos, através de um questionário com perguntas relacionadas à campinarana. Nesse questionário, procurou-se identificar os conhecimentos que os discentes possuem sobre esse bioma, como qual a importância da vegetação, quais os possíveis problemas ocasionados pela extração ilegal de areia na área, e os métodos para conservação da área sem comprometer o bioma. Após, essa fase foi confeccionada uma cartilha para levar informação aos discentes sobre o bioma.

### Os Professores

Para analisar o conhecimento dos docentes sobre a questão ambiental, no que se diz respeito ao bioma de campinarana. Aplicou-se um questionário aos professores de Ciências das escolas de ensino fundamental do município. Onde foi abordado assuntos relacionados a prática pedagógica, e conhecer as concepções sobre a campinarana e a ameaçada ocasionadas pela extração de areia. Segundo Azevedo e Fernandez (2010), é nesse contextualizar a educação ambiental ensinada na escola, uma vez que constitui-se como uma possibilidade de contribuir para uma educação de qualidade, garantindo o respeito à vida e a todos os cidadãos que partilham dessa realidade que se vive hoje.

### A Comunidade

As informações foram coletadas a partir de relatos orais obtidos por meio de entrevistas abertas com roteiros previamente elaborados, envolvendo moradores de diferentes faixas etárias. Essa metodologia de entrevista é a que melhor atende a proposta deste estudo, pois valoriza e fornece liberdade e espontaneidade ao entrevistado, enriquecendo os resultados e conclusões sendo anotadas da maneira mais próxima possível das respostas dadas pelos indivíduos entrevistados.

Os principais temas abordados nas entrevistas foram relacionados a utilização da campinarana como fornecedora de areia a alteração da paisagem e os impactos ambientais causados por essa atividade.

## 2.3 Elaboração da cartilha

A cartilha foi elaborada com base nas observações durante as coletas de campo baseadas nas três áreas observadas. Buscou-se utilizar uma linguagem simples adequada aos alunos do ensino fundamental de fácil compreensão, com fotos locais dos ambientes visitados, assim como fotos de alguns exemplares e uma listagem com todas as plantas coletadas, que podem auxiliar nas práticas pedagógicas dos professores do município das escolas de ensino fundamental, médio e superior, uma vez que apresenta muitas informações sobre a flora local. No final um jogo para sedimentação do conhecimento adquirido durante a leitura da cartilha.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Em relação à entrevista com os alunos

Os alunos da escola A quando perguntado sobre a localização da Campinarana 68% responderam que desconhecem a existência, enquanto que 55% dos alunos da escola B responderam que sabem da existência. Ao serem questionados sobre questões ambientais relacionadas com esse ecossistema, os alunos da escola A e B ambas desconhecem a importância desse tipo de ecossistema. Verifica-se também que enquanto 80% dos alunos da escola A estão informados da extração de areia no município, a escola B (77%) desconhecem essa informação.

Em relação aos problemas ambientais causados pela extração de areia, 52% dos alunos da escola A responderam que a exploração descontrolada pode causar problemas tais como: abertura de imensas crateras, alteração de relevos, a extinção de espécies, perda de alimento para diversos animais que se alimentam desse tipo de vegetação e a perda do habitat natural. Enquanto que para 74 % dos alunos da escola B responderam que essa atividade não causa nenhum impacto ambiental. Ao serem perguntados sobre a extinção das espécies vegetais, 77% dos alunos da escola B responderam não causar nenhum impacto para a nossa vida, enquanto que 60% dos alunos da escola A responderam que irá causar.

Apesar dos alunos da escola A terem se destacado em algumas questões sobre aspectos ambientais em relação à escola B, percebe-se que as questões ambientais sobre a campinarana precisam ser melhor trabalhadas em ambas as escolas, de forma contextualizada, através de atividade que permitam que os alunos entrem em contato com a realidade local, através de aulas de campo fora do ambiente formal. Para que os mesmos possam perceber *in loco*, os problemas ambientais no município e desenvolver uma consciência ambiental sobre esse bioma.

Segundo Ferreira *et al.* (2013) esse tipo de vegetação têm grande importância para a conservação da biodiversidade, no estado do Pará e na Amazônia inteira, pois possuem grande número de espécies endêmicas, muitas delas ameaçadas de extinção. Daí a grande importância de evitar as extinções dessas espécies.

Com relação à importância da atividade de campo para a aprendizagem significativa dos alunos, Seniciato e Cavassan (2004) comentam ser indiscutível que os problemas ambientais devam estar entre os assuntos prioritários na sociedade moderna e que as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza, buscando através de atividades educativas em ambientes naturais um auxílio para a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

### 3.2 Em relação à entrevista aos professores

A pesquisa foi realizada com professores de ciências que trabalham com

educação ambiental, ao serem perguntados sobre seu conhecimento sobre o bioma campinarana o professor A disse que contextualiza os assuntos repassados aos alunos apresentando exemplos presentes na sua realidade, enquanto que o professor B relatou o desconhecimento do tipo de vegetação denominado campinarana. Quanto aos projetos ambos os professores não desenvolvem projetos de educação ambiental ou qualquer outro que se relacione ao assunto. O professor A ao ser entrevistado disse saber da extração de areia e que, a temática pode ser utilizada como exemplo em sua aula; já o professor B tem conhecimento da extração de areia, porém não relaciona em suas aulas com os problemas ambientais ocorridos na vegetação do município, devido sua pouca experiência na docência. Sobre a extinção do bioma campinarana o professor A relatou que sabe da perda da vegetação local, e o professor B relata que desconhecia essa informação. Os professores relatam na entrevista que gostariam de envolver este tema em suas aulas, por meio de projetos, palestras e aulas práticas relacionados com a educação ambiental.

Acredita-se que os professores não exploram assuntos relacionados ao bioma campinarana é devido à falta de conhecimento técnico, pois trabalhos dessa natureza demandam dominar outras áreas do conhecimento.

Ao analisar o relato do professor A, pode-se perceber que, o mesmo, demonstrou mais domínio do conteúdo em relação ao tema proposto a ele nos questionários. Mesmo nunca trabalhando com os seus alunos em projetos relacionados à perda do bioma campinarana que está distribuído em manchas no seu município, ele soube contextualizar essa realidade com os conteúdos repassados em sala de aula, pois conhecia a atividade exploratória da realidade da vegetação que se encontra no areal. Já o professor B, não tinha nenhuma informação sobre o que estava acontecendo com os impactos ocorridos nos solos do areal do município; com essa falta de informação ele conseqüentemente não contextualizava essa realidade com seus alunos.

Segundo Carvalho (2006), a Educação Ambiental é considerada inicialmente como uma preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização, que seja capaz de chamar a atenção para a má distribuição do acesso aos recursos Naturais, assim como ao seu esgotamento, e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas. Na Rio-92, a Educação Ambiental foi definida como uma educação crítica da realidade, cujos objetivos são: fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, concretizando-se pela possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres e de se converter, portanto, em ator corresponsável na defesa da qualidade de vida; estabelecer uma educação que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal na escola e não formal fora da escola (DIAS, 2004).

O professor B, por desconhecer a realidade da vegetação que está presente no areal de Igarapé-Miri/PA, acaba não relacionando as suas aulas com o seu cotidiano e fica preso ao livro didático sem, muitas vezes, contextualizar os problemas ambientais que, na prática poderiam ser explorados na própria região, valorizando degradações ambientais do

município.

Segundo Guimarães (1995), o conteúdo escolar é a apreensão sistematizada (conhecimento) de uma realidade. Se, em uma aula, o educador restringir-se apenas ao conteúdo pelo conteúdo, não o relacionando com a realidade, estará descontextualizando esse conhecimento, afastando-o da realidade concreta, tirando-lhe o significado e alienando-o.

### 3.3 Em relação à entrevista realizada aos moradores da comunidade

Em relação à pergunta realizada aos comunitários para verificar que conhecimentos os mesmos tinham a respeito da campinarana, verificou-se que 60 % dos moradores reside a mais de 30 anos no local. Dos entrevistados 70% relata que não se beneficia da extração da areia digo financeiramente ou através de emprego na atividade. Em relação às doenças provenientes da extração de areia 80%, relata que não houve aumento na incidência de doenças resultantes da atividade de exploração. Para 90% dos entrevistados não há contaminação da água, pois os rios ficam localizados longe da área de exploração.

Houve o relato de 90% dos moradores que a paisagem foi muito modificada ao longo do tempo por efeito da extração da areia. Enquanto que 90% dos entrevistados afirma que o curso de rios não foi afetado com esta atividade. Em relação a vegetação, 50% da população não reconhece como importante e não utilizam para outros fins em seu cotidiano, pois segundo eles essa vegetação é considerada sem utilidade, enquanto que os demais utilizam para fins ornamentação doméstica e vestuários em danças folclóricas.

Observa-se que de acordo com os questionários aplicados aos moradores da comunidade localizada no entorno do areal do município, conclui-se que os impactos gerados pela atividade não intervêm no cotidiano dos entrevistados apesar da mudança na paisagem, caracterizada pela ausência da vegetação e presença de crateras com água empossada.

A importância da educação ambiental na sociedade é um assunto fundamental para a vida de todos, constantemente encontramos situações em que pessoas presentes no meio social não conseguem exatamente entender quais os verdadeiros riscos e as proporções do mau uso dos recursos ambientais. Para SARMENTO (2011), não há como se negar que a educação ambiental é uma importante ferramenta, que serve de elo, entre o indivíduo e o meio no qual está inserido, buscando uma melhor relação sociedade-natureza, instigando a participação em ações que promovam hábitos sustentáveis.

### 3.4 Florística

Durante a pesquisa foram registrados entre os 2.474 indivíduos amostrados, 83 espécies distribuídas em 38 famílias botânicas. Dessas famílias, 8 destacaram-se com um maior número de indivíduos: Cyperaceae (33,3%), Ochnaceae (7,1%), Fabaceae (6,2%), Lentiburiaceae (5,8%), Melastomataceae (5,7%), Ericaulaceae (5,2%), Arecaceae

e Poaceae, ambas com (4,3%).

Dadas às informações, foi possível observar que a área P2 apresentou o menor diversidade com dezoito (18) espécies, apesar de apresentar o maior número de indivíduos (1375), as famílias mais representativas foram Cyperaceae (27,2 %), Ochnaceae (6,8 %) e Lentiburiaceae (5,8 %). Enquanto que a área P3 apresentou maior diversidade com 38 espécies e com cerca de 766 indivíduos, cuja as famílias mais representativas foram fabaceae (5,7 %), Lomariopsidaceae e Cyperaceae, ambas com 3,6%.

Acredita-se que a redução da diversidade na área P2 foi devida a redução do banco de sementes no solo, enquanto que a maior diversidade na área P3 foi ocasionada pelo revolvimento do solo expondo as sementes que se encontravam enterradas e dormentes, criando condições apropriadas de luz e temperatura para seu desenvolvimento. Outro evento que ocorreu na exploração intensiva foi a redução do horizonte do solo, que provocou redução da profundidade desse solo, favorecendo a inundação permanente mesmo na época menos chuvosa e acentuando-se no inverno amazônico.

Constatou-se a presença de famílias botânicas característico da área, algumas encontradas com maior frequência, como as Arecaceae e Cyperaceae. Segundo Silveira (2003), afirmou que as Cyperaceae são características de áreas com bioma campinarana ou campina gramíneo-lenhosa restringe-se a pequenas faixas de vegetação, e apresenta um solo mais úmido e húmico. Essa vegetação tem o estrato herbáceo-arbustivo existe espécie de palmeira da família da Arecaceae, muito comum nas Florestas que se desenvolvem sobre areia branca, podendo ser observado nas análises amostradas

Plantas herbáceas, formando um tapete contínuo, representadas principalmente pelas espécies *Syngonanthus fertilis* (Eriocaulaceae), *Rhynchospora barbata* e *Lagenocarpus rigidus* (Cyperaceae) foram observadas por (FERREIRA *et al*, 2010). Essas espécies também foram encontradas na área P3, *Lagenocarpus rigidus* (2,6%), P2 *Rhynchospora barbata* (26,9%) e *Syngonanthus fertilis* (2,7%).

A conservação dessas manchas de vegetação sobre areia branca na região de fronteira é uma medida estratégica para a garantia da manutenção das populações vegetais, algumas delas bastante reduzidas em seu tamanho. A região é ambiente preferencial para muitas espécies e pode alojar comunidades animais e vegetais únicos, e muitas espécies novas para a ciência, para o estado ou para o País, podem estar restritas a determinados tipos de vegetação encontrados apenas pontualmente na Amazônia. (SILVEIRA, 2003)

Com todos esses resultados obtidos, entregamos a cartilha sobre a importância da campinarana para os professores das duas escolas com o intuito de sensibilizar o público escolar sobre as informações que encontramos pois, o professor é um importante mediador para a turma, então é ele que deveria assumir o compromisso de relacionar a realidade do discente com à educação ambiental.

Santos (2007) verificou, que a ação direta do professor na sala de aula é uma das formas de levar a Educação Ambiental à comunidade, pois um dos elementos fundamentais

no processo de sensibilização da sociedade dos problemas ambientais é o educador, porque este pode buscar desenvolver, em seus alunos, hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, transformando-os em cidadãos conscientes e comprometidos com o futuro do país.

De modo geral, foi possível perceber que somente a Família Cyperaceae nas três áreas e juntamente com as Euriocaulaceae foram identificadas como bioindicadoras ambientais conforme (FERREIRA *et al.*, 2010). Distribuída em maior proporção na área P3 estava à família Fabaceae onde permitiu a constatação, pois, a área apresenta uma paisagem encharcada e com formações de crateras devido à extração de areia.

## 4 | CONCLUSÕES

A coleta e identificação das espécies vegetais foram importantes para o conhecimento da flora presente no bioma de campinarana no município e permitiu também inferir que a exploração intensiva do homem tem alteração tanto na paisagem quanto na redução da diversidade de espécies, assim como de famílias de plantas.

Durante a análise de resultados referentes à pesquisa realizada, constatou-se a presença de 38 famílias botânicas, algumas encontradas com maior frequência, dentre essas espécies bioindicadoras de ambientes alterados como cyperaceae, Ochnaceae e lentiburiaceae. Assim como família de ambientes pouco alterados como Fabaceae e Lomariaceae.

Através da análise da florística foi possível verificar as alterações ocasionadas pela exploração intensiva da retirada de areia na campinarana, que ocasionou possivelmente a redução do banco de sementes do solo, resultando na redução da diversidade vegetal.

O estudo mostrou também a necessidade dos alunos do ensino fundamental visitarem espaços não formais, através de visita de campo orientada pelos professores na campinarana, com intuito de conhecer a realidade local do município, bem como dos professores buscarem as instituições de ensino superior localizadas na região para realizar parcerias através de projetos que auxiliem no desenvolvimento de atividades que dinamizem o ensino-aprendizagem nas escolas, através de desenvolvimento de metodologias que possam explorar didaticamente esses bioma.

A comunidade precisa também conhecer sobre a importância do bioma para poder participar de ações que contribuam para sua preservação, evitando assim a alteração da paisagem e como consequência o surgimento de impactos que poderá alterar o modo de vida da dos moradores locais.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, Jaime de. 2011. **Vegetação rara da Amazônia é destruída no Pará**. Disponível em: <http://www.ecoamazonia.org.br/2011/02/vegetacao-rara-da-amazonia-e-destruida-no-para/#more-392>. Acesso em: 03 out. 2015
- AZEVEDO, D. S. FERNANDES, K. L. F. **Educação Ambiental na Escola: um estudo sobre os saberes docentes**. Educ. foco, Juiz de Fora, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 95-119, 2010.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- ELLISON, A.; J. GOTELLI, 2001. **Evolutionary ecology of carnivorous plants**. Trends in Ecology and Evolution 11(16): 623-629.
- FERREIRA, C.A.C. 1997. **Varição Florística e Fisionômica da Vegetação de Transição Campina, Campinara e Floresta de Terra Firme, Manaus (AM)**. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológica, UFRPE, Recife, Pernambuco. 112 p.
- FERREIRA, Leonardo V. *et al.* **A extração ilegal de areia como causa do desaparecimento de campinas e campinarana no Estado do Pará, Brasil**. Pesquisas, Botânica: instituto anchietano, São Leopoldo, 2013.
- GUIMARÃES, Mauro. 1995. **A Dimensão Ambiental na Educação. Campinas, SP**: Papyrus.
- REZENDE, J.M. **Florística, Fitossociologia E A Influência Do Gradiente De Umidade Do Solo Em Campos Limpos Úmidos No Parque Estadual Do Jalapão, Tocantins**. Dissertação De Mestrado Em Ciências Florestais. Publicação EFL – 083, Brasília, 2007.
- MOREIRA, Marco A. **Linguagem e aprendizagem significativa**. In: Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição, 2., 2011, Belo Horizonte. Anais eletrônicos. Belo Horizonte, UFRGS, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/linguagem.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2015.
- PENA, Rodolfo F. Alves. 2015. **Classificação dos solos**. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/geografia/classificacao-dos-solos.htm>. Acesso em: 02 de out. de 2015.
- SANTOS, Elaine Teresinha Azevedo dos. 2007. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio**. Pós-Graduação Em Educação Ambiental. Universidade Federal De Santa Maria – UFSM.
- SARMENTO, E. B. *et al.* 2011. **A Importância Da Ferramenta Da Educação Ambiental Na Gestão De Resíduos Sólidos Do Campus Universitário De Pombal**. Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, UFCG, Pombal, PB.
- SENICIATO, T; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>. Acesso em: 01 de Nov. 2015.

SILVEIRA, Marcos. 2003. **Vegetação e flora das campinaranas do sudoeste amazônico**. Departamento De Ciências Da Natureza. Universidade Federal Do Acre.

VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL FILHO & J. C. A. LIMA, 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**: 1-124. IBGE, Rio de Janeiro.

VIEIRA, L.S. et al, 1967. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região bragantina, estado do Pará**. Boletim Técnico 47. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Norte. 68p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem ambiental 185

Ação antrópica 112

Agrotóxicos 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 151, 152, 153

Amostragem 1, 2, 4, 6

Autos de infração 102, 106, 107, 108, 109, 110

Avaliação de danos 1, 2, 3

### B

Bioacumulação 41, 82

Bioindicador 81, 83

### C

Cádmio 34, 36, 37, 38, 43, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 85

Campinarana 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

Chorume 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57

Citotoxicidade 65, 68

Cobertura florestal 19, 20, 23, 27, 28

Cogumelos 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17

Conhecimento indígena 185

Cultivo 1, 2, 8, 9, 10, 15, 16, 17

### D

Degradação do solo 34

Desenvolvimento sustentável 127, 144, 147, 148, 150, 155, 156, 191, 193, 194, 195, 200, 202

Deslocamento miscível 49, 50, 54

Desmatamento 19, 20, 21, 23, 28, 30, 31, 32, 120, 126, 129, 143, 151, 152, 153

Doença ocupacional 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

### E

Ecosistemas 21, 30, 40, 42, 51, 65, 66, 68, 80, 82, 83, 87, 88, 91, 104, 115, 145, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 186, 195, 196, 197, 202

Educação ambiental 71, 124, 127, 143, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 184, 185, 186, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202

Efeitos deletérios 41, 44, 45

Elemento traço 41, 81

Ensino de biologia 174

Ensino de ciências 158, 160, 162, 182, 183

## F

Fármacos 66, 86, 87, 88, 90, 91, 92

Floresta de manguezais 81

## G

Gases 49, 50, 51, 93, 94, 135

Genotoxicidade 65, 66, 68, 69

Gestão ambiental 78, 79, 102, 106, 127, 143, 148, 151, 155, 156, 188, 189, 191, 193, 197, 199, 202

Gestão socioambiental 141, 142, 144, 145, 154

## H

Histórias em quadrinhos 158, 159, 161, 162

História socioambiental 141

## I

Impacto ambiental 34, 39, 92, 143, 167

Impactos 31, 34, 35, 39, 66, 70, 71, 72, 78, 88, 90, 106, 110, 112, 113, 115, 116, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 149, 161, 166, 168, 169, 171, 187, 188, 196

Integração ensino formal e não formal 191

## L

Lixo 30, 34, 35, 51, 53, 57, 76, 78, 83, 119, 159, 161, 198, 199, 200

## M

Matrizes aquáticas 64, 66, 69, 70, 86, 87, 91

Meio ambiente 9, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 43, 46, 61, 69, 70, 71, 72, 76, 89, 91, 94, 101, 102, 105, 106, 110, 116, 120, 123, 124, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 182, 185, 186, 187, 189, 190, 199, 202, 203

Meio ambiente do trabalho 134, 135, 137, 138

Metodologias alternativas de ensino 174, 175, 176, 180, 182

Milho 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9

Monitoramento terrestre 20

Mutagenicidade 65, 66, 68

## O

Ostras de mangue 81

## P

Percepção de moradores 112, 113, 128

Política socioambiental 141, 144, 148, 152, 153

Poluentes 66, 67, 80, 82, 93, 94, 95, 96, 100

Poluição do ar 72, 93, 94, 97, 99, 101

Prática pedagógica 166, 174, 191, 193, 194

Práticas ambientais 155, 191, 192

## R

Recurso pedagógico 163

Recursos hídricos 32, 40, 42, 71, 90, 92, 125, 143, 149

Responsabilidade civil objetiva do empregador 137, 139

## S

*Shiitake* 8, 9, 17

SIG 185, 188

## T

Tratamento de esgoto 61, 87, 90, 91

Turismo na Serra Gaúcha 112

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

[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) 

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

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

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

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

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