

**Cleberton Correia Santos**  
**(Organizador)**

**Estudos Interdisciplinares  
nas Ciências e da Terra  
e Engenharias 3**

---

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

Estudos Interdisciplinares nas Ciências  
Exatas e da Terra e Engenharias 3

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 3 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-642-3 DOI 10.22533/at.ed.423192309</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

O livro “Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias” de publicação da Atena Editora apresenta em seu 3º volume 37 capítulos relacionados temáticas de área multidisciplinar associadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como outros pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
PREPARO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS REFORÇADOS COM FIBRAS DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Paula Consoli Ireno Franco Mary Leiva Faria Ana Paula Bilck	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
ACESSIBILIDADE AO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE BIOLOGIA, MICROSCOPIA E ANÁLISES CLÍNICAS DA UEZO POR PESSOAS EM CADEIRA DE RODAS	
Tiago Alexandre Silva Nascimento Gabriella Oliveira Alves Moreira De Carvalho Thiago Manchester De Mello Fabio Da Silva De Azevedo Fortes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
ANÁLISE DA ESTABILIDADE DAS ESCAVAÇÕES NO PEGMATITO ALTO DA SERRA BRANCA	
Marinésio Pinheiro de Lima Robson Ribeiro Lima Francisco Wilson Hollanda Vidal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
ELABORAÇÃO DE MODELO COMPUTACIONAL PARA O ESTUDO DE VIBRAÇÕES LIVRES EM UMA PONTE DE CONCRETO ARMADO	
Arlindo Pires Lopes Esterfeny Guedes Pires Larissa Lázara Mesquita Cavalcante Matheus Pereira da Silva Mayk Oris Guerreiro Stefanny di Samuel da Costa Tiago de Souza Seixas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>45</b>
ANÁLISE SENSORIAL: TESTES DISCRIMINATIVOS, DESCRITIVOS E AFETIVOS	
Antônio das Graças Amaral Neto Elisa Norberto Ferreira Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103095</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>57</b>
APLICAÇÃO DE JOGOS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS BÁSICOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	
José Ribamar Azevedo dos Santos João Roberto Ursino da Cruz Marcos Paulo Santos Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103096</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 70**

ASPECTOS ECONÔMICOS DA LAVRA INTEGRAL DO PEGMATITO ALTO DA SERRA BRANCA

Marinésio Pinheiro de Lima  
Júlio Cezar de Souza  
Francisco Wilson Hollanda Vidal

**DOI 10.22533/at.ed.71619103097**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM RELAÇÃO A CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO INALÁVEL NA CIDADE DE CAMBORIÚ, SC

Beatriz Faga  
Joeci Ricardo Godoi  
Viviane Furtado Velho  
Letícia Flohr

**DOI 10.22533/at.ed.71619103098**

**CAPÍTULO 9 ..... 90**

DESENVOLVENDO BIOMATERIAIS DE HIDROXIAPATITA RECOBERTA COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA (AgNPs) PARA APLICAÇÃO EM DEFEITOS CRÍTICOS ÓSSEOS

Ingrid Russoni de Lima  
Gabrielle Cristine Lemos Duarte Freitas  
Elaine Cristina Lopes Pereira  
Lucas Furtado Loesh  
Fernanda A. Sampaio da Silva  
Heleno Souza da Silva  
Renata Antoum Simão  
José Adilson de Castro  
Gláucio Soares Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.71619103099**

**CAPÍTULO 10 ..... 102**

AVALIAÇÃO DO PRÉ-TRATAMENTO DO INOCULANTE E DA COMBINAÇÃO DE SUBSTRATOS SOBRE A PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO A PARTIR DE GLICEROL BRUTO, DEJETOS SUÍNOS E GLICOSE

Fidel Alejandro Aguilar Aguilar  
Ronnie Von Dos Santos Veloso  
Luis Fernando Santis Espinosa  
Lilian de Araújo Pantoja  
Alexandre Soares dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.716191030910**

**CAPÍTULO 11 ..... 114**

CAPTURE DE CARBONO VOLÁTIL DO PROCESSO DE BIORREMEDIAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Odete Gonçalves  
Paulo Fernando de Almeida  
Cristina Maria A. L. T. M. H. Quintella  
Ana Maria Álvares Tavares da Mata

**DOI 10.22533/at.ed.716191030911**

**CAPÍTULO 12 ..... 129**

CARBETO DE BORO (B<sub>4</sub>C): REVISÃO acadêmica ACERCA DAS PROPRIEDADES E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Eduardo Braga Costa Santos  
Denise Dantas Muniz  
Eliandro Pereira Teles  
Danielle Guedes de Lima Cavalcante  
Ricardo Alves da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.716191030912**

**CAPÍTULO 13 ..... 141**

CLIMATOLOGIA DA REGIÃO OESTE DO PARÁ - CENTRO DA AMAZÔNIA - E IMPACTO DOS TRÊS ÚLTIMOS EVENTOS DE SECAS SEVERAS NA TEMPERATURA DO AR E PRECIPITAÇÃO

Gabriel Brito Costa  
Waldeir dos Santos Pereira  
Mayara Barbosa Lima  
Juliane da Silva Sampaio  
Ana Caroline da Silva Macambira  
Letícia Victória Santos Matias  
Duany Thainara Corrêa da Silva  
Natan Barbosa Almada  
Rogério Favacho da Cruz  
Jéssica Aline Godinho da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.716191030913**

**CAPÍTULO 14 ..... 153**

DESIGN DE ENUNCIADOS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS SOB O ENFOQUE DA (RE) FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS

Fabiane Fischer Figueiredo  
Claudia Lisete Oliveira Groenwald

**DOI 10.22533/at.ed.716191030914**

**CAPÍTULO 15 ..... 164**

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO TOTAL E BIOACESSÍVEL *in vitro* DE CÁLCIO EM DIFERENTES TIPOS DE LEITE POR FOTOMETRIA DE CHAMA

Ani Caroline Weber  
Luiz Ricardo Mallmann Oliveira  
Sabrina Grando Cordeiro  
Eniz Conceição Oliveira  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.716191030915**

**CAPÍTULO 16 ..... 175**

ESPAÇO ARTE\_ON: PLATAFORMA ON-LINE PARA EXPOSIÇÕES ARTÍSTICAS DOS DISCENTES DO ENSINO MÉDIO DO IFC-CAS

Leonardo Cristovam de Jesus  
Lucas Pereira Elias  
Marcos Henrique de Moraes Golinelli  
Tereza Cristina Benevenuto Lautério

**DOI 10.22533/at.ed.716191030916**

**CAPÍTULO 17 ..... 188**

ESTRATÉGIAS FOCADAS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA

Deborah Godoy Martins Corrêa  
Tiago de Oliveira  
Denise Stringhini

**DOI 10.22533/at.ed.716191030917**

**CAPÍTULO 18 ..... 201**

ESTUDO DA FRAÇÃO ÁCIDA DO ÓLEO DE COPAÍBA

Carlos Vinícius Machado Miranda  
Railda Neyva Moreira Araújo Cabral  
Luely Oliveira da Silva  
Giselle Maria Skelding Pinheiro Guilhon  
Marivaldo José Costa Corrêa  
Eloisa Helena de Aguiar Andrade  
Manoel Leão Lopes Junior  
Lourivaldo Silva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.716191030918**

**CAPÍTULO 19 ..... 209**

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA DO REAPROVEITAMENTO DO ESTÉRIL DE ROCHAS ORNAMENTAIS COMO AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

Weverton Pereira do Sacramento  
Maria de Lourdes de Oliveira  
Luana Leite Ferreira  
Robson Wotikowski Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.716191030919**

**CAPÍTULO 20 ..... 218**

EXPLORANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Leila Pessôa Da Costa  
Sandra Regina D'Antonio Verrengia

**DOI 10.22533/at.ed.716191030920**

**CAPÍTULO 21 ..... 226**

GESTÃO DE INFORMAÇÕES CLÍNICAS DE ANIMAIS DE GRANDE PORTE: UMA PROPOSTA DE SOLUÇÃO BASEADA EM COMUNIDADE DE PRÁTICA

Gersica Agripino Alencar  
Rafael Santos Barbosa  
Ricardo André Cavalcante de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.716191030921**

**CAPÍTULO 22 ..... 239**

GRUPOS DE HOMOLOGIA SIMPLICIAL

Wendy Díaz Valdés  
Lígia Laís Fêmina  
Gisele Andrade Lemos  
Jorge Vicente Barbosa Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.716191030922**

**CAPÍTULO 23 ..... 246**

LAMINADOS DE MATRIZ POLIÉSTER REFORÇADOS COM FIOS DE JUTA NA FORMA DE TECIDO E ORIENTADOS A 0°, 45° E 90°

José Emílio Medeiros dos Santos  
Douglas Santos Silva  
Igor dos Santos Gomes  
Maurício Maia Ribeiro  
Roberto Tetsuo Fujiyama

**DOI 10.22533/at.ed.716191030923**

**CAPÍTULO 24 ..... 263**

*MAGONIA PUBESCENS* A.ST.-HIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Ana Mayra Pereira da Silva  
Amanda Ribeiro Correa  
Cárita Rodrigues de Aquino Arantes  
Rosiane Alexandre Pena Guimarães  
Monica Franco Nunes  
Dielle Carmo de Carvalho Neres  
Elisangela Clarete Camili  
Carla Spiller

**DOI 10.22533/at.ed.716191030924**

**CAPÍTULO 25 ..... 270**

O CURSO DE PRÉ-CÁLCULO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Erasmus Tales Fonseca  
Leandro Teles Antunes dos Santos  
Patrícia Milagre de Freitas  
Dayane Andrade Queiroz

**DOI 10.22533/at.ed.716191030925**

**CAPÍTULO 26 ..... 279**

OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM REDE NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

Dafne Fonseca Alarcon  
Luziana Quadros da Rosa  
Robson Santos da Silva  
Felipe de Matos Müller  
Márcio Vieira de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.716191030926**

**CAPÍTULO 27 ..... 294**

PRÁTICAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA COM VISTAS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA TRANSVERSALIDADE

Daniana de Costa  
Edilson Pontarolo

**DOI 10.22533/at.ed.716191030927**

**CAPÍTULO 28 ..... 304**

RESULTADOS PRELIMINARES DA UTILIZAÇÃO DO WRF NO INPE/EUSÉBIO - UM ESTUDO DE CASO

Vanessa de Almeida Dantas  
Vicente de Paulo Silva  
Adilson Gandu

**DOI 10.22533/at.ed.716191030928**

<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>313</b>
A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRODUÇÃO DE MILHO INFLUENCIADO PELA SUCESSÃO DE CULTURAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA	
Lilian Fátima Ancerowicz Rubia Diana Mantai	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030929</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>326</b>
SISTEMA PARA PREVENÇÃO DE QUEDAS E PENSAMENTO DO PASSAGEIRO NA PORTA DO TRANSPORTE COLETIVO BASEADO NA PLATAFORMA ARDUINO	
Lucas Goiabeira Farias Francisco da Conceição Silva Wellington Luis Mineiro França	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030930</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>332</b>
TEATRO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE FRAÇÕES	
Fabiana Gerusa Leindeker da Silva Jenifer Cassandra da Silva Oliveira Bruno Ferreira da Luz Tamires Bon Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030931</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>342</b>
UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO DE VIRTUALIZAÇÃO NOS HYPERVISORS VMWARE E KVM	
Lúcio Flávio de Jesus Silva Marco Antônio Castro Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030932</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>349</b>
CONTRIBUIÇÃO DO PIBID/QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE COARI-AMAZONAS	
Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi Cristiana Nunes Rodrigues Carlos Victor Lamarão Maria Aparecida Silva Furtado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030933</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>358</b>
OCORRÊNCIA DE PARALISIA FACIAL PERIFÉRICA E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP: ANÁLISE DE CASOS ATENDIDOS EM UMA CLÍNICA/ESCOLA NO PERÍODO DE 2012 A 2014	
Marcos Barros de Souza Daiane de Oliveira Portella Miriam Rodrigues Silvestre Lúcia Martins Barbatto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030934</b>	

<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>368</b>
APLICAÇÃO DE SISTEMAS LINEARES EM CIRCUITOS ELÉTRICOS DE CORRENTE CONTÍNUA	
Robson Cabral Severo	
Leonardo Vale de Araujo	
Rafael The Bonifácio de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030935</b>	
<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>378</b>
DIAGNÓSTICO SOBRE OS CONDICIONANTES GEOLÓGICOS E AS FALHAS QUE OCASIONARAM OS DESABAMENTOS NA CICLOVIA TIM MAIA	
Vinicius da Silva Freitas	
Rafael Alves da Rocha	
Marcelo Augusto da Silva Cunha	
Bruno Matos de Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030936</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>388</b>
RECICLAGEM DE VIDRO DE PARA-BRISAS PARA PRODUÇÃO DE VITROCERÂMICA COM 15% DE ÓXIDO DE NIÓBIO	
Hiasmim Rohem Gualberto	
Iury Almeida Moraes	
Mônica Calixto de Andrade	
Edgard Poiate Junior	
Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva	
Isis Andrea Venturini Pola Poiate	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030937</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>401</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>402</b>

## PRÁTICAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA COM VISTAS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA TRANSVERSALIDADE

### Daniana de Costa

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional  
Pato Branco – PR

### Edilson Pontarolo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional  
Pato Branco – PR

**RESUMO:** Este relato aborda uma experiência com atividades de Modelagem Matemática em situações que envolveram a coleta de resíduos sólidos para reciclagem. As atividades foram realizadas em quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal localizada na zona urbana de São Lourenço do Oeste - SC e fazem parte de uma pesquisa cujo objetivo é contribuir para a prática da Educação Ambiental na disciplina de matemática. Inicialmente, houve uma conversa com os estudantes sobre o tema e na sequência, para a coleta de dados, eles visitaram uma coletora de resíduos sólidos para reciclagem. Em sala de aula, os estudantes elaboraram situações-problemas, construíram tabelas, representaram os dados como pares ordenados e por meio de uma lei de formação da Função do 1º Grau. A coleta de dados da pesquisa ocorreu mediante

questionário semiestruturado aplicado aos participantes após o desenvolvimento das práticas pedagógicas e foram analisados por meio da técnica da Análise de Conteúdo. Os resultados sugerem que as atividades conduziram à reflexão e discussão quanto aos problemas ambientais, além de terem despertado o gosto dos estudantes pelo estudo da matemática. A discussão teórica, metodologia e resultados obtidos foram sintetizados e apresentados no diagrama V epistemológico de Gowin, o qual proporciona clareza e melhor compreensão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino Fundamental. Modelagem Matemática. Educação Ambiental. V epistemológico de Gowin.

### MATHEMATICS TEACHING PRACTICES TOWARDS ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE CONTEXT OF TRANSVERSALITY

**ABSTRACT:** This text reports a practice with mathematical modeling in pedagogical activities based on the subject of solid waste collection and recycling. The activities took place in four classes of the 9th grade of Elementary School of a public school located in the urban area of São Lourenço do Oeste, State of Santa Catarina, and are part of research whose objective is to contribute to the practice of Environmental

Education in the discipline of mathematics. The practice started with a conversation with the students on the purpose of the activities, followed by a visit to a solid waste collecting and recycling enterprise, where the students collected data in order to base their modeling activities. In the classroom, the students elaborated problem-situations, constructed tables, represented the data as ordered pairs and by means of a law of formation of the function of the 1st degree. The students answered a semi-structured questionnaire after the pedagogical practices and these data were analyzed by means of the technique of content analysis. The obtained results suggest that the activities led to reflection and discussion about environmental problems, as well as fostered students' interest in the subject of mathematics. The theoretical discussion, methodology and obtained results are summarized and presented in a Gowin's V Diagram, which provides more clarity and a better understanding of these elements.

**KEYWORDS:** Elementary School. Mathematical Modeling. Environmental education. Gowin's V Diagram.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) estabelecem o meio ambiente como um tema transversal, portanto, sugere-se esta abordagem de maneira integrada às diferentes áreas do conhecimento e disciplinas (BRASIL, 1997). No entanto, muitos professores ainda associam a temática do meio ambiente apenas com Ciências e Geografia. Nesse sentido, faz-se necessário refletir sobre como tratar o meio ambiente de maneira transversal na Matemática com o objetivo de contribuir para a prática da Educação Ambiental nessa disciplina.

Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa que versa sobre a Educação Ambiental no ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola municipal da zona urbana do município de São Lourenço do Oeste - SC e que iniciou em 2016. Uma versão prévia deste trabalho foi apresentada na VII Jornada Nacional de Educação Matemática, realizada em Passo Fundo, RS, de 2 a 4 de abril 2018.

A prática pedagógica foi mediada pela Modelagem Matemática sob a perspectiva de ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001) para o trabalho transversal com a temática ambiental.

Os dados coletados compõem parte de um questionário semiestruturado aplicado a 75 estudantes das quatro turmas de 9º ano após a realização de parte das práticas pedagógicas e que foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Os resultados obtidos foram representados por meio do V epistemológico de Gowin (2005), que permitiu expressá-los de forma resumida, de modo claro e proporcionou melhor compreensão dos mesmos.

## 2 | METODOLOGIA

A pesquisa de campo foi realizada na Escola Básica Municipal Irmã Cecília localizada na zona urbana do município de São Lourenço do Oeste, SC, durante o segundo semestre letivo de 2016 nas aulas regulares da disciplina de Matemática em quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental com 79 alunos entre 13 e 17 anos. Esta etapa da pesquisa teve início após a autorização da direção da escola, aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa e trâmite dos termos de consentimento do responsável e assentimento dos adolescentes participantes da pesquisa. O "ambiente natural" de investigação da pesquisa foi a sala de aula em turmas nas quais a professora de Matemática assumiu também o papel de pesquisadora participante (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

## 3 | EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSVERSALIDADE

Em 1977 na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tblisi, ex-URSS, organizada pela UNESCO e PNUMA foram dadas as definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental até hoje adotados "ao menos oficialmente " pela maioria dos países. Assim a Educação Ambiental foi definida como:

[...] uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente por intermédio de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade (BRASIL, 1997, p. 229).

Em 1997 o MEC publicou os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), os quais sugerem o tratamento das questões ambientais de maneira transversal no Ensino Fundamental. Em 1999 foi aprovada a Lei N.º 9597 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) para o avanço da Educação Ambiental no contexto educacional. De acordo com essa lei, a Educação Ambiental deve estar presente de maneira articulada, contínua e com viés interdisciplinar em todos os níveis e modalidades de ensino formal e não formal (BRASIL, 1999). Em 2012 foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNEA) para a Educação Ambiental reafirmando a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental na Educação Básica e Superior, além do seu enfoque interdisciplinar (BRASIL, 2012).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) por meio da temática do Meio Ambiente apontam para o tratamento de discussões sobre esta problemática no âmbito escolar de tal maneira que venha contribuir para a formação de cidadãos conscientes, comprometidos com a vida, o bem-estar da sociedade local e global (BRASIL, 1997). A proposta dos PCN é incorporar por meio das disciplinas convencionais os temas transversais a fim de estabelecer uma relação com a realidade e permitir uma possibilidade de trabalho pedagógico que envolva o engajamento político-social com

o conhecimento e a indicação de uma formação voltada para a cidadania (SEGURA, 2001).

## 4 | O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

As práticas pedagógicas foram desenvolvidas por meio da modelagem sob a perspectiva de ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001). Neste texto, o termo modelagem se refere a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática. A modelagem, enquanto *ambiente de aprendizagem*, está atrelada à problematização (ato de criar perguntas e/ou problemas) e à investigação (busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas) o que leva ao campo do conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2004) e à formação crítica do estudante (BARBOSA, 2001).

Além disso, a modelagem pode ser entendida como um processo de construção de modelos matemáticos - conjuntos de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma um objeto de estudo - e que é composta das fases de *inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação* (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

### 4.1 As atividades de modelagem

As atividades de modelagem envolveram principalmente o estudo da Função do 1º Grau e foram desenvolvidas em grupo com no máximo quatro estudantes cada um.

O *tema* das atividades de modelagem foi definido como *Coleta de resíduos para reciclagem* e as fases propostas por Almeida, Silva e Vertuan (2012) serviram como orientação para chegar aos modelos matemáticos.

Para a fase da *inteiração*, em um primeiro momento, os estudantes fizeram uma visita ao barracão de coleta e separação de resíduos para reciclagem de uma empresa do município de São Lourenço do Oeste, SC (Figura 1). Na oportunidade eles conheceram como ocorre o processo de coleta e separação de resíduos para reciclagem na empresa. Além disso, puderam coletar informações e dados referentes ao tema que estava sendo investigado.



Figura 1- Visita realizada na empresa coletora de resíduos para reciclagem

Fonte: Autoria própria.

Na fase de *resolução e matematização*, a partir dos dados coletados, cada grupo de estudante elaborou a situação-problema e obtiveram os modelos matemáticos (Figura 2).



Figura 2 – Estudantes praticam a resolução e matematização

Fonte: Autoria própria.

Na sequência estão descritas algumas atividades de modelagem elaboradas pelos estudantes.

1) A empresa paga R\$ 0,20 por 1 kg de papelão arrecadado. Quantos reais são arrecadados com 8 kg de papelão vendido para a empresa?

2) A empresa recebe em média 15000 kg de papelão ao mês. Quanto a empresa paga mensalmente pela quantidade média de papelão recebido?

3) Em um dia são arrecadados em média 2500 kg de material para reciclagem. Qual é a quantidade média de material arrecadada em um ano?

A tabela de dados (Figura 3) e o gráfico (Figura 4) reproduzem os modelos referentes à primeira atividade.

Quantidade de papelão (kg)	Preço pago pela empresa (R\$)
1	0,2
2	0,4
3	0,6
4	0,8
5	1,0

Figura 3 - Tabulação dos dados da primeira atividade

Fonte: Autoria própria.

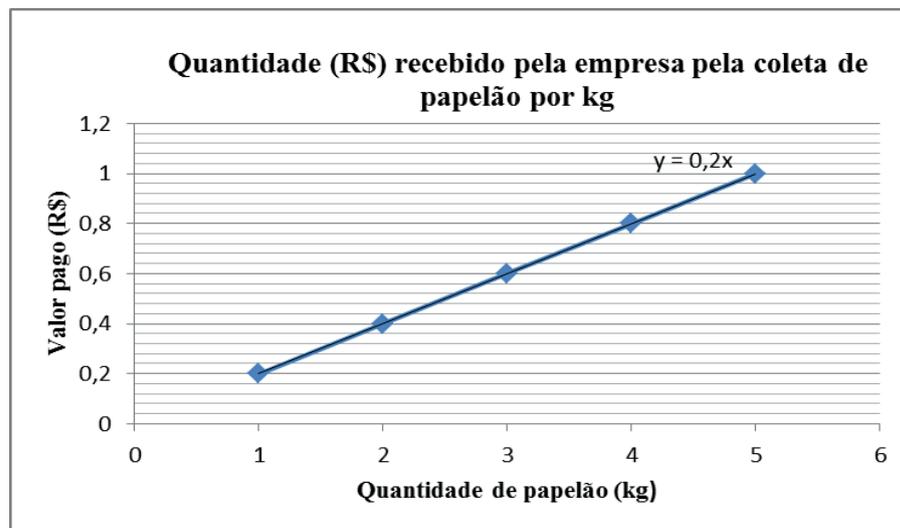


Figura 4 - Lei de formação da função e gráfico da primeira atividade

Fonte: Autoria própria.

O esquema disposto na Figura 5 apresenta em síntese as fases da modelagem e as ações dos estudantes durante a realização das atividades.

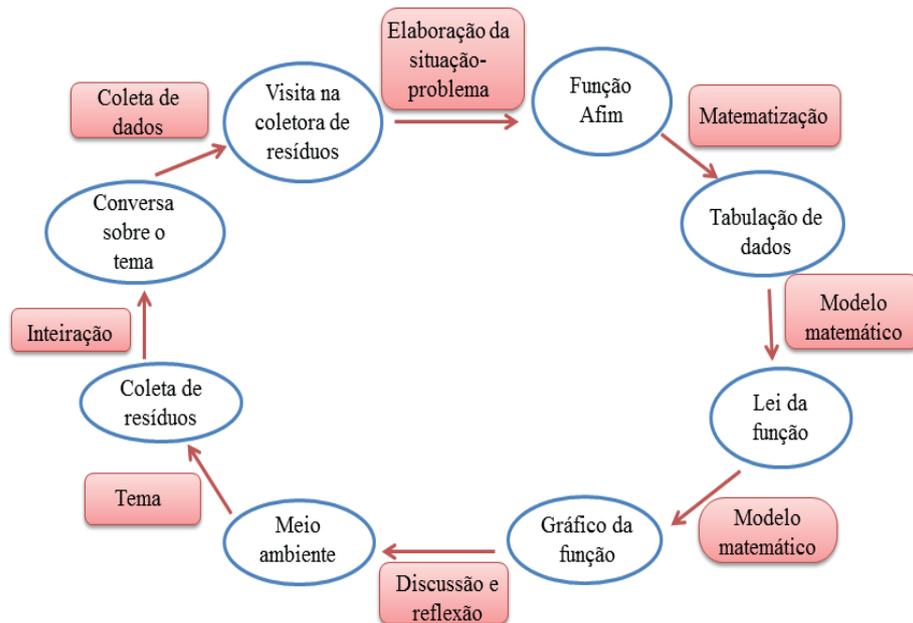


Figura 5 - Fases da modelagem e ações dos estudantes

Fonte: Autoria própria.

As atividades de modelagem relacionaram a quantidade de materiais para reciclagem (papelão, plástico, latinhas de alumínio) coletados ou vendidos pela empresa e o tempo ou o valor pago (R\$) e quantidade (kg) de materiais arrecadados ou vendidos.

Ao final, os grupos socializaram as atividades em sala de aula por meio de cartazes e explicações (Figura 6).



Figura 6 - Socialização das atividades

Fonte: Autoria própria.

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados via questionários semiestruturados aplicados após a

realização das atividades com modelagem foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Diante das categorias obtidas *a posteriori* é possível afirmar que:

a) Quanto à Educação Ambiental: houve apontamentos por parte dos estudantes de que as atividades realizadas conduziram à reflexão e ao cuidado com o ambiente devido os valores numéricos envolvidos nas situações-problema. Além disso, os pesquisados fizeram menção quanto à clareza da problemática ambiental proporcionada por meio das atividades, “Olhamos para o meio ambiente e só sabemos que o prejudicamos muito, agora temos cálculos, resultados, coisas concretas do que fazemos ao ambiente.” (Estudante 1). Assim, os números oriundos da realidade mostraram de modo mais claro a dimensão da destruição ambiental, o rápido esgotamento dos recursos naturais devido as ações humanas e a extração de matérias primas para o abastecimento da indústria.

b) Quanto à modelagem: os pesquisados indicaram que aprenderam matemática de modo diferente e dinâmico “[...] porque é diferente e podemos fazer cálculos, tabelas, gráficos sem fugir do conteúdo.” (Estudante 2). Por outra parte, houve registros em que os estudantes afirmaram não ter gostado de tratar sobre a temática ambiental ou que não aprenderam tanta matemática quanto gostariam pelo fato das atividades terem sido diferentes daquelas que estavam acostumados a fazer. Por conseguinte, apresentaram dificuldades para entender a matemática, “[...] porque desde que começamos a estudar dessa forma eu fiquei com muita dificuldade para aprender, é confuso e diferente do que estou acostumada.” (Estudante 3).

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental adquire um sentido estratégico em um contexto no qual as novas bases de convivência necessitam de um novo modelo de desenvolvimento que proteja as oportunidades de vida das gerações atuais e futuras, que o crescimento seja considerado como um meio e que seja respeitada a integridade dos sistemas naturais que permitem a existência da vida no planeta (LEFF, 2001).

Portanto, torna-se necessária a discussão das questões ambientais nos diversos níveis de ensino. No Ensino Fundamental, os PCN sugerem que essa temática seja tratada de maneira transversal, desse modo, a temática ambiental é comum a todas as disciplinas.

As atividades de modelagem e a temática ambiental permitiram a discussão e a reflexão sobre o meio ambiente. Além disso, o processo de modelagem modificou a dinâmica das aulas e despertou o interesse dos estudantes pela matemática. Em contrapartida, houve registros por parte dos estudantes referente às dificuldades que os mesmos se depararam durante o desenvolvimento das atividades. Diante disso, afirmaram não ter aprendido tanta matemática quanto gostariam.

Nesse sentido, salienta-se a importância do tratamento das questões ambientais

nas diversas áreas do conhecimento devido o caráter transversal e interdisciplinar das questões ambientais, isto é, há necessidade do olhar das diversas áreas do conhecimento para tratar do meio ambiente no sentido de que as diversas áreas do conhecimento podem contribuir para o trabalho com Educação Ambiental no contexto escolar.

O que foi apresentado neste relato e os resultados obtidos foram sintetizados em um diagrama V epistemológico de Gowin (Figura 6).

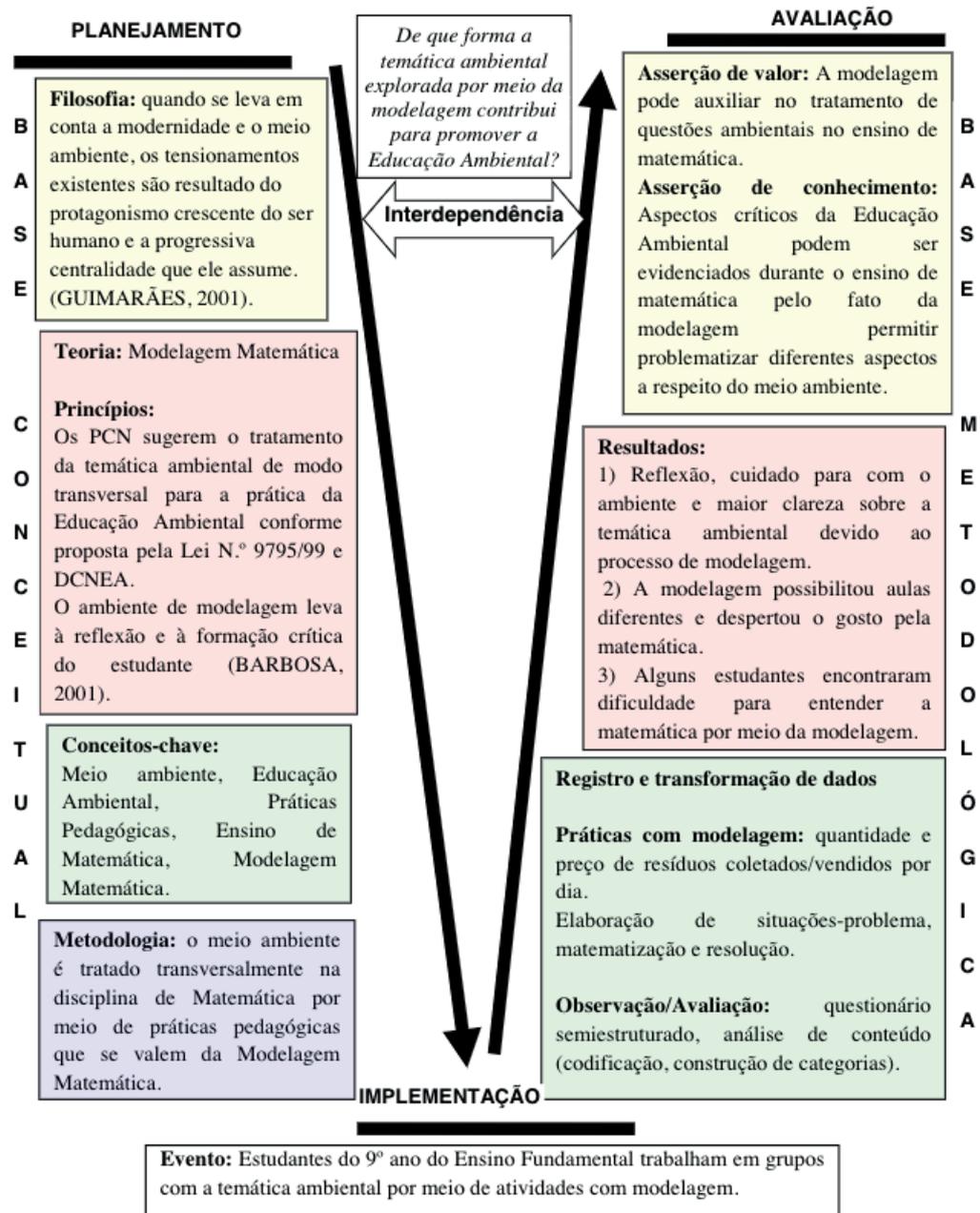


Figura 6 - Diagrama V de Gowin da prática de modelagem sobre reciclagem de resíduos

Fonte: Autoria própria.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, 2001, Caxambu-MG. Anais... Rio de Janeiro-RJ: ANPED, 2001, p. 1-30.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática na sala de aula. In: **VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, GT 10 - MODELAGEM MATEMÁTICA, 2004, Recife. Anais... Recife: VIII ENEM, 2004, p.1-10.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1ª ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Brasília: MEC, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Lei N.º 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 28 abr. 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília: MEC, 2012.

GUIMARÃES, R. P. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G.; SILVA, M.; DINIZ, N. (Orgs.) **O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. São Paulo: Editora Perseu Abramo, 2001, p. 43-71.

GOWIN, D. B.; ALVAREZ, M. **The art of educating with V diagrams**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

SEGURA, D. S. B. **Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS-** Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratamentos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: [cleber\\_frs@yahoo.com.br](mailto:cleber_frs@yahoo.com.br)) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acessibilidade 10, 11, 20, 21, 22, 186  
Amazônia 141, 142, 143, 150, 207, 208, 246, 261  
Amido de mandioca 1, 2, 3, 4, 9  
Análise sensorial 45, 46, 56

### B

Bioacessibilidade 164, 165, 166, 168, 172, 173  
Biofilmes 4  
Biomateriais 92  
Biorremediação 114, 116, 117, 123, 125, 126, 128

### C

Carbeto de boro 129, 130, 131, 132, 140  
Carbono cristalizado 114

### D

Dejetos de suínos 112

### G

Gamificação 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 191, 194, 195  
Geometria 34, 118, 134, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 248, 259, 271, 390

### H

Homologia simplicial 239

### I

Inteligências múltiplas 188, 190, 191, 192, 193, 197, 198, 199, 200

### M

Matrizes 2, 129, 136, 138, 139, 247, 369  
Mineração 76, 80, 125, 197, 209, 211, 216, 217

### N

Nanopartículas 90, 91, 92, 93, 95, 98, 99, 100, 114, 116, 123, 125, 126

## O

Óleo de copaíba 201, 203, 204, 207

## P

Paralisia facial 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367

Pegmatito 23, 24, 25, 31, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

Pensamento computacional 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 195

## Q

Qualidade do ar 78, 79, 80, 81, 87, 88

## R

Reciclagem 3, 52, 294, 297, 298, 300, 302, 388, 389, 399

Robótica 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 199, 279, 282, 284, 285, 287, 288, 289, 291

## S

SAP 2000 33, 34, 40

Sistemas lineares 368, 369, 373, 374, 377

## T

Tecnologias Digitais 153, 154, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 195, 287

## V

Variabilidade climática 142

## W

Website 175, 176, 181, 183

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-642-3

