

**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>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>70</b>
ASPECTOS ECONÔMICOS DA LAVRA INTEGRAL DO PEGMATITO ALTO DA SERRA BRANCA	
Marinésio Pinheiro de Lima	
Júlio Cezar de Souza	
Francisco Wilson Hollanda Vidal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>78</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>90</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>102</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030910</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>114</b>
CAPTURA 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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030911</b>	

**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 Morais 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 OCACIONARAM 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>

## TEATRO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE FRAÇÕES

**Fabiana Gerusa Leindeker da Silva**

IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul  
(Campus Osório)

**Jenifer Cassandra da Silva Oliveira**

IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul  
(Campus Osório)

**Bruno Ferreira da Luz**

IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul  
(Campus Osório)

**Tamires Bon Vieira**

IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul  
(Campus Osório)

**RESUMO:** O presente trabalho visa analisar as atividades aplicadas após uma peça de teatro proporcionada aos estudantes do sexto ano de uma escola da rede estadual do município de Osório – RS. A peça teatral foi elaborada e apresentada pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, também responsáveis pela preparação e aplicação das atividades após o espetáculo. O uso do teatro como recurso didático teve como objetivo proporcionar uma situação lúdica com a intenção de contribuir para o ensino e aprendizagem de frações equivalentes e fração de um número. O enredo do teatro tencionava o incentivo ao raciocínio matemático e cálculo mental por meio de interações com questionamentos feitos pelos

personagens e conseqüente participação do público. Ao término da peça, dois personagens solicitaram ajuda da plateia que seguia com questões relacionadas aos assuntos abordados e analisadas neste artigo. Percebeu-se que o teatro despertou nos estudantes disposição favorável na realização das tarefas. Os dados coletados foram analisados qualitativamente, examinando as implicações da linguagem matemática utilizada durante o teatro no processo de ensino e aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Linguagem Matemática. Ensino e Aprendizagem. Frações. Teatro.

**ABSTRACT:** The present work aims at analyzing the activities applied after a play provided to the students of the sixth year of a school of the state network of the municipality of Osório - RS. The play was prepared and presented by the scholarship recipients of the Institutional Program of Initiatives for Teaching - PIBID, also responsible for the preparation and application of the activities after the show. The use of theater as a didactic resource had the objective of providing a playful situation with the intention of contributing to the teaching and learning of equivalent fractions and fraction of a number. The plot of the theater intended to encourage mathematical reasoning and mental calculation through interactions with questioning made by the characters and consequent public

participation. At the end of the play, two characters requested help from the audience that followed with questions related to the topics discussed and analyzed in this article. It was noticed that the theater aroused in the students a favorable disposition in the accomplishment of the tasks. The collected data were analyzed qualitatively, examining the implications of the mathematical language used during the theater in the process of teaching and learning.

**KEYWORDS:** Mathematical Language. Teaching and learning. Fractions. Theater.

## INTRODUÇÃO

Discentes do curso superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Osório, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID buscam realizar projetos visando uma aproximação com o cotidiano de escolas de educação básica da rede pública.

Com início do PIBID, na primeira visita à escola da rede estadual parceira no programa, os bolsistas reconheceram a estrutura e a realidade escolar no sentido de promover a reflexão sobre as demandas apresentadas e a valorização de saberes e necessidades a fim de aprimorar o planejamento para as futuras ações.

A escola determinou que as atividades proporcionadas pelo PIBID fossem destinadas às duas turmas de sexto ano do Ensino Fundamental. Para atender tal exigência o professor regente informou que iniciaria o estudo de frações.

Os integrantes do PIBID criaram uma peça teatral com fantoches para abordar o conteúdo de frações equivalentes e cálculo da fração de um número de uma forma agradável e contextualizada, aplicando a matemática em situações reais, de modo a deter a atenção dos estudantes e provocar o interesse e vontade de aprender.

A encenação foi apresentada na escola aos estudantes do sexto ano fazendo uso tanto da linguagem materna como da linguagem matemática. Os personagens interagem a todo o momento pedindo ajuda para encontrar soluções de problemas ao que os estudantes espectadores, fazendo uso do raciocínio matemático e efetuando cálculos mentais, retornavam com os devidos resultados, considerando que “o importante não é que os alunos ouçam uma história que contenha matemática, mas que se dediquem à matemática que emerge da história”. (ZAZKIS; LILJEDAHL, 2009, p. 9, tradução nossa).

Ao final da peça, com o propósito de analisar de forma qualitativa as habilidades e competências dos alunos e também a influência da peça na compreensão da linguagem matemática, foi proposta uma atividade contendo problemas e questionamentos relacionados ao teatro. Foram realizadas entrevistas individuais para que os estudantes fizessem observações com críticas e sugestões e comentassem suas dificuldades.

## REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com o professor regente das turmas de sexto ano da escola parceira, a dificuldade dos alunos era compreender o conceito de número fracionário. Os estudantes tendem a usar a linguagem das frações sem entender realmente sua natureza, confirmando assim a complexidade em interpretar tais números. (NUNES; BRYANT, 1997).

Os integrantes do projeto, coordenadora e acadêmicos bolsistas, observaram a necessidade de explorar estratégias de ensino sem limitar-se ao uso do desenho e material concreto, mas considerando o ensino de ordem e equivalência considerando “uma visão mais ampla da fração, encorajando o aluno a adotar seu conhecimento informal sobre frações e auxiliando na superação das dificuldades encontradas em relação a esse conceito.” (MAGINA; BEZERRA; SPINILLO, 2009, p. 415).

A partir de estudos e pesquisa, optou-se pela utilização da representação teatral como recurso didático, pois o teatro é forte por explicar “o mundo que está em nossa volta através do divertimento, da análise e da crítica” (CARTAXO, 2001, p. 64) e tendo em vista que este pode provocar e despertar o interesse de quem assiste e estimular o raciocínio dos alunos por meio de reflexões sobre o que é encenado.

Por conseguinte foi elaborado um teatro de fantoches como recurso didático, visando superar as dificuldades citadas, desenvolvendo o raciocínio matemático em situações diversas e o uso de frações no cotidiano além do contexto escolar. Os personagens principais do esquete eram estudantes, fato que proporcionou aos espectadores/alunos se identificarem no contexto proposto. Pretendia-se possibilitar aos alunos uma Aprendizagem Significativa de Ausubel, visto que esta começa a existir quando algum conceito trabalhado passa a fazer sentido para ele (MOREIRA; MASINI, 1982). Na encenação, enquanto os personagens dialogavam sobre frações, esperava-se que os espectadores fizessem conexões com o conhecimento já adquirido e assim a aprendizagem seria obtida pela descoberta e percepção.

Os últimos diálogos dos personagens referem-se a uma lista de compras solicitada pela vovó dos protagonistas, e estes pedem ajuda à plateia com a pretensão de aumentar o interesse e envolvimento dos estudantes na realização de uma atividade proposta após o espetáculo. O aluno ao ser estimulado a utilizar seus recursos cognitivos e afetivos, visando atingir um objetivo, favorece também o seu envolvimento na aprendizagem (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2006, p. 23).

## MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS

Com o objetivo de trabalhar o conteúdo de frações equivalentes e o cálculo de fração de um número, foi elaborado e apresentado um teatro de fantoches aos alunos de sexto ano de uma escola da rede pública do município de Osório – RS. O roteiro da peça teatral intitulada “*Frações por Toda a Parte*”, tinha como personagens

principais dois estudantes, Aninha e João, que durante o caminho da escola para a casa da vovó, utilizam o ônibus escolar e se depararam com situações em que as frações estavam presentes. Os cenários no contexto do teatro foram produzidos considerando que, possivelmente, estivessem presentes no cotidiano de estudantes do ensino fundamental.

Em muitos momentos durante o teatro, os personagens principais interagem com o público solicitando ajuda para encontrar o resultado de alguns problemas matemáticos que surgem durante os diálogos (Figura 1), afinal é papel dos docentes facilitar e estimular a participação ativa e crítica dos alunos em atividades desenvolvidas no âmbito escolar “de modo que se possam vivenciar práticas sociais e intercâmbios acadêmicos que induzam à solidariedade, à colaboração, à experimentação compartilhada” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p.26).



Figura 1-a: Personagens, Aninha e João, no ônibus escolar a caminho da casa da vovó.



Figura 1-b: Cena final onde os personagens principais solicitam ajuda dos espectadores.

Figura 1: Apresentação da peça teatral: “Frações por toda a parte”.

Fonte: Arquivo dos autores.

Os protagonistas ajudam a vovó a entender uma receita de bolo onde as quantidades de alguns ingredientes estão na forma de fração. As crianças comentam que estão aprendendo este conteúdo na escola e ajudam a vovó. Esta cena ocorre na metade da apresentação, porém é lembrada nos últimos diálogos quando a vovó entrega aos netos uma lista de produtos que devem ser comprados. Ao ver a lista, as crianças exclamam: “Vovó, a lista está cheia de frações!” Ao que a vovó responde: “Sim! Usei o que aprendi com vocês. Agora vão ao armazém da Dona Chica e calcule o preço correspondente à quantidade solicitada de cada produto, a vovó dará para cada um quarto do troco”.

Ao final do teatro os últimos diálogos encaminham os fantoches a solicitar ajuda dos espectadores para realizar a tarefa solicitada pela vovó. Desta forma os estudantes são motivados a realizar a atividade e ajudar os personagens com as compras solicitadas pela vovó, visto que concluir o teatro “com um conflito não resolvido é uma estratégia deliberada para facilitar a transição de assistir para fazer”.

(ZAZKIS; LILJEDAHN, 2009, p. 15, tradução nossa).

Para a execução da tarefa, forneceu-se a lista de itens a serem comprados, feita pela vovó (Figura 2-a); o valor dos itens na Loja da Dona Chica (Figura 2-b), local em que os personagens realizariam as compras; e o valor destinado para as compras (Figura 2-c).

Lista de compras da vovó	
$\frac{2}{5}$	kg de queijo
$\frac{1}{3}$	kg de presunto
$\frac{7}{5}$	kg de banana
$\frac{4}{5}$	kg de tomates
$\frac{1}{1}$	dúzia de ovos
$\frac{3}{4}$	kg de laranjas

Figura 2-a: Lista de compras da vovó.

Valores dos itens na loja da dona Chica:	
1 kg de Queijo:	RS 25,00
1 kg de Presunto:	RS 24,00
1 kg de banana:	RS 5,00
1 kg de tomate:	RS 5,00
Dúzia de ovos:	RS 6,00
1 kg de laranja:	RS 4,00

Figura 2-b: Valores dos itens na loja da dona Chica.



Figura 2-c: Valor destinado para as compras.

Figura 2: Material fornecido aos estudantes ao final da apresentação teatral.

Foi elaborada e entregue uma lista de atividades contendo trechos de diálogos do teatro, para organizar e facilitar a resolução do problema. Os estudantes poderiam seguir alguns passos para chegar ao objetivo de encontrar o valor que cada um dos netos ganhou da vovó. Cabe ressaltar que os bolsistas do PIBID auxiliaram os alunos durante toda a atividade (Figura 3).



Figura 3: Desenvolvimento da atividade com auxílio dos bolsistas.

A primeira tarefa consistia em representar as frações de cada item por meio de desenhos (Figura 4).

A vovó fez uma lista de compras, leia o diálogo:

**Vovó** – Aqui está a lista de compras e o dinheiro que o vovô deixou. Compre os produtos na loja da Dona Chica.

**Aninha** – Vovó! Que lista grande e ela está cheia de frações!

**Vovó** – Sim! Usei o que aprendi com vocês. Agora encontrem o valor pago pela quantidade de cada produto. Cada um pode ficar com um quarto do troco.

Faça desenhos que representam a fração de cada item da lista da vovó:

$\frac{2}{5}$ kg de queijo	$\frac{1}{3}$ kg de presunto	$\frac{7}{5}$ kg de banana
$\frac{4}{5}$ kg de tomates	$\frac{1}{1}$ Dúzias de ovos	$\frac{3}{4}$ kg de laranjas

Figura 4: Trecho do diálogo presente no teatro e transcrito aos alunos e a primeira tarefa de representar as frações por meio de desenhos.

Para a segunda parte da atividade, esperava-se que os educandos utilizassem a representação feita no início, pois esta consistia em encontrar o valor a ser pago pela quantidade solicitada para cada item (Figura 5-a). Os últimos passos para a conclusão da resolução do problema inicial consistia em encontrar o troco e em seguida calcular a quarta parte deste troco, valor este que fora prometido pela vovó a cada um de seus netos (Figura 5-b).

Ajude dona Chica a fazer o cálculo do valor das compras da vovó:

Item	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor a pagar (R\$)
Queijo	$\frac{2}{5}$ de 1 kg	25,00 por kg	
Presunto	$\frac{1}{3}$ de 1 kg	24,00 por kg	
Banana	$\frac{7}{5}$ de 1 kg	5,00 por kg	
Tomate	$\frac{4}{5}$ de 1 kg	5,00 por kg	
Ovos	1 Dúzia	6,00 por dúzia	
Laranja	$\frac{3}{4}$ de 1 kg	4,00 por kg	
<b>Total:</b>			

Figura 5-a: Segunda parte da atividade – encontrar o valor gasto nas compras.

Preencha e calcule para ajudar Dona Chica a descobrir o troco

Descrição	R\$
Dinheiro destinado às compras:	
Valor total das compras:	
Troco:	

Quanto é  $\frac{1}{4}$  do troco? \_\_\_\_\_

Quanto Aninha ganhou da vovó? \_\_\_\_\_

Quanto João ganhou da vovó? \_\_\_\_\_

Figura 5-b: Último passo da atividade onde os estudantes encontram o valor solicitado.

Figura 5: Atividades com frações envolvendo o contexto da peça teatral.

Ao analisar a primeira parte da tarefa, observou-se que os estudantes não tiveram problemas em representar as frações próprias, porém houve dificuldade na

representação de frações impróprias ou frações que representam o inteiro. Na figura 6 são transcritos os erros mais comuns, referente às representações realizadas pelos alunos (Figura 6-a e 6-b).

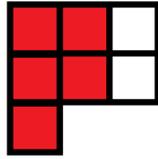


Figura 6-a: Transcrição do erro mais comum na representação da fração .



Figura 6-b: Transcrição do erro mais comum na representação da fração .

Figura 6: Erros comuns na representação de frações impróprias ou que representam o inteiro.

Na segunda parte da atividade alguns estudantes efetuavam um algoritmo mecânico, muitas vezes sem entender o significado (Figura 7-a). Outros solicitavam ajuda dos bolsistas do programa. Estes orientavam o uso das representações realizadas na primeira parte, conforme mencionado anteriormente (Figura 7-b).

A execução da última parte da tarefa foi a mais tranquila. Nesta era necessária uma operação de subtração para determinar o troco e, por fim encontrar um quarto deste valor, operação que os estudantes praticaram e compreenderam na segunda parte da atividade.

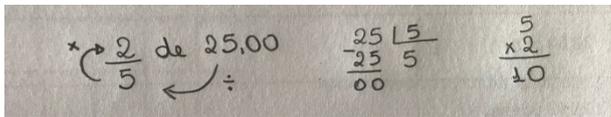


Figura 7-a: Cálculo mecânico por meio de algoritmo.

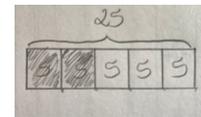


Figura 7-b: Determinação de 25 por meio da representação da fração.

Figura 7: Cálculo dos valores referente às quantidades de cada item da lista de compras.

<p>1. Fale sobre o teatro que você acabou de assistir.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>3. Você gosta de estudar as frações? Por quê?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. Você também acha que a matemática está em tudo?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>4. Deixe aqui seu comentário com críticas, sugestões e/ou elogios.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Figura 7: Questões levantadas com os alunos na pesquisa após o teatro.

Os estudantes foram incentivados a comentar, com sugestões, críticas e elogios, sobre o teatro apresentado, por meio de entrevistas individuais realizadas durante a atividade e também respondendo a um breve questionário de forma anônima (Figura

8) com a finalidade de obter um retorno da ação e, a partir da análise, buscar por melhorias.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na ação realizada com os alunos de sexto ano de uma escola parceira do programa PIBID – Subprojeto Matemática foi abordado o conteúdo de frações de forma agradável, propiciando a interação dos alunos que se manifestaram de forma produtiva e criativa.

Durante a encenação a linguagem matemática esteve presente nos diálogos dos personagens por meio da língua materna e pode-se perceber que esta era traduzida e compreendida pelos espectadores relacionando com conceitos presentes na memória, visto que sempre que era solicitada a ajuda, estes estavam atentos e por meio do raciocínio matemático e cálculos mentais davam as respostas corretamente.

Na atividade proposta após a apresentação da peça, o interesse e envolvimento dos alunos foram surpreendentes, o que gerou grande satisfação entre os integrantes do projeto, pois o envolvimento ativo do aluno é condição fundamental da aprendizagem.

As atividades elaboradas de forma a viabilizar uma análise do envolvimento dos alunos durante o espetáculo e do conhecimento prévio e adquirido naquele momento foram analisadas e destacadas as principais dificuldades. Busca-se, com isso, entender os motivos que levam os alunos a cometerem tais confusões. Neste sentido pretende-se dar continuidade ao trabalho e em próximas ações abordar de diferentes maneiras e sanar essas lacunas estimulando os discentes à leitura e à escrita das frações em linguagem matemática e assim desenvolver ainda mais o raciocínio matemático e a natural apropriação de novos conceitos e definições matemáticas.

Nas entrevistas e questionários aplicados percebeu-se o quanto a ação foi proveitosa para os estudantes conforme os trechos transcritos a seguir:

Aluno A: *“O teatro foi muito interessante para parar e refletir de que a matemática está em tudo, que você não pode ficar sem saber a matemática, que você não consegue viver sem a matemática. A matemática está no posto de gasolina, no mercado, na receita de bolo e muito mais. Você precisará dela pelo resto da vida, onde você for e é muito legal”.*

Aluno B: *“Achei o teatro muito legal e importante para aprendermos fração. Foi uma forma bem show de entender a fração, foi engraçado, educativo. Parabéns!”*

Aluno C: *“Achei bem engraçado, uma forma diferente de aprender a fração, rindo e interagindo com o teatro a gente aprende mais rápido. Acho que a matemática está em tudo por que precisamos dela para contar o dinheiro, comprar coisa, etc.”.*

Aluno D: *“Eu achei bem legal, porque falava sobre frações... eu nunca tinha*

*aprendido ainda, mas comecei a pegar melhor, mas agora com esse teatro eu aprendi mais um pouco. O teatro estava muito legal, adorei e aprendi também”.*

O aluno D, ao ser perguntado se gostava de estudar frações, informou: “*Não, porque é muito complicado e difícil*”.

Partindo da análise das atividades escritas, entrevistas e questionários, acredita-se que a ação atingiu alguns objetivos e pretende-se dar continuidade de forma a auxiliar no ensino e aprendizagem no âmbito escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao utilizar o teatro como recurso didático, oportunizamos experiências diferenciadas àqueles que aplicam e também aos que assistem. Aliando o ensino de matemática com a peça teatral, além de descontrair e divertir o conteúdo de frações equivalentes e cálculo da fração de um número foi apresentado. Através desta experiência foi possível inferir que muitas das dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de frações podem ser minimizadas quando são buscadas alternativas para o ensino, principalmente aquelas que tragam significados à vida dos estudantes.

O conceito de número fracionário é admitido como sendo de difícil compreensão e abstração, por isso, é imprescindível a utilização de novos métodos de ensino que busquem promover a aquisição do conhecimento aos educandos. As problematizações e a linguagem visual trazidas na apresentação do teatro propiciou que os alunos construíssem os conceitos de frações a partir do contexto sociocultural que estão inseridos. Houve, portanto, a valorização dos conhecimentos informais que os estudantes possuíam sobre frações, buscando a integração entre teoria e prática.

Pode-se constatar, através dos resultados obtidos na aplicação das atividades, que o teatro colaborou com a abstração dos conceitos norteadores de frações que ainda não tinham sido assimilados pelos alunos. Deste modo, pretende-se prosseguir neste caminho, fazendo ações paralelas a sala de aula e buscando sempre pelo aprimoramento das atividades de ensino e aprendizagem priorizando pelo uso da linguagem matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARTAXO, C. **O ensino das artes cênicas na escola fundamental e média**. João Pessoa: Carlos Cartaxo, 2001. 64p.

MAGINA, S.; BEZERRA, B. F.; SPINILLO, A. Como desenvolver a compreensão da criança sobre

fração? Uma experiência de ensino. **Revista brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v.40, n°225, p.411-432, maio/ago. 2009.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PONTE, J. P; BROCARD, J; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ZAZKIS, R. & LILJEDAHL, P., **Teaching Mathematics as Storytelling**. Sense Publishers, 2009.

## **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

