

# Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

## 2

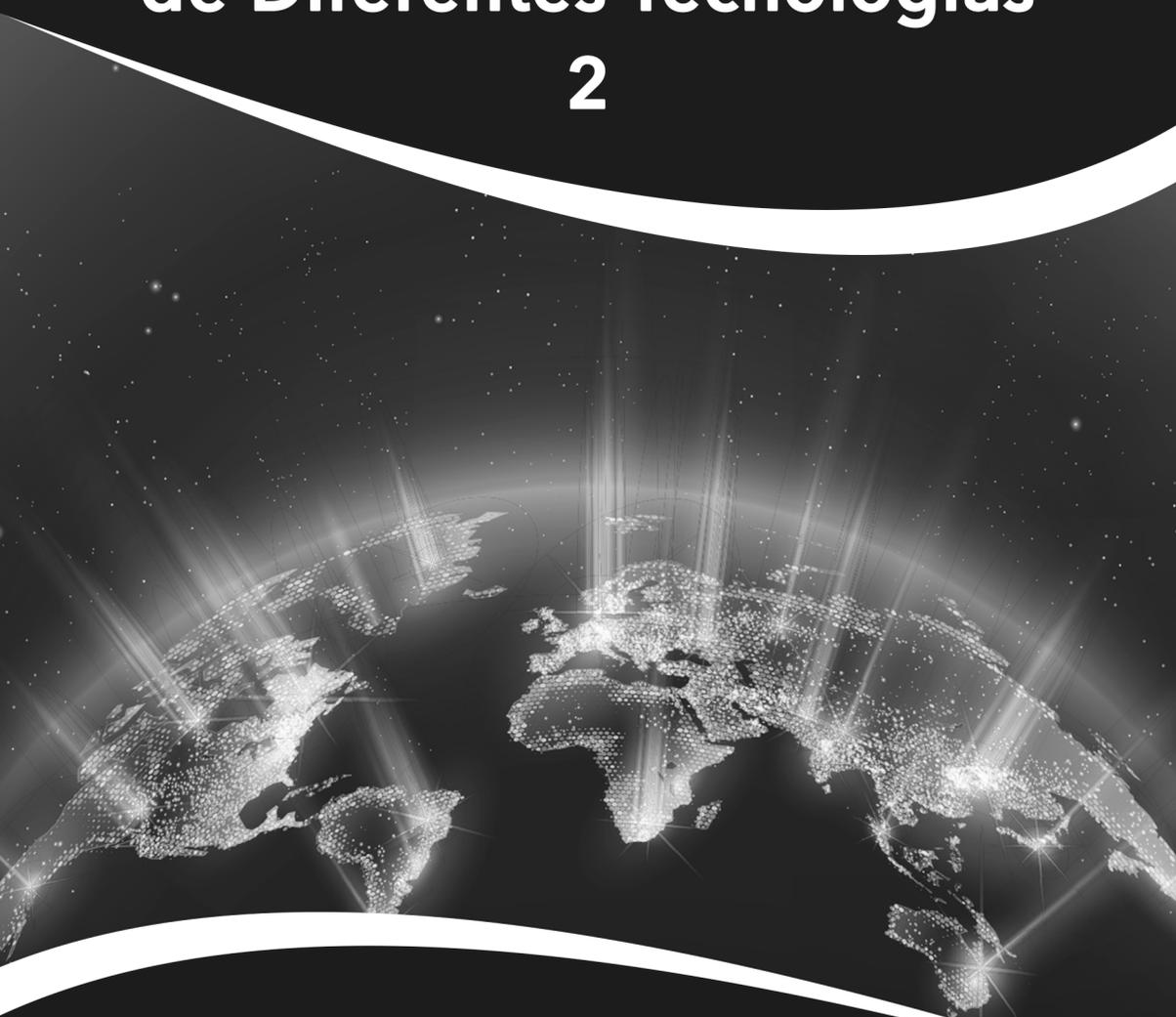


**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**  
**Nítalo André Farias Machado**  
**Romário Martins Costa**  
**(Organizadores)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# **Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias**

## **2**



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Nítalo André Farias Machado  
Romário Martins Costa  
(Organizadores)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

### **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

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-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.

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

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. 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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
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> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. 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. 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> Dr. 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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. 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  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. 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 Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Ciências exatas e da terra: exploração e qualificação de diferentes tecnologias 2

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-  
Matos Nítalo André Farias Machado  
Romário Martins Costa

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

C569 Ciências exatas e da terra: exploração e qualificação de diferentes tecnologias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nítalo André Farias Machado, Romário Martins Costa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-485-6

DOI 10.22533/at.ed.856202710

1. Geociências. 2. Ciências exatas. 3. Ciências da terra.  
I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora).  
II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Costa,  
Romário Martins (Organizador). IV. Título.

CDD 550

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

## APRESENTAÇÃO

A tecnologia encontra-se cada vez mais presente em nossas vidas, mudando completamente a nossa interação e percepção do mundo. No universo científico não é diferente, sobretudo por conta de o progresso tecnológico estar contribuindo constantemente no desenvolvimento de métodos de aquisição e análise de dados.

Neste livro são apresentados vários trabalhos com métodos modernos de exploração de dados usando diferentes tecnologias nas Ciências Exatas e da Terra, alguns com resultados práticos, outros com métodos tecnológicos que auxiliam na tomada de decisão na ótica sustentável e outros com métodos de desenvolvimento para o ensino de tecnologias.

A obra “Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias 2” aborda os mais diversos assuntos sobre a aplicação de métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias e ciências sociais aplicadas a fim de divulgar métodos modernos de tecnologias aplicáveis, métodos sofisticados de análises de dados e melhorar a relação ensino aprendizado, sendo por meio de levantamentos teórico-práticos de dados referentes aos cursos ou através de propostas de melhoria nestas relações. Portanto, a obra possui um relevante conhecimento para profissionais que buscam estar atualizados e alinhados com as novas tecnologias.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Romário Martins Costa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **RECONSTRUCTION OF PARTIALLY DETECTED DARK SLOPE STREAKS FROM AUTOMATIC EXTRACTION ALGORITHM USING INPAINTING TECHNIQUE**

Erivaldo Antônio da Silva  
Breno Strogueia Maia da Cruz  
Ana Luisa Chaves Figueira  
Samara Calçado Azevedo  
Pedro Pina

**DOI 10.22533/at.ed.8562027101**

### **CAPÍTULO 2..... 16**

#### **SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE FERRO, E UTILIZAÇÃO DO PROCESSO FOTO-FENTON HETEROGÊNEO NA DEGRADAÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO**

Marcus Renato Pinheiro Mattos  
Kelry Cristina Muniz Barbosa  
Jerry Lucio Castro de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.8562027102**

### **CAPÍTULO 3..... 32**

#### **TÉCNICAS GEOESTADÍSTICAS APLICADAS AL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA BIOMASA FORESTAL ASOCIADA AL MERCADO DE LA BIOENERGÍA AL SUR DE CHILE**

Gastón Vergara Díaz  
Víctor Sandoval Vásquez  
Miguel Ángel Herrera Machuca

**DOI 10.22533/at.ed.8562027103**

### **CAPÍTULO 4..... 46**

#### **ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA X**

Alini Engel  
Géssica Fiabane  
Cassandra Lanfredi  
Luana Stefanski  
Suzana Paula Vitali

**DOI 10.22533/at.ed.8562027104**

### **CAPÍTULO 5..... 61**

#### **ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DA VELOCIDADE DO VENTO NO NORDESTE DO BRASIL**

Lêda Valéria Ramos Santana  
Antonio Samuel Alves da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.8562027105**

<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>70</b>
ANÁLISE PALEOAMBIENTAL DA PORÇÃO LESTE DA BAÍA DE GUANABARA, RJ, BRASIL, ATRAVÉS DE BIOMINERALIZAÇÕES DE SÍLICA	
Jenifer Garcia Gomes	
Heloisa Helena Gomes Coe	
Alberto Garcia de Figueiredo Jr	
Kita Chaves Damasio Macario	
Emily Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8562027106</b>	
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>86</b>
APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA	
Antonio Reginaldo Agassi	
Ivan Marcelo Laczkowski	
Roseli Constantino Schwerz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8562027107</b>	
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>97</b>
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOEMULSÕES COM ÓLEOS ESSENCIAIS	
Emanuela Feitoza da Costa	
Weibson Paz Pinheiro André	
Mayrla Rocha Lima	
Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8562027108</b>	
<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>115</b>
ATRAÇÃO DE FÊMEAS DE <i>Cerconota anonella</i> POR DIFERENTES ESTÁGIOS DE <i>Annona muricata</i>	
Rita de Cássia Correia da Silva	
Maxdouglass dos Santos	
Ruth Rufino do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8562027109</b>	
<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>123</b>
DESENVOLVIMENTO DE ROTINA MORFOLÓGICA PARA DETECÇÃO DE ÁREAS DE QUEIMADAS EM IMAGENS DE SATÉLITE	
Giovanna Carreira Marinho	
Eivaldo Antônio da Silva	
Ana Luisa Chaves Figueira	
Guilherme Pina Cardim	
Mauricio Araujo Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85620271010</b>	
<b>CAPÍTULO 11.....</b>	<b>133</b>
ESTRUTURAS SEDIMENTARES PRIMÁRIAS DOS DEPÓSITOS ARENOSOS	

**MARINHO PRAIAS HOLOCÊNICOS DA ILHA DE SANTA CATARINA-SC, BRASIL**

Norberto Olmiro Horn Filho

Fábio Effting Silva

João Pedro Canhisares

Ana Flávia de Freitas

Ana Paula Castagnara Sutili

Pedro Scheibe Wolff

Tatiana Martins da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.85620271011**

**CAPÍTULO 12..... 151**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE OXIDATIVA DO ÓLEO DE INAJÁ**

Fagnaldo Braga Pontes

Orivaldo Teixeira de Menezes Júnior

Margarida Carmo de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.85620271012**

**CAPÍTULO 13..... 159**

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA EXTRAÇÃO MORFOLÓGICA DE PISTAS DE AEROPORTOS EM IMAGENS ORBITAIS**

Eduardo Soares Nascimento

Erivaldo Antonio da Silva

Allan Alves Lopes Ferreira

Daniel José Padovani Ederli

Thamires Gil Godoy

**DOI 10.22533/at.ed.85620271013**

**CAPÍTULO 14..... 168**

**ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTOS DE UMA OBRA DE PAVIMENTAÇÃO UTILIZANDO O SICRO 2 E O NOVO SICRO**

Douglas Yoshiaki Benites Koyama

Julio Xavier Bertulio

Maria Fernanda Fávero Menna Barreto

**DOI 10.22533/at.ed.85620271014**

**CAPÍTULO 15..... 184**

**FABRICAÇÃO DE FILMES FINOS E NANOFIBRAS DE DERIVADOS DO POLITIOFENO**

Marcelo Soares Borro

Vinicius Jessé Rodrigues de Oliveira

Roger C. Hiorns

Deuber Lincon da Silva Agostini

Clarissa de Almeida Olivati

**DOI 10.22533/at.ed.85620271015**

**CAPÍTULO 16..... 194**

**FERRAMENTAS MULTIMÍDIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DO RACIOCÍNIO**

## LÓGICO

Rodolfo Faquin Della Justina  
Ismael Mazzuco  
Eliane Pozzebon  
Jefferson Pacheco dos Santos  
Eduardo Gonzaga Bett  
Guilherme Mattei Orbem

**DOI 10.22533/at.ed.85620271016**

## **CAPÍTULO 17..... 201**

### **INFLUÊNCIA DA FORMA DE ARMAZENAMENTO DAS FOLHAS E MODO DE PREPARO DE CHÁS DE *Mentha sp* EM SEU PERFIL QUÍMICO**

Clara Cardoso Costa  
Bárbara Vitória de Sousa Marciano  
Ana Maria de Resende Machado  
Esther Maria Ferreira Lucas

**DOI 10.22533/at.ed.85620271017**

## **CAPÍTULO 18..... 213**

### **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA O CONTROLE DE *Euscepes postfasciatus* ATRAVÉS DE ÓLEOS ESSENCIAIS REPELENTES**

Ana Claudia Ferreira de Lima  
Pedro Vinicius Souza Gois  
Rilbson Henrique Silva dos Santos  
Tâmara Ingrid Barbosa Duarte de Souza  
Hugo Rodrigues dos Santos  
Clecio Lima Tavares  
Thiago Willames Otaviano Marques de Souza  
Anderson Rodrigues Sabino  
Fabiano Leite Gomes  
Alexandre Guimarães Duarte  
Cícero Eduardo Ramalho Neto  
Adriana Guimarães Duarte

**DOI 10.22533/at.ed.85620271018**

## **CAPÍTULO 19..... 221**

### **ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SEMIOCHEMICALS FROM THE MOSQUITO *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) USING THE SOLID PHASE MICRO-EXTRACTION (SPME)**

Aglaupe Meira Bastos Melo  
Silas da Silva Santos  
Maria Cristina Caño de Andrade  
Henrique Fonseca Goulart  
Antônio Euzébio Goulart Santana

**DOI 10.22533/at.ed.85620271019**

## **CAPÍTULO 20..... 227**

### **POTENCIAL ANTIFÚNGICO DOS EXTRATOS VEGETAIS ETANÓLICOS**

E ACÉTICOS DE *Mentha piperita* E *Rosmarinus officinalis* CONTRA O  
FITOPATÓGENO *Penicillium citrinum*

Veronica Romaskevis Coelho Peixoto

Tamires Kiche Abreu

Enio Nazaré de Oliveira Junior

**DOI 10.22533/at.ed.85620271020**

**CAPÍTULO 21..... 235**

MODELO DE TOMADA DE DECISÃO PARA AUMENTO DE RESILIÊNCIA À  
DESASTRES EM COMUNIDADES DA BAIXADA FLUMINENSE: UMA ANÁLISE  
PARA ORIENTAÇÃO E DIRECIONAMENTO DE ESFORÇOS DOS ÓRGÃOS  
PÚBLICOS

Pablo Luiz Berriel do Carmo

Marcos dos Santos

Rubens Aguiar Walker

**DOI 10.22533/at.ed.85620271021**

**CAPÍTULO 22..... 242**

O ESTUDO DE INTEGRAL DUPLA COM O RECURSO DO SOFTWARE  
GEOGEBRA

Yuri Castro Alcantara

José Francisco da Silva Costa

Nélio Santos Nahum

Ronaldo Ferreira Ribeiro

José Augusto dos Santos Cardoso

Rosenildo da Costa Pereira

Reginaldo Barros

Rodinely Serrão Mendes

Rosana dos Passos Corrêa

Márcio José Silva

Joana Darc de Sousa Carneiro

Genivaldo dos Passos Corrêa

**DOI 10.22533/at.ed.85620271022**

**CAPÍTULO 23..... 259**

PROPRIEDADES VIBRACIONAIS E TÉRMICAS DE BLENDS POLIMÉRICAS A  
PARTIR DE GALACTOMANANA DE *Adenantha pavonina L.*

Eduardo da Silva Gomes

Lincoln Almeida Cavalcante

João Ferreira da Silva Neto

Romicy Dermondes Souza

Fernando Mendes

Ana Angélica Mathias Macêdo

**DOI 10.22533/at.ed.85620271023**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 269**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 270**

## APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

*Data de aceite: 01/10/2020*

*Data de submissão: 03/07/2020*

### **Antonio Reginaldo Agassi**

Secretaria de Estado da Educação do Paraná  
SEED  
Jesuítas – PR  
<http://lattes.cnpq.br/4937605962453012>

### **Ivan Marcelo Laczkowski**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
UTFPR  
Campo Mourão - PR  
<http://lattes.cnpq.br/9125564173199172>

### **Roseli Constantino Schwerz**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
UTFPR  
Campo Mourão - PR  
<http://lattes.cnpq.br/8638021519578975>

**RESUMO:** Este trabalho tem o objetivo de apresentar os resultados da aplicação e avaliação de uma sequência didática sobre indução eletromagnética desenvolvida durante o MNPEF da UTFPR-CM, baseada na atividade experimental por meio da abordagem investigativa, com uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola Pública Estadual da cidade de Assis Chateaubriand/PR. O tema abordado foi obtido por meio de uma pesquisa com os professores de Física da região, ao passo que as atividades propostas foram analisadas e definidas entre o autor da pesquisa e seus orientadores.

O artigo traz detalhes como, conteúdos trabalhados, recursos didáticos utilizados, uma ficha técnica constando os encaminhamentos metodológicos da aplicação da sequência, além de, trazer partes dos dados levantados com os educandos e fragmentos da análise de dados obtidos durante o desenvolvimento da mesma. Os dados analisados indicam que a aplicação da sequência didática elaborada pode ter contribuído para a compreensão dos alunos sobre o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física. Eletromagnetismo. Experimentos. Indução Eletromagnética.

### APPLICATION OF A DIDACTIC SEQUENCE FOR TEACHING ELECTROMAGNETIC INDUCTION

**ABSTRACT:** This work aims to present the results of the application and evaluation of a didactic sequence on electromagnetic induction developed during the MNPEF of UTFPR-CM, based on the experimental activity through the investigative approach, with a class of the 3rd year of High School of a State Public School in the city of Assis Chateaubriand / PR. The topic addressed was obtained through a survey with physics teachers in the region, while the proposed activities were analyzed and defined between the research author and his advisors.

The article brings details such as, contents worked on, didactic resources used, a technical sheet containing the methodological guidelines for the application of the sequence, in addition to bringing parts of the data collected with the students and fragments of the data analysis obtained during the development of the same.

The analyzed data indicate that the application of the elaborated didactic sequence may have contributed to the students' understanding of the theme.

**KEYWORDS:** Physics Teaching. Electromagnetism. Experiments. Electromagnetic induction.

## 1 | INTRODUÇÃO

Diante de tantas dificuldades encontradas pelos docentes perante as salas de aula como: falta de materiais de apoio, desinteresse dos educandos, entre outros; o trabalho traz partes dos resultados obtidos no período de mestrado, sobre o desenvolvimento de um produto educacional, visando colaborar com o ensino-aprendizagem nas escolas de Ensino Médio.

O estudo a respeito do ensino e da aprendizagem em Ciências na Educação Básica tem revelado uma grande preocupação com as metodologias e estratégias de ensino desenvolvidas em salas de aula nas escolas de nosso país. No caso específico da Física, as pesquisas realizadas na última década mostram que muito se tem discutido sobre as necessidades de práticas alternativas, pois as tradicionais formas de ensino ainda são frequentemente empregadas durante as aulas desta disciplina no nível médio, mas, não estão alcançando os resultados esperados no contexto do Ensino Médio (FREITAS, 2016, p. 215-230).

Com as dificuldades encontradas no ambiente escolar, não basta para os professores, apenas saber conteúdo. Também existe a necessidade de saber ensinar e, além dessas preocupações, temos formações continuadas inadequadas e um sistema que muitas vezes não preza pela aprendizagem dos alunos, mas sim, por uma estatística de avanços na educação que nem sempre mostra a realidade. Para Borges (2002, p.10). “O ensino de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores ou das expectativas da sociedade”. Logo, existe a necessidade de repensarmos as metodologias de ensino a serem utilizadas em sala de aula, pois aquelas aulas tradicionais e expositivas que apresentam apenas resoluções de fórmulas deixam a disciplina com um caráter memorístico, sem qualquer significado para a maioria das pessoas.

Atualmente, ainda temos professores que utilizam como principal recurso didático os livros escolhidos pelo PNLD, o que vem se mostrando ineficiente perante tantas facilidades encontradas pela sociedade em adquirir informações nas mídias e tecnologias, porém adquirir informações, nem sempre significa adquirir conhecimentos, sendo que, informações descontextualizadas não geram aprendizagens significativas, pois segundo Moreira:

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza

pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2012, p. 2).

Portanto, obter informações sem antes ter um conhecimento prévio sobre tal informação, se torna uma aprendizagem sem significado, que será perdida em pouco tempo, ou seja, uma aprendizagem momentânea.

Quando discutimos o ensino da Física, os PCNs (BRASIL, 2002, p.1) defendem que: “O ensino deve construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade.” Os Parâmetros Curriculares Nacionais recomendam que:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) recomendam que o professor utilize, além do livro didático, materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes, etc.), como fonte de informação, de forma a ampliar o tratamento dado aos conteúdos e fazer com que o aluno se sinta inserido no mundo à sua volta.

Logo, muitos professores precisam rever suas práticas em sala de aula, utilizando materiais que possam colaborar com o desenvolvimento de suas aulas, melhorando suas práticas pedagógicas.

O ensino de Física nas escolas brasileiras apresenta duas tendências contraditórias, tanto por parte do professor como por parte do aluno. De um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos, com frequência em relação à aprendizagem.

A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos desprovidos de significados para o aluno. Sendo assim, para revertermos tal situação, faz-se necessário reformular os objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias de ensino compatíveis com a formação que hoje a sociedade requer.

Atualmente, houve nas escolas públicas um aumento no número de disciplinas a serem trabalhadas, principalmente no segundo ciclo da Educação Básica. Porém, o tempo de permanência dos alunos na escola permanece o mesmo. A consequência desse ato foi a diminuição do número de aulas por disciplina, como é o caso da Física. Diante disso, surge a necessidade dos professores se adaptarem e procurarem práticas pedagógicas que contribuam para a possibilidade de se conseguir trabalhar o conteúdo em apenas duas aulas semanais disponíveis na disciplina.

Quando analisamos o conteúdo eletromagnetismo, por exemplo, na indução

eletromagnética percebe-se que existem falhas no processo de ensino, pois alguns conceitos são pouquíssimos trabalhados. Quando tais conceitos são apresentados, o são de forma superficial e mecânica, sem relação com o contexto fenomenológico. Essa realidade torna a indução eletromagnética um conteúdo abstrato, sem relação com o cotidiano do aluno. Desse modo, o desafio que o sistema educacional tem pela frente é implantar, no espaço escolar, atividades que envolvam a participação plena dos alunos, ou seja, que eles possam realmente por “a mão na massa”. E, também, que os conteúdos sejam ministrados levando em consideração o cotidiano dos mesmos, para que eles sejam capazes de compreender os conceitos físicos que os cercam.

Diante de tantos problemas, uma das formas de amenizar tais dificuldades seria aproximar o conhecimento científico ao cotidiano dos alunos, desenvolvendo experimentos que proporcionem ao educando observar que os conceitos científicos são verdadeiros e, analisando os problemas encontrados, possibilitar uma aprendizagem significativa.

Portanto, o artigo traz a forma de aplicação e os resultados obtidos de um produto educacional, uma sequência didática, elaborada seguindo a metodologia da aprendizagem significativa de Ausubel, desenvolvida e aplicada durante MNPEF – CM (2016-2017), com o intuito de colaborar com o ensino de Física no Ensino Médio.

## **2 | A SEQUÊNCIA DIDÁTICA E O CONTEXTO DE ESTUDO**

A sequência didática desenvolvida foi composta de estratégias didáticas que vislumbram a teoria da aprendizagem significativa, contemplando, principalmente: experimentos, além de simulador, leitura de textos, vídeos, questionários e mapas conceituais. A sua ficha técnica e estrutura estão apresentadas nos quadros 1, ficha técnica da sequência didática e quadro 2, estrutura da sequência didática.

Para a organização da elaboração do produto foi desenvolvida uma ficha técnica constando algumas informações sobre a sequência.

<b>FICHA TÉCNICA: INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA</b>		
<b>TIPO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA: COM METODOLOGIA DE PESQUISA VOLTADA PARA A UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS.</b>		
<b>PÚBLICO ALVO:</b>	Alunos do 3º ano do Ensino Médio.	<b>DURAÇÃO:</b> 10 aulas de 50 minutos.
<b>CONTEÚDOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O conceito histórico da experiência de Oersted e sua importância para o eletromagnetismo;</li> <li>• A regra da mão direita;</li> <li>• Lei de Faraday-Neumann;</li> <li>• Lei de Lenz;</li> <li>• Motores elétricos;</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor estratégias experimentais de ensino visando contribuir com o ensino de Física de modo significativo;</li> <li>• Propor um material didático-pedagógico que explore os conteúdos de indução eletromagnética de forma interativa, que estimule os alunos a conhecer os fenômenos do eletromagnetismo, utilizando materiais de baixo custo e materiais recicláveis;</li> <li>• Proporcionar ao educando uma maneira mais acessível para o desenvolvimento de seus conhecimentos;</li> <li>• Fazer com que os alunos tornem as atividades práticas uma constante no seu cotidiano escolar;</li> </ul>	
<b>RECURSOS DIDÁTICOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os respectivos experimentos;</li> <li>• Projetor multimídia;</li> <li>• Computadores;</li> <li>• Recortes de vídeos:</li> <li>• Simuladores;</li> <li>• Textos;</li> <li>• Materiais recicláveis;</li> </ul>	
<b>PRODUTO FINAL (AVALIAÇÃO)</b>	Produzir um mapa conceitual que apresente os conceitos trabalhados na Sequência Didática.	

Quadro 1: Ficha técnica da sequência didática

Fonte: Próprio autor

<b>ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	
A estrutura foi elaborada para trabalhar com duas aulas geminadas de 50 minutos, por encontro.	
<b>1º ENCONTRO</b>	<p>Aplicar um questionário para levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre eletromagnetismo.</p> <p>Discutir as questões propostas para os alunos.</p> <p>Pedir para formarem grupos de 4 a 5 alunos, passar um recorte do vídeo, (Voyage en Electricite), contendo as relações entre CC e CA.</p>
<b>2º ENCONTRO</b>	<p>Apresentar o experimento 1 (Experimento de Oersted), aos grupos, deixar que os alunos manuseiem o experimento.</p> <p>Aplicar um novo questionário, agora para ser respondido em grupo, que os levem a refletir sobre o acontecido no experimento, ou seja, a deflexão da agulha da bússola.</p> <p>Pedir para que um representante de cada grupo passe para o grande grupo as conclusões de seu grupo.</p> <p>Apresentar o vídeo, (Concepts de Science), que apresentam conceitos da Lei de Faraday e Lei de Lenz.</p>

3º ENCONTRO	<p>Apresentar o experimento 2 (Indutor de rádio), direcionar alguns manuseios que os alunos devem fazer com o experimento, e propor algumas questões conforme os movimentos realizados com o material.</p> <p>As questões aplicadas têm o intuito de levar os alunos a discutirem sobre as observações feitas no experimento apresentado, como:</p> <p>A relação entre o ruído sonoro e a distância entre as bobinas;  A relação entre o ruído sonoro e o ângulo entre as bobinas;  A espessura dos fios de cobre;  A quantidade de enrolamento em cada bobina;  Definir a equação da Lei de Faraday-Neumann e Lei de Lenz.  Propor alguns problemas que envolvam as leis citadas em suas resoluções.</p>
4º ENCONTRO	<p>Distribuir o material necessário para confeccionar o experimento 3 (Motor didático).</p> <p>Propor aos alunos que em grupos produzam o experimento.</p> <p>Obs: Durante a construção do experimento o professor deve discutir com os alunos os erros e acertos no desenvolvimento da experiência. Também serão aplicadas algumas questões dissertativas.</p> <p>Levar os alunos ao laboratório de informática para que eles possam manusear o simulador (Laboratório de Física de Faraday), disponível no Site, Phet Colorado, onde os alunos poderão simular os conceitos físicos discutidos na sequência didática.</p>
5º ENCONTRO	<p>O quinto encontro ficou reservado para a avaliação final onde serão aplicadas algumas questões objetivas, para depois dar uma breve aula de como montar mapas conceituais. Em seguida, solicitar que os alunos montem um mapa conceitual contemplando os conceitos físicos trabalhados na sequência.</p>
AVALIAÇÃO	<p>O primeiro questionário apresenta questões abertas sobre os temas que serão trabalhados na sequência didática, com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos, porém, durante toda sequência os educandos serão avaliados por meio das atividades desenvolvidas, questionamentos e argumentações.</p> <p>Os dados do processo serão levantados segundo a evolução dos conhecimentos apresentados durante o processo e através da comparação do primeiro questionário e o mapa conceitual final.</p>

Quadro 2: Imagem dos recursos didáticos que serão utilizados e estrutura da sequência didática.

Fonte: Autoria Própria.

O estudo foi realizado em um Colégio Público Estadual. Neste caso, o colégio apresentava-se jurisdicionados ao núcleo de Assis Chateaubriand, Paraná. A pesquisa foi direcionada com a aplicação do produto educacional perante os alunos do Ensino Médio.

Foi desenvolvida durante as aulas da disciplina de Física em uma turma do 3º ano do Ensino Médio Regular, no período noturno. A pesquisa foi conduzida pelo próprio professor responsável pela turma e autor deste trabalho. Para uma melhor organização do trabalho, durante o desenvolvimento do estudo, foi necessária

a solicitação de mudança de horário da turma selecionada para que o professor tivesse a possibilidade de trabalhar com aulas geminadas.

Quanto à faixa etária dos alunos participantes, maioria se apresentava dentro da mesma, ou seja, com 17 anos. Porém, alguns alunos se encontravam em defasagem idade/série, pois ficaram fora da sala de aula por algum tempo.

### **3 | METODOLOGIA**

Diante dos dados levantados com a pesquisa quantitativa realizada com os professores da disciplina de Física do NRE de Assis Chateaubriand durante a realização do MNPEF – CM (2016-2017), e amparado pela pesquisa bibliográfica, foi desenvolvido um produto educacional, sendo esse uma sequência didática. Compõem a sequência didática trabalhos em grupo e individuais, estratégias didáticas que contemplem principalmente experimentos, além de simulador, leitura de textos, vídeos, questionários e mapas conceituais.

A sequência foi desenvolvida com uma metodologia de estudo dirigido e investigativo, baseada na aprendizagem significativa de Ausubel, a qual foi utilizada como instrumento de levantamento de dados, questionários, observações e apontamentos levantados pelos alunos durante o processo, manipulação dos experimentos e mapas conceituais que possibilitam que os alunos indiquem se os mesmos realmente conseguiram organizar os conteúdos trabalhados e seus conceitos científicos.

A proposta procurou deixar as aulas mais dinâmicas e atrativas aos educandos, fugindo do método tradicional, buscando a interação entre eles com atividades em grupo, despertando a curiosidade por meio das discussões e investigações sobre o acontecido durante o processo.

### **4 | A APLICAÇÃO**

Iniciamos o trabalho com a aplicação de questões individuais para levantar os conhecimentos prévios dos alunos, mediante as análises das respostas ficaram evidente as dificuldades dos alunos sobre o tema abordado, produzindo apenas algumas respostas satisfatórias. Após o desenvolvimento do segundo encontro, com a aplicação do experimento de Oersted, percebeu-se uma evolução considerável no conhecimento científico dos alunos, além dos mesmos demonstrarem uma boa compreensão do conteúdo, desenvolveram um ótimo trabalho em grupos, gerando várias discussões benéficas a aprendizagem dos conceitos trabalhados, indicando uma avaliação positiva para a atividade.

No terceiro encontro, o qual foi trabalhado o experimento indutor de

rádio, os educandos sinalizaram uma grande curiosidade perante o experimento, demonstrando interesse e fazendo questionamentos, além de, compartilharem entre si conhecimentos adquiridos durante o manuseio do experimento.

Uma das questões que trabalhava com os educandos, o conceito de relação do campo magnético da bobina, com a posição do ímã, com e sem a presença de corrente elétrica na mesma, chamou a atenção, pois quando os alunos fizeram a comparação das Figuras da questão 1 e 2, onde foi pedido aos mesmos que demonstrassem esta relação através de desenhos.

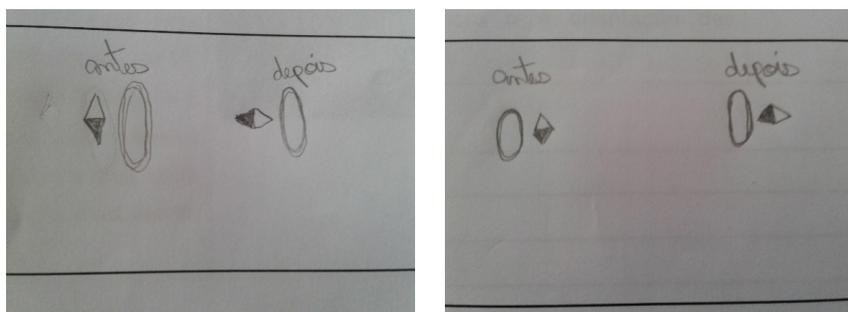


Figura 1: Figuras feitas pelos alunos da questão 1 e 2 do terceiro encontro

Fonte: Agassi (2017)1.

Uma das argumentações dos alunos foi sobre o campo magnético no centro da bobina, pois os mesmos perceberam que campo magnético é perpendicular ao plano da bobina, além de reconhecerem a relação entre a intensidade do ruído sonoro e o posicionamento entre as bobinas, relacionando tanto o ângulo entre elas, como também suas respectivas distâncias.

Pelas explicações dos alunos, ficou claro que houve uma evolução em seus conhecimentos sobre o campo magnético criado por uma bobina, quando a mesma, está conduzindo corrente elétrica.

Durante o desenvolvimento do experimento motor didático, proposto no quarto encontro, os alunos levantaram alguns questionamentos como:

*“Porque temos que raspar as pontas do fio?”*

*“Poderíamos dar mais de dez voltas?”*

*“Este experimento também pode ser desenvolvido com uma fonte de corrente alternada?”*

Diante destes questionamentos, o professor aproveitou o momento para argumentar e auxiliar nas referidas dúvidas, permitindo que os alunos relacionassem as mesmas com os conceitos científicos estudados. Estes questionamentos

indicaram que os alunos apresentaram-se bem participativos, demonstrando curiosidade sobre o assunto, principalmente quando os mesmos desenvolveram as atividades elaboradas com o simulador, pois, tiveram a oportunidade de manusear e observar ao mesmo tempo boa parte dos conceitos adquiridos durante o processo de aplicação do produto.

De forma geral, perante as análises das respostas, questionamentos e participação dos alunos durante a aplicação do produto educacional, ficou evidente a viabilidade desta sequência didática, principalmente quando analisamos um dos mapas conceituais confeccionados pelos alunos.

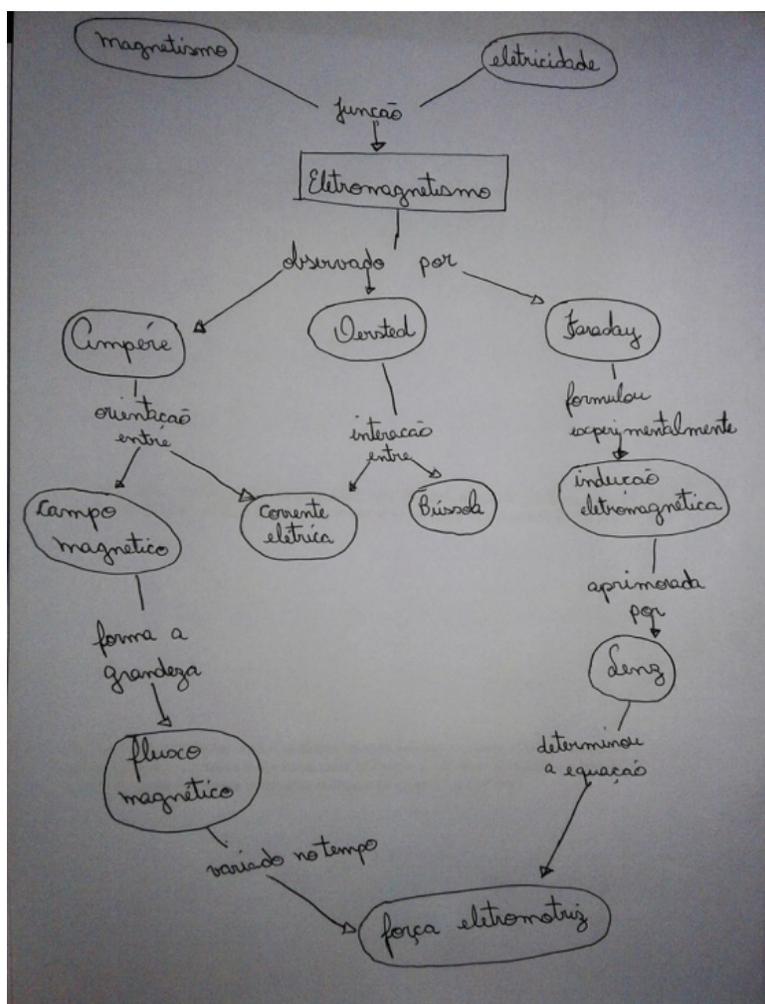


Figura 2: Mapa conceitual construído pelo aluno

Fonte: Agassi (2017)1.

Analisando o mapa conceitual final, de ambos os educandos, ficou evidente a apropriação de conhecimento científico por parte do aluno, pois além do mapa acima ter uma ordem correta de conteúdos, seus conceitos estão bem representados, o que pôde ser observado na maioria dos mapas conceituais elaborados.

Portanto, com a aplicação do produto educacional, obteve-se uma evolução significativa nos conceitos dos educandos sobre o tema abordado, além disso, destacou-se que os alunos em geral, observaram uma grande mudança na dinâmica das aulas com a utilização de diferentes estratégias didáticas, aprovando e questionando; porque não são trabalhados mais tópicos com estas metodologias, também aprovaram o trabalho em grupo, alegando que as trocas de conhecimento e a socialização entre os mesmos melhoraram desde então. A partir dos dados recolhidos, pode-se considerar que o trabalho contribuiu de uma forma significativa para a melhoria da aprendizagem do conteúdo de indução eletromagnética dos alunos, além de contribuir notavelmente para a formação profissional do autor como o pesquisador.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresentado tem o intuito de discutir a aplicação de um produto educacional, procurando colaborar com o ensino de indução eletromagnética, tendo como foco, o uso de experimentos confeccionados com materiais de baixo custo. E durante toda a aplicação, os materiais foram organizados de maneira a levar o conhecimento científico do aluno a um patamar mais elevado.

De modo geral, os resultados se mostraram muito promissores ao indicar uma mudança significativa nos educandos, tanto na participação e realização dos trabalhos propostos, como também, na absorção do conhecimento científico, além de aulas mais dinâmicas e atrativas e, assim, proporcionando uma melhor relação de ensino-aprendizagem.

Outra conclusão que merece destaque, é que elaborar e trabalhar a sequência didática proposta com os alunos do Ensino Médio foi uma experiência muito gratificante, tanto como pessoa quanto como profissional, pois conseguir despertar a curiosidade e o prazer em estudar uma das áreas da Física não é algo tão simples de ser alcançado. E, assim, a sequência didática elaborada se tornará mais uma ferramenta que irá colaborar com o trabalho de outros profissionais que lecionam Física nos diferentes níveis de ensino.

## REFERÊNCIAS

AGASSI, A. R. **Uma sequência didática para o ensino de indução eletromagnética**. 2018. 112 f. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3091>. Acesso em: 27 de junho de 2019, 10: 25.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n.3, p. 9-20, 2002.

Brasil. PCN+ - Ensino Médio, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2002.

FREITAS, D.; VILLANI, A. **Formação de professores de ciências: um desafio sem limites**. Investigações em Ensino de Ciências 7.3. (2016).215-230 p.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal uma aprendizagem significativa**. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf> . Acessado em: 24 de junho de 2019 as 15:20.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Ação antimicrobiana 97, 204
- Acidez 151, 154, 155, 157
- Adenantha pavonina 259, 260, 261, 268
- Aedes aegypti 221, 222, 226
- Agente geológico 134
- Agrupamento 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
- Análise das demonstrações contábeis 46, 47, 60
- Análise multitemporal 123, 125
- Annona muricata 115, 116, 117, 121, 122
- Anonaceae 115, 116
- Aprendizagem 87, 88, 89, 92, 95, 96, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 242, 243, 257, 258
- Armazenamento 100, 103, 133, 152, 153, 154, 158, 201, 202, 204, 205, 207, 210, 229

### B

- Biomineralizações de sílica 70, 82, 83
- Bosque nativo 32, 34, 36, 39, 40, 41, 44
- Broca da batata-doce 214

### C

- Cambio climático 32, 33, 35
- Cartography 1, 2, 14, 124
- Cerconota anonella 115, 116, 117
- Clústeres 32, 37, 38, 40, 41, 42, 43
- Controle alternativo 227

### D

- Dark Slope Streak 1, 2
- Datação 14C-AMS 70
- Dengue 221, 222, 226
- Desastres 235, 236, 238, 239, 241
- Detecção de queimadas 123, 124
- Digital image processing 1, 4, 9, 124, 160

DNIT 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 179, 181, 183

## **E**

Eletrofiação 184, 187, 188, 191, 192

Eletromagnetismo 86, 88, 90

Eletrônica orgânica 184, 192

Encapsulamento 97, 98, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Engenharia de custos 168

Ensino 63, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 242, 243, 244, 257, 258

Euscepes postfasciatus 213, 214, 215, 218

Experimentos 16, 19, 21, 28, 29, 86, 89, 90, 92, 95, 117, 189, 218

Extração de pistas de aeroportos 159, 162

Extratos vegetais 203, 211, 227, 234

## **F**

Filmes finos 184, 185, 189, 192, 193

Fitopatologia 227

Fuzzy 235, 236, 237, 239, 240, 241

## **G**

Galactomanana 259, 260, 261, 262, 265, 266, 267, 268

## **H**

Hematita 16, 18, 22, 25, 29

## **I**

Imagens de satélite 123, 125

Imagens orbitais 159, 161, 162, 167

Indicadores financeiros 46, 54

Indução eletromagnética 86, 88, 89, 90, 95

Infraestrutura Rodoviária 168

Infravermelho 16, 19, 259, 261, 262, 263, 264

Infusões 201, 202, 204

INMET 61, 62, 63, 66, 67

Inpainting 1, 2, 3, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15

Insecta 214, 215

Integral dupla 242, 243, 244, 246, 248, 249, 250, 253, 258

Ipomoea batatas 214, 215, 216, 219

## **L**

Lepidoptera 115, 116, 121, 122, 219

Lógica 52, 194, 196, 197, 198, 199, 236, 237, 241

## **M**

Matemática 1, 25, 28, 123, 124, 159, 160, 161, 165, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 242, 243, 244, 257, 258

Mentha piperita 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

Mentha sp 201, 202, 203

Metabólitos 116, 201, 202, 204, 207, 208, 209, 210, 212

Morfologia matemática 123, 124, 159, 161, 165

Multimídia 90, 194, 195, 196, 198, 199, 200

## **N**

Nanoemulsão 97, 100, 106, 107

Nanofibras 184, 185, 187, 188, 189, 191, 192, 193

Nanopartículas 16, 18, 23, 24, 99, 105

## **O**

Óleo de inajá 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157

Óleos essenciais 97, 98, 99, 105, 106, 107, 108, 109, 203, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219

Oxidação 110, 151, 153, 156, 158, 208

## **P**

Padrões 61, 62, 63, 103

Paleoambientes 70

Pechini 16, 17, 18, 23, 29

Penicillium citrinum 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

Perfil químico 201, 202, 204, 207, 208, 210

Peróxido 17, 151, 154, 155

Politiofenos 184, 185, 189

Praia 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 216

Processamento digital de imagens 123, 132

Processo foto-fenton heterogêneo 16

## **Q**

Quitosana 106, 108, 118, 259, 261, 262, 265, 266, 267, 268

## **R**

R 14, 15, 24, 25, 30, 31, 44, 45, 63, 65, 68, 69, 81, 82, 83, 84, 85, 95, 110, 111, 112, 113, 114, 121, 122, 132, 149, 150, 158, 193, 199, 200, 206, 211, 212, 218, 219, 226, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 245, 246, 247, 258, 268

Raciocínio lógico 194, 195, 196, 197, 198, 199

Radical hidroxila 16

Remote sensing 1, 123, 124, 132

Resiliência 235, 236, 240, 241

Risco 58, 235, 236, 237, 238, 239

Rosmarinus officinalis 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

## **S**

Saponificação 151, 154, 156

Sedimentologia costeira 134

Semioquímicos 115, 221, 222

Sensoriamento remoto 2, 123, 124, 132, 159, 160, 161, 167

SICRO 168, 169, 170, 171, 172, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Software geogebra 242, 243

## **T**

Técnicas geoestadísticas 32

Termogravimetria 16, 21, 259, 261, 264

Tomada de decisão 46, 47, 50, 60, 235, 237

## **X**

Xantana 259, 260, 261, 262, 265, 266, 267, 268

# Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

## 2

[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) 

# Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

## 2

[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) 