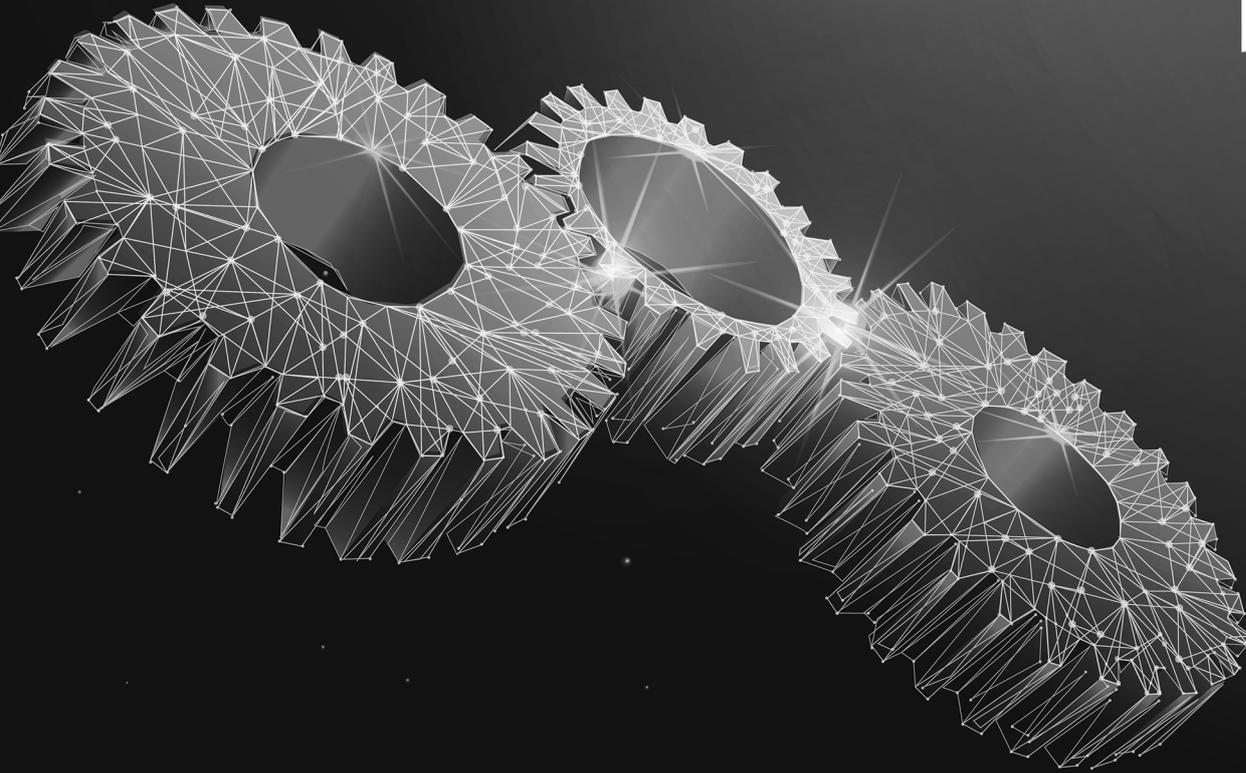


# Estudos Teórico-Methodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra 2

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizador)



# Estudos Teórico-Methodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra 2

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizador)

**Editora Chefe**  
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**  
Natalia Oliveira  
Bruno Oliveira  
Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**  
Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**  
Natália Sandrini de Azevedo  
Camila Alves de Cremona  
Karine de Lima Wisniewski  
Luiza Alves Batista  
Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa** 2020 by Atena Editora

Shutterstock Copyright © Atena Editora

**Edição de Arte** Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Alves Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Revisão** Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora  
Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

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

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

#### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

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

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

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

# Estudos teórico-metodológicos nas ciências exatas, tecnológicas e da terra

2

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos

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

E82 Estudos teórico-metodológicos nas ciências exatas, tecnológicas e da terra 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5706-251-7  
DOI 10.22533/at.ed.517201008

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. 3. Tecnologia.  
I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Estudos Teórico-metodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra”, em seu 2º volume, é composta por 19 capítulos que ressaltam a importância dos estudos teórico-metodológicos nos mais diversos campos desta grande área do conhecimento.

Os trabalhos foram dispostos em três eixos. Na primeira parte, são apresentados estudos envolvendo aplicações científicas como nanopartículas, algoritmos e fluidodinâmica computacional.

Na segunda parte, são abordados estudos voltados à análise de atributos químicos do solo, uso eficiente da água, acúmulo nutricional e crescimento de plantas, utilização de resíduos como antioxidantes para biodiesel, produção de biossurfactantes, dentre outros assuntos de extrema relevância para o conhecimento básico e aplicado nessa grande área.

Na terceira e última parte, são expostos trabalhos relacionados à tecnologia no ensino e na educação voltadas às áreas de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra, como a utilização de ensino híbrido e assistivo em programação, além de um panorama da participação feminina no seguimento educacional técnico e superior.

Os organizadores e a Atena Editora agradecem aos autores que compartilharam seus conhecimentos e pesquisas para comporem a presente obra. Desejamos que este livro possa servir de instrumento para reflexões significativas que contribuam para o aprimoramento do conhecimento e desenvolvimento de novas pesquisas.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio Dos Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
APLICAÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DE NANOPARTÍCULAS DE Ag	
Washington Benedicto Zava Durães Freire	
Alessandro Botelho Bovo	
Vagner Alexandre Rigo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5172010081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
ESTUDO DO ACOPLAMENTO ELETRÔNICO DAS TRANSIÇÕES ÓPTICAS EM NANOPARTÍCULAS DE Bi/Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ATRAVÉS DE MEDIDAS DE ABSORÇÃO ÓPTICA E FOTOLUMINESCÊNCIA DE EXCITAÇÃO	
Miguel Angel González Balanta	
Pablo Henrique Menezes	
Silvio José Prado	
Victor Ciro Solano Reynoso	
Raul Fernando Cuevas Rojas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5172010082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
ESTUDO DA FLUIDODINÂMICA COMPUTACIONAL DE UM LAVADOR DE GÁS DO TIPO VENTURI EM 3D	
Gabriel Dias Ramos	
Débora Morais da Silva	
Reimar de Oliveira Lourenço	
Aderjane Ferreira Lacerda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5172010083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DE UM SEPARADOR GÁS-SÓLIDO, ATRAVÉS DA VARIAÇÃO DE SUA GEOMETRIA, COM A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE CFD EM 3D	
Débora Morais da Silva	
Gabriel Dias Ramos	
Reimar de Oliveira Lourenço	
Aderjane Ferreira Lacerda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5172010084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>39</b>
ACTOR-CRITIC REINFORCEMENT LEARNING TO TRACTION CONTROL OF AN ELECTRICAL VEHICLE	
Maikol Funk Drechsler	
Thiago Antonio Fiorentin	
Harald Göllinger	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5172010085</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
ANÁLISE DE ATRIBUTOS QUÍMICOS EM CONDIÇÕES DE CULTIVO DE MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE MARACANÃ, PA	
Natália de Medeiros Lima	
Janile do Nascimento Costa	
Gabrielle Costa Monteiro	
Mateus Higo Daves Alves	
Antônio Reynaldo de Sousa Costa	
Francisco Martins de Sousa Junior	
Fernanda Medeiros de Lima	

Lucas Eduardo de Sousa Oliveira  
Auriane Consolação da Silva Gonsalves  
Orivan Maria Marques Teixeira  
Pedro Moreira de Sousa Junior

**DOI 10.22533/at.ed.5172010086**

**CAPÍTULO 7 ..... 58**

USO EFICIENTE DA ÁGUA ALIVIA OS EFEITOS DA SECA EM MUDAS DE AÇAIZEIRO INOCULADAS COM RIZOBACTÉRIA

Gledson Luiz Salgado de Castro  
Marcela Cristiane Ferreira Rêgo  
Gleiciane Rodrigues dos Santos  
Telma Fátima Vieira Batista  
Gisele Barata da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5172010087**

**CAPÍTULO 8 ..... 64**

*Burkholderia pyrrocinia* INDUZ ACÚMULO NUTRICIONAL E PROMOVE CRESCIMENTO DE MUDAS DE AÇAIZEIRO

Gledson Luiz Salgado de Castro  
Gleiciane Rodrigues dos Santos  
Marcela Cristiane Ferreira Rêgo  
Telma Fátima Vieira Batista  
Gisele Barata da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5172010088**

**CAPÍTULO 9 ..... 70**

APLICAÇÃO DO RESÍDUO DO FRUTO DE TUCUMÃ (*ASTROCARYUM ACULEATUM*) COMO ANTIOXIDANTE PARA O BIODIESEL

Kércia Sabino de Macêdo  
Leylane da Silva Kozlowski  
Larissa Aparecida Corrêa Matos  
Nayara Lais Boschen  
Romildo Nicolau Alves  
Paulo Rogério Pinto Rodrigues  
Guilherme José Turcatel Alves

**DOI 10.22533/at.ed.5172010089**

**CAPÍTULO 10 ..... 80**

A LARANJA (*Citrus sinensis*) COMO FONTE ENZIMÁTICA PARA A PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTE

Matheus Gomes Linhares  
Lucas Gomes Linhares  
Jean Carlos Gama de Oliveira  
Luma Misma Alves Câmara  
Leonardo Alcântara Alves

**DOI 10.22533/at.ed.51720100810**

**CAPÍTULO 11 ..... 91**

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM AMOSTRAS DO FERMENTADO DE JABUTICABA (*Myrciaria jaboticaba* Vell Berg) DO MUNICÍPIO DE VARRE-SAI-RJ

Phelipe Bezerra Nascimento  
Pablo da Silva Siqueira  
Matheus Valério de Freitas Souza  
Alex Sandro Rodrigues Moraes Pereira  
Wellington Gabriel de Alvarenga Freitas

**CAPÍTULO 12 ..... 99**

REGRESSÃO QUANTÍLICA NA ESTIMAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGRICULTURA FAMILIAR EM MINAS GERAIS

Gabriela França Oliveira  
Raimundo Cardoso de Oliveira Neto  
Ana Carolina Campana Nascimento  
Moysés Nascimento  
Camila Ferreira Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.51720100812**

**CAPÍTULO 13 ..... 110**

TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA ATRAVÉS DA PLATAFORMA *EDPUZZLE* COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA AVALIAÇÃO

Cássia Vanesa de Sousa Silva  
Givaldo Oliveira dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.51720100813**

**CAPÍTULO 14 ..... 119**

A HISTÓRIA DA CONDESSA SURDA DE LOVELACE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ENSINO HÍBRIDO E ASSISTIVO DE PROGRAMAÇÃO

Márcia Gonçalves de Oliveira  
Ana Carla Kruger Leite  
Mônica Ferreira Silva Lopes  
Clara Marques Bodart  
Gabriel Silva Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.51720100814**

**CAPÍTULO 15 ..... 132**

A LEI DE ARREFECIMENTO DE NEWTON SOB O OLHAR DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Camyla Martins Trindade  
Aline Gabriela dos Santos  
Cristiano Braga de Oliveira  
Adriano Santos da Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.51720100815**

**CAPÍTULO 16 ..... 142**

INSERÇÃO DE EXPERIMENTOS PARA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO ENSINO DE QUÍMICA

Valdiléia Teixeira Uchôa  
José Luiz Silva Sá  
Antônio Carlos Araújo Fontenele  
Ana Cristina Carvalho de Alcântara  
Maciel Lima Barbosa  
Herbert Gonzaga Sousa  
Kerlane Alves Fernandes  
Ana Karina Borges Costa  
Ana Gabriele da Costa Sales  
Patrícia e Silva Alves  
Antônio Rodrigues da Silva Neto  
Gabriel e Silva Sales

**DOI 10.22533/at.ed.51720100816**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>154</b>
LA INCIDENCIA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN LA EXPERIMENTACIÓN EN LA FÍSICA	
Jesus Ramon Briceno Barrios	
Jeisson Nava	
Hebert Lobo	
Juan Terán	
Richar Durán	
Manuel Villareal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51720100817</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>189</b>
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA BASEADA EM HISTÓRIA EM QUADRINHOS (HQs) PARA O ENSINO MÉDIO	
Cássia Vanesa de Sousa Silva	
Givaldo Oliveira dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51720100818</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>201</b>
ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NOS CURSOS TÉCNICOS E DE GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA DA REDE FEDERAL E DO CEFET/RJ NOVA FRIBURGO	
Gisele Moraes Marinho	
Simone Tardin Fagundes	
Carolina de Lima Aguilár	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51720100819</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>212</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>213</b>

## A HISTÓRIA DA CONDESSA SURDA DE LOVELACE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ENSINO HÍBRIDO E ASSISTIVO DE PROGRAMAÇÃO

Data de aceite: 03/08/2020

Data de submissão: 06/05/2020

### **Márcia Gonçalves de Oliveira**

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes - Cefor)  
Vitória - ES

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2109227810924409>

### **Ana Carla Kruger Leite**

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes - Cefor)  
Vitória - ES

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1698179979340212>

### **Mônica Ferreira Silva Lopes**

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes - Cefor)  
Vitória - ES

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1273671188166478>

### **Clara Marques Bodart**

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes - Cefor)  
Vitória - ES

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3067862619166791>

### **Gabriel Silva Nascimento**

Instituto Federal de São Paulo (IFSP)  
Registro - SP

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4507944299087617>

**RESUMO:** A História da Condessa Surda de Lovelace trata de um relato de experiência da aprendizagem de programação de uma estudante surda através de oficinas presenciais

antes e durante a execução de um curso de programação Python a distância para meninas. O relato realizado por uma professora, uma tutora e uma intérprete de Libras apresenta a experiência da estudante surda em uma abordagem híbrida de ensino de programação e as análises SWOT de assistência à estudante surda em sua trajetória de aprendizagem de programação. Os resultados apontam para progressos, mas a Condessa Surda de Lovelace apresenta uma carta aberta para as Meninas Digitais relatando sua experiência de dificuldades e progressos e apresentando um apelo às Meninas Digitais para compreenderem as necessidades da comunidade surda e desenvolverem mais ações de inclusão de meninas surdas na computação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino híbrido, programação, surdos.

THE HISTORY OF THE DEAF COUNTESS  
OF LOVELACE: A REPORT OF HYBRID AND  
ASSISTIVE TEACHING EXPERIENCE OF  
PROGRAMMING

**ABSTRACT:** The history of Lovelace Deaf Countess narrates the learning experience of a deaf student through face-to-face workshops before and during the execution of a Python

distance-learning program designed for girls. The hereby report developed by a teacher, a tutor and a Libras interpreter shows the development of the deaf student through a hybrid teaching approach for Programming and SWOT analyzes of assistance for the deaf student along her program trajectory. The results show advancement, nevertheless, the Deaf Countess of Lovelace wrote down an open letter to the Digital Girls Community reporting her experience, difficulties and development in Programming what illustrates how the Digital Girls can collaborate to the inclusion of more deaf girls in computing careers.

**KEYWORDS:** Hybrid teaching, programming, deaf.

## 1 | INTRODUÇÃO

A programação de computadores é um conhecimento considerado de difícil aprendizagem por muitos estudantes e professores de informática porque para ser aprendido coloca em operação diversas habilidades cognitivas como a compreensão, reflexão, sequenciação lógica, organização estrutural, abstração, análise e depuração. Por isso, as dificuldades de aprendizagem de programação bem como as tecnologias e metodologias desenvolvidas como apoio ao ensino de programação têm sido temáticas recorrentes na literatura acadêmica de Informática na Educação (SOUZA et al., 2016). Além disso, a literatura têm chamado à atenção para as ações de inclusão no ensino de programação, entre as quais destacamos neste trabalho a inclusão de mulheres e de surdos.

No caso das mulheres, além das comuns dificuldades de aprendizagem de programação, existem as dificuldades de aceitação e de permanência em uma área de conhecimento que, por ter sido predominantemente masculina ao longo dos anos, ainda existem muitos preconceitos e resistências.

No caso de estudantes surdos, de acordo com Oliveira et al. (2018a), o desafio é ainda maior, pois a aprendizagem é dificultada pelas limitações no domínio da segunda língua que impacta diretamente nas habilidades de interpretação textual, na compreensão do problema, na sequenciação lógica de algoritmos, na escrita e na depuração de programas, que são habilidades fundamentais no processo de programação.

Contemplando essas dificuldades de aprendizagem de programação quando se tratam de mulheres e surdos, este artigo apresenta uma solução de ensino híbrido de programação desenvolvida a partir da experiência de aprendizagem de uma estudante surda no curso a distância *Moodle de Lovelace* de programação Python. Essa solução é composta por oficinas presenciais de nivelamento em programação, um curso a distância de programação Python essencial, ativa e prática (OLIVEIRA et al., 2018b) e aulas presenciais de reforço em programação com tutoria individual e interpretação em Libras.

Ao acompanhar de perto as dificuldades que a estudante surda enfrentou ao longo do curso de programação, entendemos que a principal contribuição deste trabalho para a

aprendizagem de programação por estudantes surdos é oferecer uma solução de ensino híbrido e assistivo que possibilita um maior tempo e melhor assistência a estudantes surdos ao longo de um curso de programação. Mas, além de propor essa solução, a professora e sua equipe apresentam uma carta aberta da Condessa Surda de Lovelace para as Meninas Digitais e fazem um apelo à comunidade das Meninas Digitais para que busquem compreender as necessidades da comunidade surda e desenvolvam mais ações para a inclusão de meninas surdas nas carreiras de computação.

Para apresentar o relato de experiência de ensino híbrido e assistivo de programação, este trabalho está organizado conforme a ordem a seguir. Na Seção 2, destacamos algumas ações desenvolvidas para o ensino de programação direcionado para surdos. Na Seção 3, relatamos uma experiência de ensino de programação para uma estudante surda, a quem chamamos de Condessa Surda de Lovelace. Na Seção 4, realizamos a análise SWOT da experiência de curso híbrido com a estudante surda. Na Seção 5, manifestamos uma carta aberta da Condessa Surda para as Meninas Digitais relatando-lhes a sua experiência e fazendo um apelo para inclusão de mais meninas surdas na computação. Na Seção 6, concluímos com as considerações finais.

## 2 | O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA SURDOS

Na área de ensino de informática, em especial de programação, ainda há uma carência de ações que promovam a inclusão de surdos (OLIVEIRA et al., 2018a). Na Tabela 1, apresentamos algumas dessas ações e, a partir delas, apontamos como principais ações a serem realizadas na área de programação para promover a inclusão de surdos: compreender as limitações dos surdos para vencer os desafios de comunicação impostos pela linguagem falada, escrita e programada; capacitar professores e intérpretes para o trabalho colaborativo; desenvolver materiais adaptáveis e mais visuais; e desenvolver tecnologias assistivas que potencializem e facilitem a aprendizagem de programação dos estudantes surdos.

Referências	Ações
(SANTOS et al., 2011)	Desenvolvimento de um Dicionário Bilíngue em português e Libras.
(BOSCARIOLI et al., 2015)	Treinamento de intérpretes para lidar com situações que ultrapassam a interpretação de sinais já existentes, atuando na criação de sinais específicos que enriquecem o portfólio de sinais.
(SOUZA et al., 2013)	Concepção, construção, avaliação e validação de uma linguagem de programação para o estudo de lógica de programação por deficientes auditivos, apoiado por uma IDE projetada para dar suporte às atividades, por intermédio de um intérprete virtual.

(SANTOS et al., 2014)	Desenvolvimento de um ambiente de edição de textos com foco no auxílio a estudantes com deficiência auditiva. Estudam-se também formas de integrar a ferramenta com redes sociais como o Twitter.
(GONÇALVES et al., 2015)	Produção de videoaulas de Programação em Java acessíveis no contexto de um projeto de capacitação profissional para pessoas surdas em três etapas: elaborar conteúdo didático para gravação, produzir videoaula e gerar versão de produção.
(ABUZINADAH, 2017)	Avaliação da capacidade dos estudantes surdos para estudar e compreender um assunto altamente técnico como a programação de computadores e a ação de desafiar a percepção generalizada de que o surdo não pode aprender assuntos complexos.
(OLIVEIRA et al., 2018a)	Neste trabalho vídeos assistivos de aulas de programação presenciais são produzidos para curso de programação a distância.

Tabela 1. Ações para inclusão de surdos na programação

Faz-se necessário, portanto, ao considerar essas ações, pensar em metodologias de ensino que perpassem a questão visual dos surdos estimulando o pensamento lógico através de Libras e respeitando suas estruturas de organização semântica e sintática em softwares de programação. A partir daí, apresentam-se novos caminhos para promover o ensino da programação de um modo mais intuitivo que independa do esforço contínuo dos surdos em traduzir primeiro as proposições para então aplicá-las na resolução dos problemas (OLIVEIRA et al., 2018a).

No trabalho mais recente sobre ensino de programação para surdos apresentado na Tabela 1 (OLIVEIRA et al., 2018a), são informadas ações e tecnologias assistivas para o ensino de programação com a inclusão de estudantes surdos. A partir desse estudo, os principais desafios da inclusão de surdos na programação foram evidenciados, ações e tecnologias foram recomendadas e propôs-se um curso de programação estendido da modalidade presencial para a modalidade a distância através de vídeos assistivos.

Neste trabalho, considerando as dificuldades vivenciadas por uma estudante surda ao passar para o curso a distância de programação *Moodle de Lovelace*, propomos uma evolução desse curso para a modalidade híbrida que reúne oficinas de nivelamento de programação, o curso a distância e aulas de reforço com interpretação em Libras. Apresentamos, a seguir, uma experiência de aplicação dessa modalidade com a participação da estudante surda.

### 3 | UM RELATO DE ENSINO HÍBRIDO E ASSISTIVO DE PROGRAMAÇÃO

O relato de ensino híbrido e assistivo apresentado nesta seção narra a trajetória de aprendizagem de uma estudante surda em um curso de programação Python a distância com oficinas presenciais de nivelamento e de atendimento a estudantes com dificuldades.

Essa estudante surda, a quem chamamos neste artigo de *Condessa Surda de*

*Lovelace*, obteve o título simbólico de *Condessa de Lovelace* como emblema pelos seus progressos nas atividades do curso *Moodle de Lovelace*, conforme Figura 1.



Figura 1. Título simbólico de Condessa de Lovelace do grupo *Corte de Lovelace*

As primeiras aulas dela começaram no início do ano de 2018 junto com a primeira oferta do Moodle de Lovelace. Nessa oportunidade foram ministradas seis oficinas presenciais de nivelamento para duas estudantes surdas, sendo uma delas a própria Condessa Surda de Lovelace.

A professora de programação e as tutoras do curso a distância de programação Moodle de Lovelace, por não terem sequer o conhecimento básico da linguagem de sinais Libras, sentiram-se muito desafiadas a iniciar um curso de programação com a inclusão de surdos. Estas, embora tivessem o apoio de um intérprete de Libras que tinha conhecimentos básicos de programação, desconhecendo como os surdos aprendem, questionavam-se apreensivas como ensinariam programação para surdos.

A professora e as tutoras enfim decidiram abraçar o desafio de ensinar programação começando com duas estudantes surdas. Uma delas, porém, desistiu do curso após as duas primeiras aulas por conflitos de horários. Assim, apenas a Condessa Surda de Lovelace manteve a participação nas oficinas de nivelamento em programação.

As oficinas de nivelamento consistiram em aproximar a condessa surda da programação Python a partir do desenvolvimento do Pensamento Computacional e das habilidades envolvidas na prática da programação para diagnosticar possíveis lacunas na sua compreensão para resolver problemas do mundo real por programação. Dessa forma, trabalhamos nessas oficinas a compreensão de problemas por identificação de entrada processamento e saída, o desenvolvimento de sequências lógicas, uma introdução a variáveis, a lógica matemática, a construção de expressões lógicas, as estruturas condicionais e estruturas de repetição (OLIVEIRA et al., 2018a). Em seguida, iniciamos o desenvolvimento de algoritmos e da tradução destes em Linguagem Python.

Já na primeira aula das oficinas, reconhecemos os desafios de ensinar programação para as duas estudantes surdas. Em um considerável tempo da aula, as surdas tentavam



atividades e interagir nos fóruns. Dessa forma, a professora iniciou o curso mesmo sem as adaptações dos materiais para Libras.

No entanto, logo na primeira semana do curso, a condessa surda teve muitas dificuldades com o material porque a língua portuguesa é uma segunda língua para ela, mas não é a mais cômoda para ela aprender os conteúdos, em especial os de programação que são mais complexos e envolvem uma linguagem de programação. Dessa forma, lidar com duas linguagens diferentes da sua linguagem própria, que é a Linguagem de Libras, foi extremamente difícil para a Condessa Surda de Lovelace.

Mas a condessa não desistiu de aprender programação e insistiu nos estudos solicitando às professoras da instituição aulas presenciais de assistência. Prontamente, a instituição disponibilizou uma intérprete de Libras, que logo se tornou também uma Menina Digital do grupo Corte de Lovelace.

A partir da solicitação da condessa surda, ficou decidido que ela continuaria as aulas presenciais, mas agora com a assistência de uma tutora e de uma intérprete de Libras ajudando-a nos conteúdos e atividades do curso a distância de Python. Já a professora do curso gravou uma aula de programação em Libras com a participação presencial da condessa surda. Além disso, a professora produziu em vídeo, junto com a intérprete de Libras, mais duas aulas de programação com exercícios resolvidos de programação envolvendo expressões lógicas, estruturas de controle condicional e estruturas de controle de repetição. Esses vídeos foram disponibilizados no curso a distância como materiais assistivos de programação, mas precisam melhorar um pouco na qualidade audiovisual.

Com o atendimento presencial da tutora do curso de programação a distância e com o apoio da intérprete em Libras, a Condessa Surda de Lovelace vai superando os desafios de aprender programação, dedicando-se com muito entusiasmo a resolver os exercícios de Python, apresentando suas dúvidas e até solicitando mais exercícios para desenvolvimento da sua prática da programação.

Em aula presencial mais recente, a Condessa Surda de Lovelace apresentou e explicou à professora a análise de sua própria trajetória de aprendizagem de programação (Seção 4) no modelo de análise SWOT e entregou a *Carta Aberta* que escreveu para as Meninas Digitais, que é apresentada na Seção 5. Nessa carta, a condessa expõe sua experiência de dificuldades e progressos e faz um apelo à comunidade das Meninas Digitais para que mais ações de inclusão de meninas surdas sejam desenvolvidas.

#### **4 | UM RELATO DE ENSINO HÍBRIDO E ASSISTIVO DE PROGRAMAÇÃO**

Após a realização das oficinas presenciais e durante as últimas semanas do curso de programação Python a distância, a professora, a tutora, a intérprete de Libras e a Condessa Surda de Lovelace realizaram uma avaliação diagnóstica da experiência delas

no Modelo de Ensino Híbrido do curso de Programação Python do Moodle de Lovelace apresentado neste artigo através de matrizes de análise SWOT (FERNANDES et al., 2015).

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam as análises SWOT da equipe de acompanhamento da estudante surda no curso de programação.

Análise SWOT – Professora de Programação		Análise SWOT – Tutora de Programação	
Pontos Fortes	Pontos Fracos	Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muita força de vontade da aluna surda em aprender programação mesmo com tantas dificuldades</li> <li>Facilidade no desenvolvimento de metodologias para facilitar a aprendizagem de programação</li> <li>Disponibilização de intérpretes pela instituição que oferta o curso a distância</li> <li>Estrutura de EaD da instituição</li> <li>Oficinas de nivelamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não saber Libras</li> <li>Saber pouco sobre a comunidade surda</li> <li>Dificuldades para produzir material assistivo de melhor qualidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dedicação da estudante surda</li> <li>Dedicação da professora em preparar um conteúdo adaptado para as aulas de atendimento presenciais por mim</li> <li>Conteúdo das aulas sendo construído a partir das necessidades específicas da estudante surda.</li> <li>Adaptação do conteúdo já existente no curso para uma melhor aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidade de equipamentos para a ministração das aulas.</li> <li>Disponibilidade de intérpretes para fazer o revezamento na tradução das aulas.</li> <li>Disponibilidade de horário do interprete</li> </ul>
Oportunidades	Ameaças	Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilizar as Meninas Digitais para desenvolvimento de soluções para inclusão de meninas surdas na computação</li> <li>Ampliar a oferta de vagas para surdos em uma modalidade híbrida de ensino de programação.</li> <li>Criar adaptações para surdos no curso a distância de programação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evasão, se não houver acompanhamento presencial.</li> <li>Tutoria voluntária, que pode ser perdida ao longo do curso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizado diário com a estudante surda, pois ela é dedicada e se esforça o máximo que pode dentro de sua limitação para aprender e da forma dela tenta me passar suas dúvidas para que eu possa ajudá-la nas resoluções dos exercícios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minha falta de conhecimento em Libras.</li> <li>Falta de políticas de acessibilidade mais contundentes.</li> </ul>

Tabela 2. Análises SWOT - Professora e Tutora de Programação.

A partir das análises SWOT, houve inicialmente uma conversa com a estudante surda para que ela explicasse suas análises e apontasse soluções. Dessa forma, com as análises SWOT da professora, da tutora e da intérprete, e considerando o esforço da condessa surda para aprender programação, decidiu-se por um replanejamento do curso com adaptações dos materiais, pelo menos os enunciados, e com soluções de exercícios resolvidos em Libras. Além disso, as oficinas presenciais de nivelamento e atendimento serão agregadas ao curso a distância Moodle de Lovelace, migrando, assim, para o modelo híbrido de ensino de programação.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxílio da professora e da tutora em esclarecer as noções básicas de programação.</li> <li>Compreensão clara do conteúdo por parte da aluna surda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de conhecimento na área de programação.</li> <li>Falta de conhecimento de terminologia (signos em Libras) de sinais da área de programação.</li> </ul>
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descoberta dos principais conceitos e nomenclaturas em Libras para a área de programação estudada no curso.</li> </ul>	Não há

Tabela 3. Análise SWOT - Intérprete de LIBRAS.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• As professoras e intérprete de Libras foram ótimas no apoio</li> <li>• Treino em casa foi importante</li> <li>• Contato presencial e visual deu para familiarizar-se e conseguir desenvolver no curso.</li> <li>• Ótima troca de interação</li> <li>• Aulas de reforço presenciais</li> <li>• Paciência das professoras</li> <li>• Exercícios resolvidos similares apresentados pela professora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textos em Português podem atrapalhar a compreensão e por vezes torna impossível que responder de modo autônomo, no caso dependeria de uma tradução.</li> <li>• o ensino a distância é positivo, no entanto ainda não está totalmente familiarizada com os processos de interação no ambiente virtual.</li> <li>• Dificuldades no acesso ao computador fora da aula</li> <li>• À distância, o tempo é pouco para resolver as atividades</li> <li>• Limitação em tirar dúvidas pelo <i>Whatsapp</i></li> </ul>
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender de forma melhor a programação</li> <li>• Apoio do material didático</li> <li>• Oficinas presenciais do curso a distância ajudam a aprofundar os conteúdos</li> <li>• Acesso à biblioteca virtual e física como aluna do curso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Língua portuguesa</li> <li>• Linguagem de programação em inglês</li> <li>• Prazo das atividades. O aluno surdo precisa de mais tempo.</li> <li>• Apenas EaD dificulta para o surdo.</li> </ul>

Tabela 4. Análise SWOT - Estudante Surda.

## 5 | CARTA ABERTA PARA AS MENINAS DIGITAIS

Com o objetivo de informar a comunidade das Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação sobre as dificuldades de aprendizagem de programação por estudantes surdos, a Condessa Surda de Lovelace, chamada Ana Carla, escreveu uma carta aberta para as Meninas Digitais relatando a sua experiência de aprendizagem de programação, apontando os desafios que os surdos enfrentam na compreensão da programação, primeiro porque já têm dificuldades de interpretação na Língua Portuguesa e segundo porque aprendem uma Linguagem de Programação em Língua Inglesa.

De acordo com a Condessa Ana Carla, é muito complicado para o surdo compreender um problema a ser resolvido em Língua Portuguesa e gerar a solução desse problema em uma linguagem de programação que, em geral, é em Língua Inglesa, mesmo tendo já passado por oficinas de nivelamento de programação utilizando o Português. As barreiras enfrentadas pela Linguagem demandam, portanto, um tempo maior de aprendizagem para estudantes surdos do que para ouvintes. Chamando a atenção das Meninas Digitais para essa questão, a Condessa Surda apresenta a seguinte carta aberta (com explicações de um intérprete de Libras e professor de Linguística):

## Carta Aberta para as Meninas Digitas - Minha Experiência de Aprendizagem de Programação

***Começa que eu aprendi desenvolver sobre programação Python. A importante acessibilidade que os surdos começam abertura de programação Python. A área é nova relação de conteúdo porque nova é abertura para surdos.***

**Interpretação:** Nessa parte, ela sinaliza como o curso é positivo por abrir uma nova possibilidade de formação para surdos, englobando conteúdos que eles antes não tinham acesso. Segundo ela, o Python é desconhecido para a comunidade surda por não ser divulgado.

***Mostra que os exercícios vários são treinar estudar em casa para curiosidade internet, presencial com professoras tem apoio e intérprete de Libras.***

**Interpretação:** Ela continua falando sobre o curso apontando as duas formas de aprendizagem sendo no ambiente virtual (quando ela usa internet) e do presencial com as professoras e intérpretes presentes e os exercícios de treino.

***Agora é treinar, o que é como, treinar é prática igual imaginação e pensamento; imaginação é um sentido cérebro dá muito trabalho para muito tentar e corrigir sozinha, depois de mostrar para professoras vão explicar a consertar interação, e pensamento é um sentido que surda é visual programação Python, surda vai pensar em responder e pesquisar anteriores, comparação formulários, pensar é pesquisar visual formulários.***

**Interpretação:** Ela tenta explicar a compreensão que tem sobre aprendizagem e prática, ressaltando a questão visual e as etapas envolvidas como aprender, resolver exercícios, ter a correção e *feedback* das professoras e diz que isso é exaustivo e difícil envolvendo pesquisa, fórmulas (ela escreve “formulários”), exercícios, etc. A dificuldade aqui não parece ser somente na língua, mas também no processo em si de aprender “sozinha” e construir conhecimento sobre programação. Ela precisa de mais tempo para “meditar” para depois fazer a produção do que entendeu. Segundo ela, houve muita dificuldade para entender o que foi pedido, mas com as oficinas presenciais e com os exemplos começou a entender melhor.

***Estudar em casa para curiosidade internet como ver sistema diferente, por exemplo, modelo diferente, comparação e também site de Python.***

**Interpretação:** Ela retoma a comparação entre o ambiente virtual e presencial em como a proposta do curso tem se diferenciado em relação ao que ela está acostumada. Mas segundo ela ajudou a diminuir as dificuldades comparando os exemplos mostrados pela professora com os exemplos da internet.

***Sozinha conseguiu entender? Não porque depende leitura portuguesa entender interpretação errado. Mas preferir presencial acostumar. Presencial aula com duas professoras tem apoio no método diferente; Primeira professora: Exercícios***

***presenciais na hora de interação, explicação a cada prática clareza e com intérprete de Libras. Depois de aluna sozinha fazer a tentar resultado a concertar, pergunta dúvida.***

**Interpretação:** Ela diz que sozinha não seria possível compreender. Que a Língua Portuguesa é ainda uma barreira que dificulta e insiste que presencialmente a experiência é melhor, pois as professoras explicam o passo a passo, tem os intérpretes presentes e as dúvidas podem ser tiradas em tempo real. A crítica aqui parece muito mais em relação a modalidade do que das especificidades do curso, lembrando que essa opinião não é somente dela. Uma boa parte das pessoas prefere o ensino presencial e acham que aprendem mais assim. Daí o desafio da EaD conseguir criar um caminho em que as pessoas se sintam tão confortáveis quanto presencialmente.

***Segunda professora: Um exercício presencial na hora de interação, explicação a cada prática clareza, mais tem que as formas de mostrar os exemplos outros, também dá aula de treinar sozinha, pergunta dúvida.***

**Interpretação:** Ela reforça o conforto no ensino presencial, com todo apoio que tem da tutora (a segunda professora) e volta a sinalizar que aprende mais e que isso não se limita ao ambiente presencial, que leva coisas para praticar em casa.

**Intérprete de Libras:** Não tem como defeito de Libras. É tem muito bom apoio. Influência de Libras dá claro muito.

**Interpretação:** Ela avalia bem a interpretação e fluência na Libras da intérprete. Isso é ótimo porque ela não é do tipo de surda que se cala. Logo, se ela está elogiando, é porque a interpretação está de fato boa. Segundo a condessa Surda, a sinalização em Libras tem sido muito clara.

***Distância é pouco, porque surda precisa aprender mais acostumar o conteúdos. Mas presencial é ótima, mas é um problema de intérprete de Libras tem algum ocupado as dias. Vai pedir a precisa duas pessoas de intérprete de Libras, porque troca de tempo fácil de disponível. (Condessa A.C.)***

**Interpretação:** Ela aponta o problema de não ter intérpretes todos os dias, a necessidade de revezamento e realmente afirma que apenas o curso a distância não parece suficiente, que o apoio presencial é ainda essencial e mais produtivo.

O intérprete de Libras da Carta Aberta finaliza destacando que os textos dessa carta não se tratam de erros comuns na escrita da língua portuguesa e sim marcas de uma falante de português como segunda língua. Além disso, o conceito de *Pidgin* ou língua de contacto é comum nos textos de surdos.

Após ler a carta da Condessa surda de Lovelace e compreendê-la a partir das explicações de um intérprete, a professora ficou impressionada e comovida com o depoimento da condessa. Para a professora de programação, que não sabe Libras, os fatos da estudante ser bilíngue e da EaD ampliar as possibilidades de aprendizagem dos surdos através das tecnologias faziam-na acreditar que a EaD era suficiente para

favorecer a aprendizagem de estudantes surdos. Mas para a Condessa Surda, só a EaD não era suficiente e era necessário ter o atendimento presencial também. Além disso, surpreendeu a professora como as dificuldades de aprendizagem de programação, tão comuns para outros estudantes, eram sobremaneira ampliadas para os surdos por causa das dificuldades com a Língua Portuguesa que se estendiam na língua inglesa e na Linguagem de Programação.

Considerando essas dificuldades, a professora decidiu migrar o curso a distância de programação Moodle de Lovelace para a modalidade híbrida.

Após receber as explicações da carta escrita pela própria Condessa Surda de Lovelace, a professora perguntou a ela, via intérprete, o que gostaria de pedir às Meninas Digitais para que mais meninas surdas pudessem ter a oportunidade de também aprender programação. A condessa sinalizou à professora que as pessoas da computação devem buscar compreender a comunidade surda e, como os surdos gastam mais tempo para compreender e acostumar com a programação, é importante que haja mais exercícios para acostumar com a Linguagem Python.

A condessa surda faz, portanto, um apelo, que é reforçado pela equipe da Corte de Lovelace, solicitando que, assim como ela se dispôs a compreender a Língua Portuguesa para aprender programação, as meninas e as professoras se disponham a aprender a linguagem de sinais dos surdos para que todos falem e compreendam Python.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um relato de experiência de ensino híbrido e assistivo de programação para uma estudante surda através de oficinas presenciais de nivelamento, de um curso de programação Python a distância e de aulas presenciais de reforço.

Antes dessa experiência, o curso Moodle de Lovelace era ofertado somente a distância e a equipe acreditava que surdos bilíngues, apoiados por tecnologias, aprenderiam normalmente programação em um curso a distância. No entanto, o relato da Condessa Surda de Lovelace evidenciou que o curso deveria oferecer também um acompanhamento presencial para surdos e que estes precisam de tempo maior para responder às atividades propostas porque enfrentam as barreiras de compreensão da Língua Portuguesa.

Os desafios vivenciados pela estudante surda em lidar com três linguagens (Libras, Português e Python) contribuíram para que o Moodle de Lovelace passasse por adaptações e se aplicassem novas metodologias de ensino para inclusão de surdos. Dessa forma, as primeiras decisões tomadas foram oferecer um ensino híbrido de programação, promover adaptações para Libras nos materiais e promover ações de mobilização como, por exemplo, a Carta Aberta da Condessa Surda de Lovelace para as Meninas Digitais.

Concluindo, em seu depoimento apresentado à professora do curso, a Condessa

Surda de Lovelace expressou em Libras que o Python está “escondido” para os surdos e os surdos estão “escondidos” para o Python, uma vez que há poucas ações para inclusão de surdos na programação. Atentando para essa afirmação e presenciando o esforço dessa estudante surda para aprender programação e enfrentar as próprias limitações, os autores desse artigo consideraram muito digno levar o apelo da comunidade surda para a comunidade das Meninas Digitais com a finalidade de incentivar mais ações de inclusão e ajudar mais meninas surdas a aprenderem programação.

## REFERÊNCIAS

- ABUZINADAH, N. E.; MALIBARI, A. A.; KRAUSE, P. **Towards Empowering Hearing Impaired Students' Skills in Computing and Technology**. *Computer*, v. 8, n. 1, 2017.
- BOSCARIOLI, C. et al. **Aluno surdo na ciência da computação: Discutindo os desafios da inclusão**. In: XXIII Anais do Workshop de Informática na Escola (WEI)-CSBC. 2015.
- FERNANDES, I. G. M. et al. **Planejamento estratégico: análise SWOT**. *Revista Conexão Eletrônica das Faculdades Integradas de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul*, v. 8, n. 01, 2015.
- GONÇALVES, E. et al. **Produção de videoaulas de programação em Java acessíveis no contexto de um projeto de capacitação profissional para pessoas surdas**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2015. p. 877.
- OLIVEIRA, Márcia et al. **Recomendações de Ações e Tecnologias para a Acessibilidade de Surdos em Curso de Programação a Distância**. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2018. p. 459.
- OLIVEIRA, M. G. et al. **O Moodle de Lovelace: Um Curso a Distância de Python Essencial, Ativo e Prático para Formação de Programadoras**. In: Anais do XII Women in Information Technology. SBC, 2018.
- SANTOS, R. E. S. et al. **Informática na educação especial: uma discussão no contexto da educação de surdos**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2014. p. 622.
- SANTOS, R. E. S. et al. **Proglib: Uma linguagem de programação baseada na escrita de libras**. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2011. p. 1533-1542.
- SOUZA, D. M.; DA SILVA, BATISTA, M. H.; BARBOSA, E. F. **Problemas e dificuldades no ensino de programação: Um mapeamento sistemático**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 24, n. 1, p. 39, 2016.
- SOUZA SANTOS, R. E. et al. **Trabalhando lógica de programação com portadores de deficiência auditiva: a experiência com a linguagem PROGLIB e a IDE Hands**. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 6, n. 1, p. 32-44, 2013.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Absorção óptica 8, 9, 10, 11, 13, 16

Acidez 55, 70, 73, 74, 75, 77, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 97

Agricultura familiar 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Água 3, 5, 10, 21, 54, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 70, 72, 73, 76, 77, 84, 85, 87, 93, 95, 146

Amazônia 4, 52, 54, 58, 60, 64, 66, 71, 79

Antioxidante 70, 73, 75, 76, 77, 79

Aprendizado de máquina 40

Aprendizagem 40, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 125, 127, 128, 129, 130, 135, 136, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 211

Arrefecimento 132, 133, 137, 138, 139, 140

Atributos químicos 52, 53, 57

Avaliação 29, 31, 40, 78, 79, 89, 110, 113, 116, 117, 118, 121, 122, 125, 145, 146, 147, 148, 150, 152, 191, 195, 199

### B

Biocatálise 80, 81, 82, 84

Biocombustível 71, 72, 74, 76

Biodiesel 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 89

Bioestimulante 58

Biomassa 64, 67, 68, 71

Biomateriais 1

Biosurfactantes 80, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 89

### C

Ciclone 21, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

Ciência da computação 131, 201, 202, 204, 211

Critérios epistemológicos 155

### D

Densidade 73, 91, 92, 93, 94, 96, 97

Dinâmica veicular 40

## **E**

Educação 3, 4, 5, 6, 7, 1, 80, 89, 91, 98, 110, 112, 118, 120, 131, 141, 152, 154, 190, 191, 193, 194, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 210, 211, 212

Ensino híbrido 112, 118, 119, 120, 121, 122, 126, 130, 189, 191, 192

Estresse hídrico 58, 59

Experimentação em física 155

Extrato natural 70, 71

## **F**

Fermentado 91, 92, 94, 95, 97, 98

Fertilidade 52, 54, 56, 57, 212

Fluidodinâmica 18, 19, 22, 28, 29, 30, 32, 37, 38

Fotoluminescência 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16

Fotossíntese 58, 62

## **H**

Heterogeneidade 99, 100, 103, 108

## **I**

Inteligência artificial 40

## **M**

Macronutrientes 64

Mandioca 52, 53, 54, 57

Matemática 40, 110, 111, 114, 117, 118, 123, 124, 134, 137, 139, 140, 152, 153, 154, 166, 169, 189, 191, 193, 194, 195, 200

## **N**

Nanomateriais 1, 2, 5, 10

Nanopartículas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Nutrientes 52, 53, 55, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 212

## **P**

Palmeira 59, 65, 71, 72, 73

Prática experimental 143, 145, 149, 151, 152

Produção eficiente 99, 100

Programação 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131

## **Q**

Qualidade 71, 72, 76, 77, 78, 92, 94, 95, 96, 98, 125, 208

Química 2, 29, 38, 78, 79, 82, 83, 88, 89, 90, 94, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 173, 179, 185, 186

## **R**

Rejeitos 81, 83, 88

Resíduos 83, 90, 96, 212

Rizobactéria 58, 60, 64, 65, 66, 67, 68

## **S**

Seca em mudas 58

Segurança ativa 40

Simulação 18, 21, 22, 24, 28, 30, 31, 33, 34, 37, 38

Sociedade 2, 81, 88, 111, 127, 135, 136, 137, 152, 153, 155, 185, 186, 192, 194, 211

Surdos 119, 120, 121, 122, 123, 127, 128, 129, 130, 131

## **T**

Tecnologia 3, 4, 5, 7, 29, 64, 68, 78, 80, 82, 89, 90, 91, 98, 101, 102, 108, 110, 111, 113, 117, 118, 139, 155, 186, 189, 195, 199, 201, 202, 203, 204, 210, 212

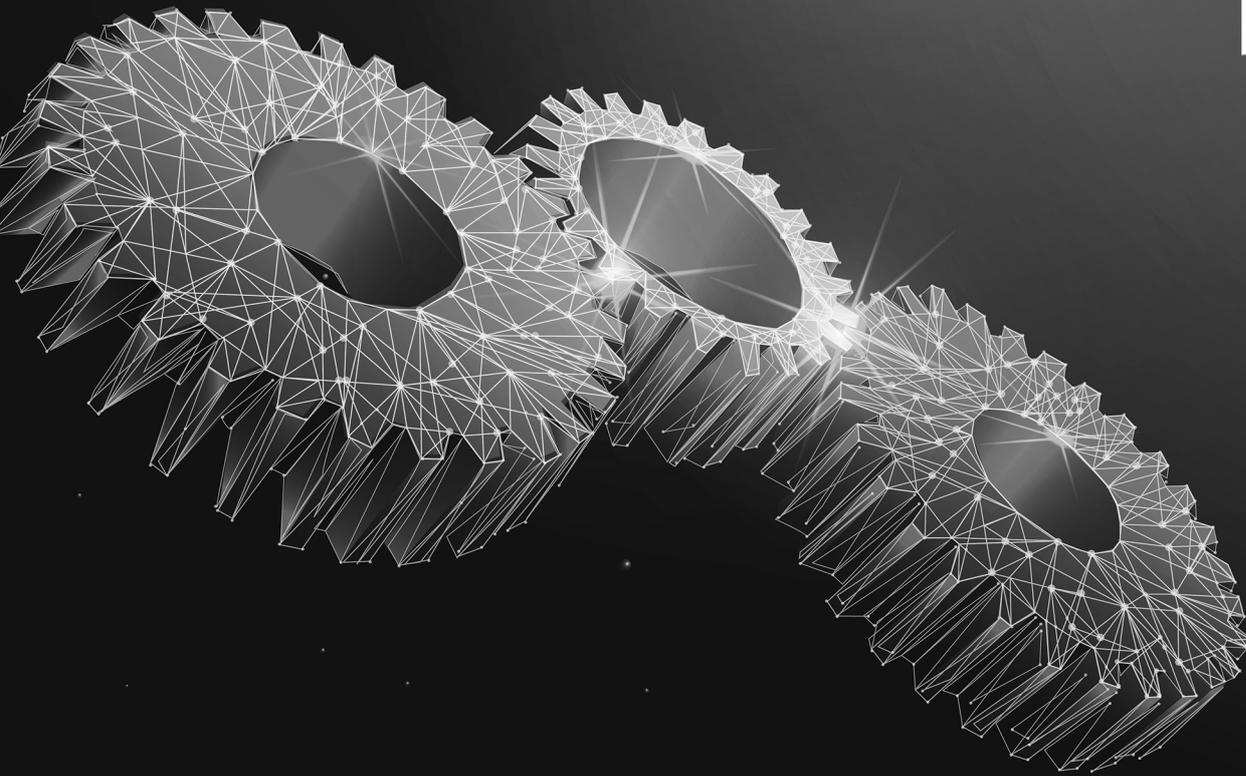
Transposição didática 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141

## **V**

Venturi 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29

Vídeo aula 117

Vinho 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98



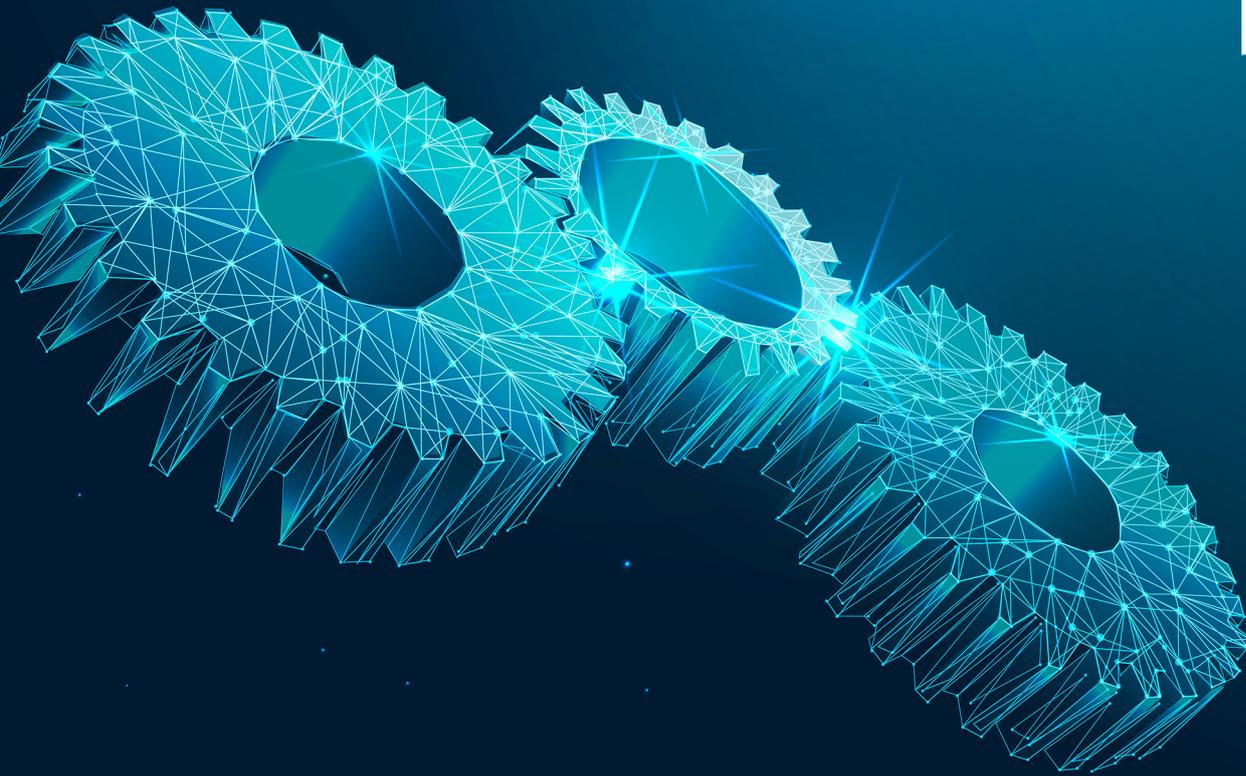
# Estudos Teórico-Methodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra 2

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

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

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

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



# Estudos Teórico-Methodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra 2

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

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

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

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