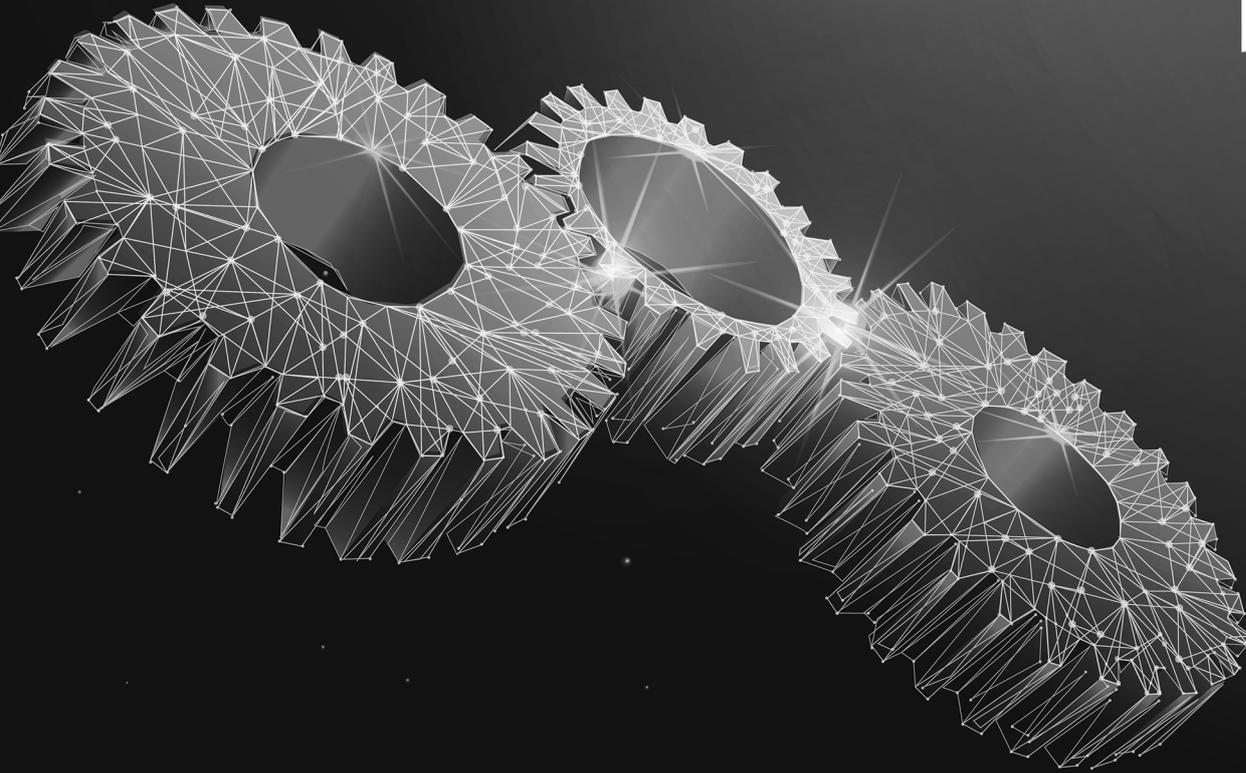


Estudos Teórico-Methodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra 2

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

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 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 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
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^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a 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
contato@atenaeditora.com.br


Atena
Editora
Ano 2020

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

CAPÍTULO 1	1
APLICAÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DE NANOPARTÍCULAS DE Ag	
Washington Benedicto Zava Durães Freire	
Alessandro Botelho Bovo	
Vagner Alexandre Rigo	
DOI 10.22533/at.ed.5172010081	
CAPÍTULO 2	8
ESTUDO DO ACOPLAMENTO ELETRÔNICO DAS TRANSIÇÕES ÓPTICAS EM NANOPARTÍCULAS DE Bi/Bi ₂ O ₃ 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	
DOI 10.22533/at.ed.5172010082	
CAPÍTULO 3	18
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	
DOI 10.22533/at.ed.5172010083	
CAPÍTULO 4	30
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	
DOI 10.22533/at.ed.5172010084	
CAPÍTULO 5	39
ACTOR-CRITIC REINFORCEMENT LEARNING TO TRACTION CONTROL OF AN ELECTRICAL VEHICLE	
Maikol Funk Drechsler	
Thiago Antonio Fiorentin	
Harald Göllinger	
DOI 10.22533/at.ed.5172010085	
CAPÍTULO 6	52
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 BIODIESEL

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

CAPÍTULO 17	154
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	
DOI 10.22533/at.ed.51720100817	
CAPÍTULO 18	189
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA BASEADA EM HISTÓRIA EM QUADRINHOS (HQs) PARA O ENSINO MÉDIO	
Cássia Vanesa de Sousa Silva	
Givaldo Oliveira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.51720100818	
CAPÍTULO 19	201
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	
DOI 10.22533/at.ed.51720100819	
SOBRE OS ORGANIZADORES	212
ÍNDICE REMISSIVO	213

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

Data de aceite: 03/08/2020

Data de submissão: 05/05/2020

Valdiléia Teixeira Uchôa

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/2154218010272216>

José Luiz Silva Sá

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/8170739079028304>

Antônio Carlos Araújo Fontenele

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Piripiri - PI

<http://lattes.cnpq.br/0233376757079115>

Ana Cristina Carvalho de Alcântara

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Piripiri - PI

<http://lattes.cnpq.br/5810462641552159>

Maciel Lima Barbosa

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/1203970946878464>

Herbert Gonzaga Sousa

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/7608668641353890>

Kerlane Alves Fernandes

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/8469546725150316>

Ana Karina Borges Costa

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/5548700160753630>

Ana Gabriele da Costa Sales

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/9603708211137938>

Patrícia e Silva Alves

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/0766902581240556>

Antônio Rodrigues da Silva Neto

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/0339817271811346>

Gabriel e Silva Sales

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Teresina - PI

<http://lattes.cnpq.br/4382396914499825>

RESUMO: Um dos grandes desafios atuais do ensino de química é fazer uma ligação entre o que é repassado em sala de aula com o cotidiano dos alunos, para que se tenha um

ensino e aprendizado mais eficaz. Diante disso, este trabalho tem como objetivo verificar a influência da inserção de prática experimental vinculada à situação-problema (SP) relacionando ao dia a dia dos estudantes, como contribuinte para o ensino e aprendizado de Química. Este estudo foi realizado com 40 alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública localizada na cidade de Capitão de Campos no Estado do Piauí. As atividades visaram a elaboração de uma SP relacionada ao tema Reações Químicas e Cinética. Utilizou-se um experimento como recurso metodológico para a resolução da SP, que consistia na dissolução de comprimido efervescente de vitamina C. Os resultados mostraram que os alunos tiveram dificuldade em responder satisfatoriamente o questionário inicial. Além do que, alguns estudantes tiveram dificuldade em resolver a SP, porém quando receberam o auxílio da prática experimental, 85% conseguiram solucionar a SP de modo satisfatório. Logo, a utilização da SP solucionada através de experimento se mostra eficaz para um melhor ensino e aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: Situação-Problema, prática experimental, ensino e aprendizagem, ensino de química.

INSERTION OF EXPERIMENTS TO PROBLEM-SITUATIONS SOLVING IN CHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT: One of the present challenges of the teaching of chemistry today is to make a connection between what is passed in the classroom with the students' daily lives, to have a more effective teaching and learning. In front of that, this work aims to verify the influence of the insertion of experimental practice linked to the situation-problem (SP) relating to student's daily lives, as contribution to the teaching and learning of chemistry. This study was conducted with 40 student from 2nd grade of high school of the public school localized in city of Capitão de Campos in the state of Piauí. The activities aimed at the elaborated of SP related to the theme chemical and kinetic reactions. An experiment was used as methodological resource for the resolution of SP, which consisted in the dissolution of effervescent tablet of vitamin C. The results showed that the students had difficulty in respond satisfactorily the initial questionnaire. Furthermore, some students had difficulty in solving the SP, but when they received the help of the experimental practice, 85% were able to resolve the SP satisfactorily. Therefore, the use of SP resolved through experiment is positive for better teaching and learning.

KEYWORDS: Situation-problem, experimental practice, teaching and learning, chemistry teaching.

1 | INTRODUÇÃO

De um modo geral o ensino de química no Brasil ainda é realizado de maneira tradicionalista, de forma descontextualizada e não interdisciplinar, em que o professor é visto como o único detentor do conhecimento, desconsiderando o saber prévio com

as observações diárias dos alunos. E isso tem proporcionado em um desconforto nos estudantes para com a disciplina de química, tendo em vista que a metodologia de ensino tradicional não é autossuficiente para o seu ensino aprendido devido à necessidade de fazer-se uma relação direta com o cotidiano (ROCHA, 2016).

É necessário que o educador tenha como objetivo contribuir para o aprendizado do seu aluno, e em cima desse objetivo trabalhar a melhor compreensão do educando de forma contextualizada, que estimule uma visão crítica enquanto cidadão. BRASIL (1999, p.68) cita que:

“[...] é preciso objetivar um ensino de química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar a vida do aluno”

A medida que se tem um objetivo de ensino, o educador deve buscar elementos facilitadores que auxiliem o ensino aprendido dos seus alunos. É de extrema necessidade que mostre na prática aquilo que é trabalhado na teoria, assim o aluno tem a oportunidade de observar o que foi dito em sala de aula e facilita o seu raciocínio crítico-científico sobre diversos assuntos.

A Química é uma ciência teórica e experimental com um grau de complexidade superior a certas disciplinas. A vista disso, TORRICELI (*apud* SOUSA et al., 2008) afirma que é necessário a utilização de uma prática com experimentos relacionados ao conteúdo em trabalho de sala de aula, afim de que os alunos consigam uma melhor compreensão dos assuntos junto a aula expositiva. Além de experimentos, diversas metodologias alternativas vêm sendo relatadas na literatura como mecanismo de ação afim de reduzir as dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento da disciplina de Química, tais como: utilização de software (NASCIMENTO et al., 2013); materiais recicláveis (SANTOS et al., 2011); paródias (CARVALHO et al., 2016); jogos (AMARAL et al., 2018) e situação-problema (SP) (PRATES JUNIOR; SIMÕES NETO, 2015).

Na literatura encontra-se várias definições para situação-problema (SP), Delisle (2000, p. 5) define como sendo um método de ensino que busca educar apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser solucionado. Já Barell (2007) interpreta a SP referindo-se a curiosidade que leva o indivíduo à fazer perguntas diante das dúvidas e incertezas sobre os eventos complexos do mundo e da vida cotidiana. Dessa forma, o objetivo de se utilizar uma SP está no desafio de vencer obstáculos na realização da tarefa para que ocorra efetivamente uma aprendizagem.

Porém, para que o aluno execute a tarefa, ou seja, a dificuldade na realização do problema, como afirma Meirieu (1998), se faz necessário a utilização de um recurso de ensino para que a SP seja resolvida. Uma sugestão seria a utilização dos experimentos como recurso metodológico, já que o mesmo contribui para uma maior motivação e curiosidades dos alunos, além de proporcionar uma relação entre teoria e prática tornando

assim o processo de ensino aprendizagem mais acessível (SMOLE; DINIZ, 2001).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999) e atualmente as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (2013) julgam necessário a utilização de prática experimental nas aulas de reações químicas, pois potencializa a aptidão dos alunos de argumentar processos naturais e tecnológicos. Uma vez que serão instigados a reconhecer problemas relacionados à Química, adquirindo a competência para analisar e criticar resultados a partir de experimentos e/ou demonstrações, de modo que, saibam reconhecer aspectos químicos expressivos em seu cotidiano (ROTSSEN; SILVA; DINIZ, 2018).

Mediante o exposto, a finalidade deste trabalho foi analisar a utilização de experimentos como meio de auxílio para a resolução de SP no ensino de química, sua influência no ensino e aprendizagem dos alunos como também na motivação e no interesse dos mesmos pela ciência química.

2 | METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa realizada neste estudo foi de caráter prático, qualitativo e quantitativo, já que foi levado em consideração a análise de dados. Participaram como sujeitos da pesquisa 40 alunos, de uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino situada na cidade de Capitão de Campos no estado do Piauí (PI). A realização das atividades ocorreram entre o período do mês de agosto a outubro de 2015. As atividades tiveram a duração de 1 hora e 40 minutos (duas aulas), na qual os assuntos abordados durante a execução das atividades foram: Reações Químicas, envolvendo um exemplo de uma evidência de uma reação e Cinética Química relacionada aos fatores que alteram a velocidade das reações. Para desenvolvimento das atividades e obtenção dos resultados seguiu-se as seguintes etapas:

Etapa 1: Como os conteúdos trabalhados já haviam sido repassados pela professora da disciplina, foi aplicado então uma avaliação diagnóstica a partir de três perguntas subjetivas (quadro 1), com o intuito de verificar o conhecimento dos mesmos sobre os assuntos: reações química (evidência de uma reação) e cinética química (fatores que alteram a velocidade de uma reação).

Questão 1	Para você, o que é uma reação química? Cite um tipo de reação química que ocorre no seu dia a dia
Questão 2	Cite algumas evidências que indicam que está ocorrendo uma reação química.
Questão 3	Cite pelo menos 3 fatores que alteram a velocidade de uma reação.

Quadro 1. Questões que foram aplicadas para os alunos como avaliação diagnóstica inicial.

Para melhor analisar a avaliação diagnóstica, as respostas foram classificadas em três critérios diferentes, agrupadas da seguinte maneira: (RS) Respostas Satisfatórias; (RPS) Respostas Pouco Satisfatória; (RI) Respostas Insatisfatórias; O critério usado para se atribuir a cada resposta, pode ser entendido melhor analisando a Tabela 1.

Questões	Critérios
Questão 1	RS: Se abordasse o termo reação química como uma transformação química onde novas substâncias (produtos) são formadas a partir de outras (reagentes) e que citasse pelo menos um exemplo de reação presente no cotidiano; RPS: Se citasse apenas que substâncias se formam a partir de outras citando também um exemplo do cotidiano; RI: Não indicasse nenhum dos critérios anteriores.
Questão 2	RS: Se citasse pelo menos três evidências de uma reação química; RPS: Se indicasse pelo menos uma evidência de uma reação química; RI: Não abordasse nenhum tipo de evidência de uma reação química.
Questão 3	RS: Se citasse adequadamente três fatores que influência na velocidade de uma reação química. RPS: Se abordasse pelo menos um dos fatores; RI: Não indicasse nenhum dos critérios anteriores.

Tabela 1. Agrupamentos de respostas para cada questão segundo seu critério.

Etapa 2: Foi elaborada uma SP sobre reação química afim de abordar uma situação real e contextualizada deste assunto (Quadro 2).

Joãozinho estava bastante resfriado então foi à farmácia e comprou um comprimido efervescente de Vitamina C. Ao chegar em casa, colocou água no copo acima da metade de sua capacidade e em seguida adicionou o comprimido no mesmo e esperou até que a efervescência acabasse, logo depois ingeriu o líquido. Qual foi o processo químico que você pôde identificar durante esses procedimentos feitos por Joãozinho?

Quadro 2. Situação-problema aplicada para os alunos.

As resoluções da SP foram analisadas do mesmo modo que o teste diagnóstico, conforme a resposta esperada ou algo próximo do esperado que identifique algum conhecimento em termos de aprendizagem dos estudantes.

Etapa 3: Foi realizado um experimento que consiste na dissolução de um comprimido efervescente de vitamina C em água. Que seguiu da seguinte forma:

Inicialmente foi colocado 50 mL de água em um béquer de 100 mL, em seguida adicionou o comprimido e aguardou-se que ele dissolvesse por completo. Neste momento observa-se uma reação química através da liberação de gás. De acordo com a seguinte reação:



Etapa 4: Foi aplicada, a avaliação final aos alunos envolvidos, com o intuito de identificar quais foram os efeitos e mudanças no aprendizado e na compreensão dos

conteúdos, através da comparação dos resultados antes (avaliação diagnóstica inicial) e após a aplicação da SP e dos experimentos. As questões contidas no questionário aplicado podem ser observadas no Quadro 3.

Questão 1	Com base na resolução da situação-problema e na análise do experimento realizado em sala, relate o que você entende por reação química.
Questão 2	Qual foi a evidência de uma reação química observada no decorrer do experimento realizado?
Questão 3	De acordo com os experimentos realizados, relacione como a velocidade da reação é alterada com relação a: Temperatura, Superfície de contato e Concentração.
Questão 4	Sobre a utilização de experimentos e situações-problemas no ensino da química, em sua opinião a inserção dessa metodologia pode contribuir para um melhor ensino-aprendizagem, sim ou não? Justifique.

Quadro 3. Questões aplicadas para os alunos como avaliação diagnóstica final.

Os registros obtidos a partir dos questionários serviram como fonte de dados para identificar as principais dificuldades e analisar a compreensão dos processos químicos expressados pelos alunos. Para a análise dos registros produzidos pelos estudantes foi levado em conta os mesmos critérios da avaliação diagnóstica inicial, com exceção a questão 4 em que os alunos expressaram sua opinião.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos serão apresentados e discutidos em três etapas: A primeira será a avaliação diagnóstica inicial aplicada aos alunos antes da inserção dos experimentos e da SP (3.1); Logo após, a SP e aplicação dos experimentos (3.2); e pôr fim a avaliação diagnóstica final (3.3).

3.1 Avaliação Diagnóstica Inicial

Foi realizada a avaliação diagnóstica com o intuito de verificar quais os conhecimentos que os alunos possuíam com relação aos conceitos mais importantes do conteúdo estudado, e se os mesmos conseguiam fazer alguma relação dos assuntos com o seu cotidiano. As respostas dos alunos à avaliação diagnóstica são mostradas logo abaixo na Figura 1.

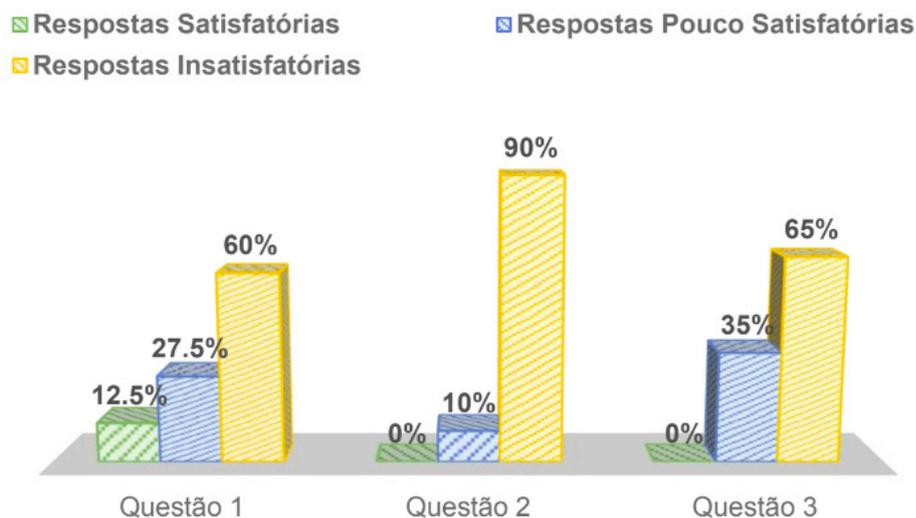


Figura 1. Respostas dos alunos frente às questões da avaliação diagnóstica inicial.

De acordo com a Figura 1, pode-se observar que a maioria dos alunos apresentaram respostas insatisfatórias com relação aos conceitos dos assuntos trabalhados e esperava-se que ocorresse o inverso já que os assuntos haviam sido repassados pela professora. Com relação à primeira questão, 60% dos alunos não conseguiram responder de forma adequada o que era uma reação química e muito menos citar uma evidência de sua ocorrência como pode ser observado na figura 1 referente a questão 2 (90%). Já na questão 3, mais da metade dos alunos (65%) não conseguiram identificar de forma correta os fatores que alteram a velocidade de uma reação.

Com esses resultados leva-se a crer que os alunos não estão tendo um ensino aprendido esperado. E um dos fatores que levam a esse tipo de resultado é a desmotivação dos alunos, geralmente essa falta de interesse está relacionada com a metodologia utilizada. De acordo com CAVALCANTE et al. (2016), a motivação é de grande importância na aprendizagem, pois os alunos desinteressados tendem a não estudarem suficiente e, conseqüentemente, aprendem pouco, o que deixa em apuros a formação de pessoas competentes para exercerem a cidadania.

3.2 Situação-problema e Aplicação do experimento

Inicialmente foi repassado aos alunos somente a SP, estes buscaram responde-la através dos seus conhecimentos que haviam adquiridos em sala de aula. Observou-se que os estudantes não conseguiram dar uma solução satisfatória para a SP, somente 17,5 % deles chegaram a uma resposta ainda pouco satisfatória, como pode ser observado na Figura 2.

■ Sem o auxílio dos experimentos ■ Com o auxílio dos experimentos

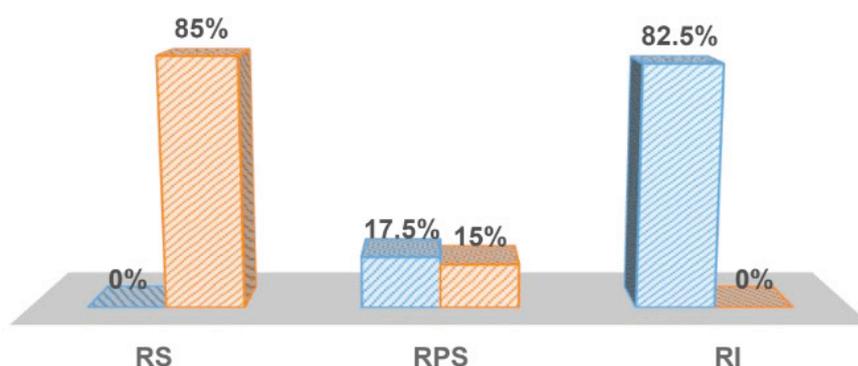


Figura 2. Índice de respostas dos alunos frente à situação-problema sem auxílio e com o auxílio dos experimentos.

A SP é um método de ensino que é bastante utilizado para melhorar o processo de ensino aprendido dos alunos através da instigação da curiosidade do estudante. Porém para que a SP seja melhor solucionada há a necessidade de mecanismos extras (MEIRIEU, 1998). Sugerindo assim que ausência desse segundo recurso pode ter colaborado para o baixo desempenho dos alunos ao resolver a SP.

A química é uma ciência teórica experimental que possui a necessidade do uso de experimentos para um melhor aprendizado dos conteúdos (ANDRADE; VIANA, 2017). E isso é observado ao analisar a figura 2, pois ao somar a prática experimental com os conhecimentos adquiridos pelos alunos anteriormente, estes tiveram um desempenho muito maior, em que 85% dos participantes submetidos aos testes conseguiram responder de modo satisfatório a SP. Ou seja, a utilização dos experimentos referente ao conteúdo trabalhado em sala de aula foi recurso didático fundamental para a resolução da SP e aquisição dos conhecimentos dos alunos.

Analisando os resultados de outros trabalhos como de Uchôa et al., (2012) e Lacerda et al., (2012), referente a utilização de SP no ensino de química, pode-se observar a vantagem em se utilizar esse método, pois o mesmo faz com que o aluno assuma um papel mais ativo no desenrolar do processo de aprendizagem, em vez de simplesmente decorar conceitos e fórmulas, além de proporcionar maior motivação, participação, interesse pela disciplina, tornando assim as aulas mais dinâmicas ao invés de mecânicas. Vale ressaltar que para se obter resultados mais expressivos é necessário a utilização de um segundo método, tal como prática experimental no caso da disciplina de Química.

De acordo com Haydt (2006) no seu livro sobre didática geral, a utilização de SP como estratégia didática tem grandes vantagens, uma delas é que a SP gera uma motivação intrínseca, pois o aluno sente satisfação quando descobre conhecimentos e soluciona um problema.

Porém, a motivação intrínseca, sendo algo interno ao próprio indivíduo é algo

subjetivo, logo pode depender da perspectiva de cada um. Pois, dois indivíduos perante a mesma tarefa, um pode estar altamente motivado e outro não. Cabe então ao professor, fazer com que o aluno encontre nas tarefas e/ou aprendizagens, pontos que vão de encontro aos seus interesses, gostos e formas de ser (ELÓI, 2012).

3.3 Avaliação final

De acordo com as respostas dos alunos, obtidas na avaliação final, analisa-se o grande avanço no que diz respeito à compreensão dos conteúdos estudados, já que a maioria dos alunos ao contrário do que ocorreu na avaliação diagnóstica inicial conseguiram responder corretamente as questões referentes ao assunto sobre reações química e cinética química, onde 75% (Figura 3) dos alunos conseguiram entender o que era uma reação química.

Com relação à segunda questão, 87,5% identificaram a liberação de gás do comprimido efervescente como evidência de uma reação química, já a respeito da terceira questão, 80% dos alunos conseguiram identificar como a temperatura, concentração e superfície de contato influenciam na velocidade de uma reação química.



Figura 3. Respostas dos alunos frente às questões do questionário final.

A partir dos dados obtidos, pôde-se analisar que a maioria dos alunos após aplicação da SP e dos experimentos conseguiram identificar os principais conceitos referentes aos conteúdos trabalhados em sala, algo que na avaliação diagnóstica inicial não ocorreu satisfatoriamente. Com isso os alunos mostraram grande interesse pelo ensino da química após a aplicação da atividade já que era algo novo pra eles.

Diante disso, pode-se identificar que a inserção de experimentos em sala de aula, facilita a resolução de SP e estes vinculados ao cotidiano, pode acarretar em uma aprendizagem mais profunda por parte do alunado, alterando a dinâmica da sala de aula, contribuindo para uma formação contínua, correlacionando teoria e prática, ajudando na desmistificação de que a química é uma ciência de difícil compreensão e puramente teórica (MACÊDO; PENHA, 2014).

Afim de avaliar a aptidão dos alunos em relação a metodologia empregada em que utilizou-se a SP com o auxílio da prática experimental, foi adicionada a questão 4 no teste final. E os resultados revelaram que os alunos julgaram a alternativa interessante e eficiente no processo de ensino aprendizagem.

Como pode ser verificado na Figura 4, de acordo com as respostas dos alunos, 95% consideram que a utilização dos experimentos vinculados a situação problemas durante as aulas de química melhora a aprendizagem desta ciência. Enquanto que apenas 5% dos alunos consideram que o ensino não possa ser melhorado com a inserção dessa metodologia.

QUÍMICA COM EXPERIMENTOS E
SITUAÇÃO-PROBLEMA

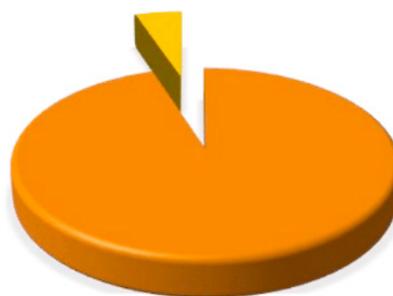


Figura 4. Respostas dos alunos referente à questão 4 do questionário final.

Observa-se também durante a execução do experimento, que além de despertar a curiosidade dos alunos e principalmente motiva-los, a utilização da experimentação problematizada proporcionou uma maior contextualização dos conteúdos fazendo com que os alunos se interessassem mais pela disciplina, participando ativamente, inibindo o medo deles em se expor, mostrando suas dúvidas e anseios, pois os alunos motivados apresentam curiosidade, vontade de aprender e, conseqüentemente, têm mais chances de se envolver profundamente com a situação de aprendizagem. Com isso, julga-se que a utilização de SP solucionada através de prática experimental é grande importância para melhores resultados no processo de ensino aprendido.

4 | CONCLUSÃO

Para que haja um aprendizado mais eficaz dos alunos, principalmente os de escolas públicas do Brasil, faz-se necessário a utilização de metodologias alternativas que se diferenciem do método tradicional de ensino que ainda é bastante utilizado no país.

O uso da SP mostrou-se a incentiva os alunos a buscarem aprender os conteúdos da disciplina de química, porém para que haja um melhor aprendizado é necessário

a utilização de uma prática experimental afim de oferecer uma melhor visualização e entendimento dos alunos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. M do; MENDES, A. N. F; PORTO, P.S da S. **Jogo roteirando como metodologia alternativa no ensino de Química**. Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.1, 2018.
- ANDRADE, R. da S; VIANA, K da S. L. **Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017.
- BARELL, J. **Problem-Based Learning. An Inquiry Approach**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) (Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias)**. Brasília (DF): MEC, p. 12-32, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- CARVALHO, C. V. M e. et al. **Uso de paródias como estratégia didática no ensino de Química**. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ): julho 2016; Florianópolis. Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) Dpto de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC), 2016.
- CAVALCANTE, M. B. et al. **O ensino de geografia sob um enfoque motivador**. gs.v10.n04a10, 2016.
- DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Porto: ASA, 2000.
- ELÓI, J. **Motivação: Extrínseca Vs Intrínseca**. Marinha Grande. 2012. Disponível em: http://www.psicologiafree.com/areasdapsicologia/psicologia_clinica/motivacao-extrinsica-vs-intrinsica/. Acesso em: 26 mar, 2020.
- HAYDT, R.C. C. **Curso de didática geral**. 8 ed. São Paulo. **Atila**, 2006.
- LACERDA, C, C. et al. **Abordagem dos Conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema**. Química nova na escola. v.34, n.2, p. 75-82, Maio, 2012.
- MACÊDO, J. M; PENHA, M. R. **Desmistificando a Química: investigação das definições dos estudantes do IFRO sobre o real conceito das Reações Químicas**. Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 51-67, jan.-jun, 2014.
- MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?**. Tradução de Vanise Dresh. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 193p., 1998.
- NASCIMENTO, D. B. do; OLIVEIRA, O. M. M. F (coord). **Desafios para a docência em química: Teoria e Prática**. São Paulo: Cultura acadêmica, p.8., 2013.
- PRATES JÚNIOR, M. de S. L.; SIMÕES NETO, J. E. **Situações-problema como Estratégia Didática para o Ensino dos Modelos Atômicos**. R. B. E. C. T., vol 8, núm. 2, mai-ago, 2015.

ROCHA J. S., VASCONCELOS T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões.** In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ): julho 2016; Florianópolis. Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ). Dpto de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC) p.2, 2016.

ROTSSEN, W. F. C; SILVA, M. D de B; DINIZ, V. W. B. **O uso da experimentação como proposta para o ensino de reações químicas.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Goiânia, V.15. n. 27; p.4, 2018.

SANTOS, D. M. dos. **O desenvolvimento de competências dos (as) professores (as) de química no trabalho com situações-problema.** 2005. 133f. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

SANTOS, P.T.A. et al. **Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química.** Ecl. Quím; São Paulo, v.36, 2011.

SMOLE, S. K; DINIZ, I. M. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUSA, A. de A.; DUARTE, R. A.; OLIVEIRA, M. R.; FREITAS, M. Z. S. **O ensino de química: as dificuldades de aprendizagem dos alunos da rede estadual do município de Maracanaú-CE.** Disponível em:<<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1056/805>>. Acesso em: 26 mar, 2019.

UCHÔA. A. M. e et al. **Passando um “cafezinho”: misturas e separação de misturas a partir de um experimento com materiais do cotidiano.** Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI. v.8, n.14: p.181-191, Maio, 2012.

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

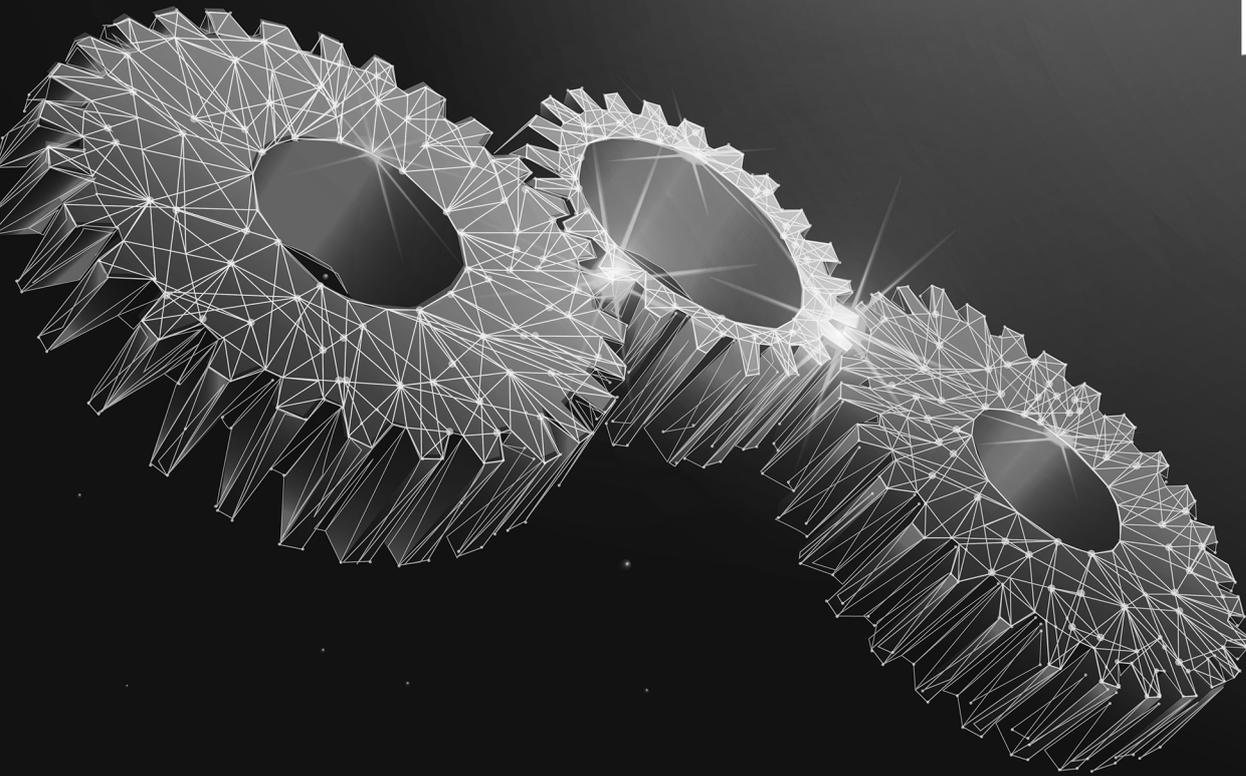
Transposição didática 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141

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



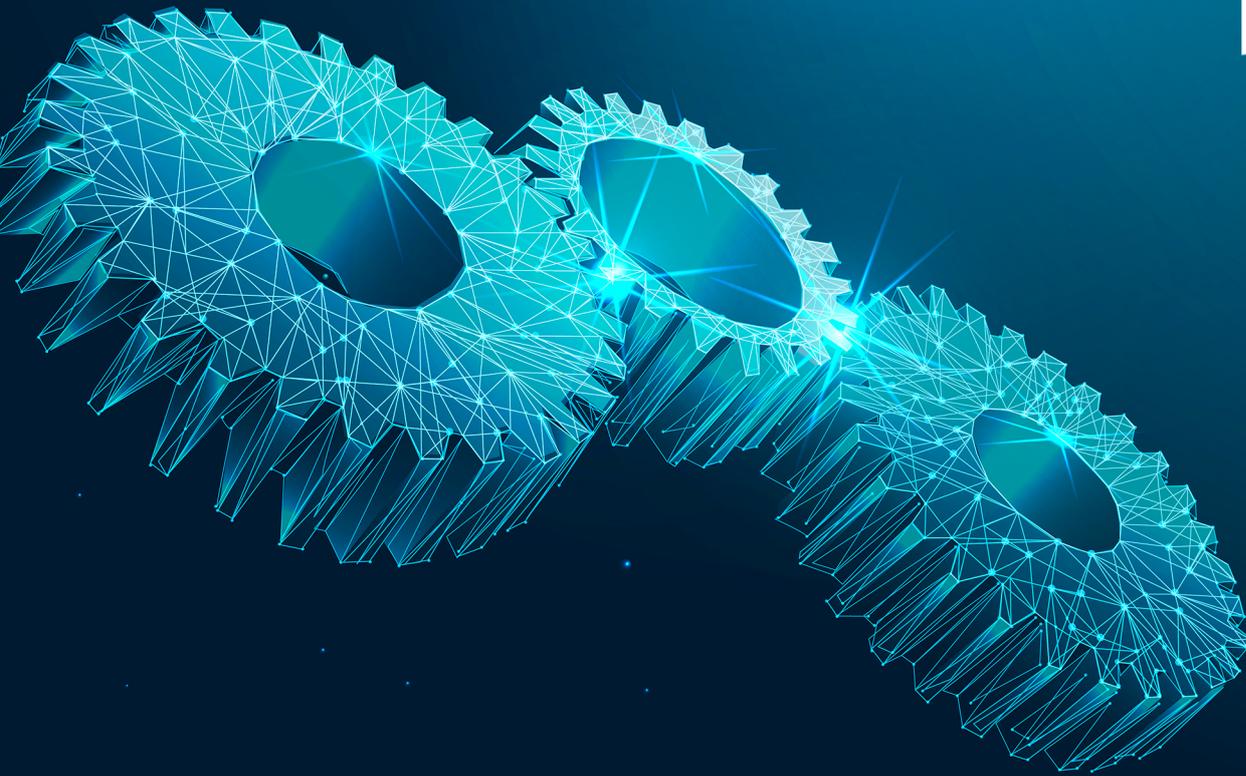
Estudos Teórico-Methodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 



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

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 