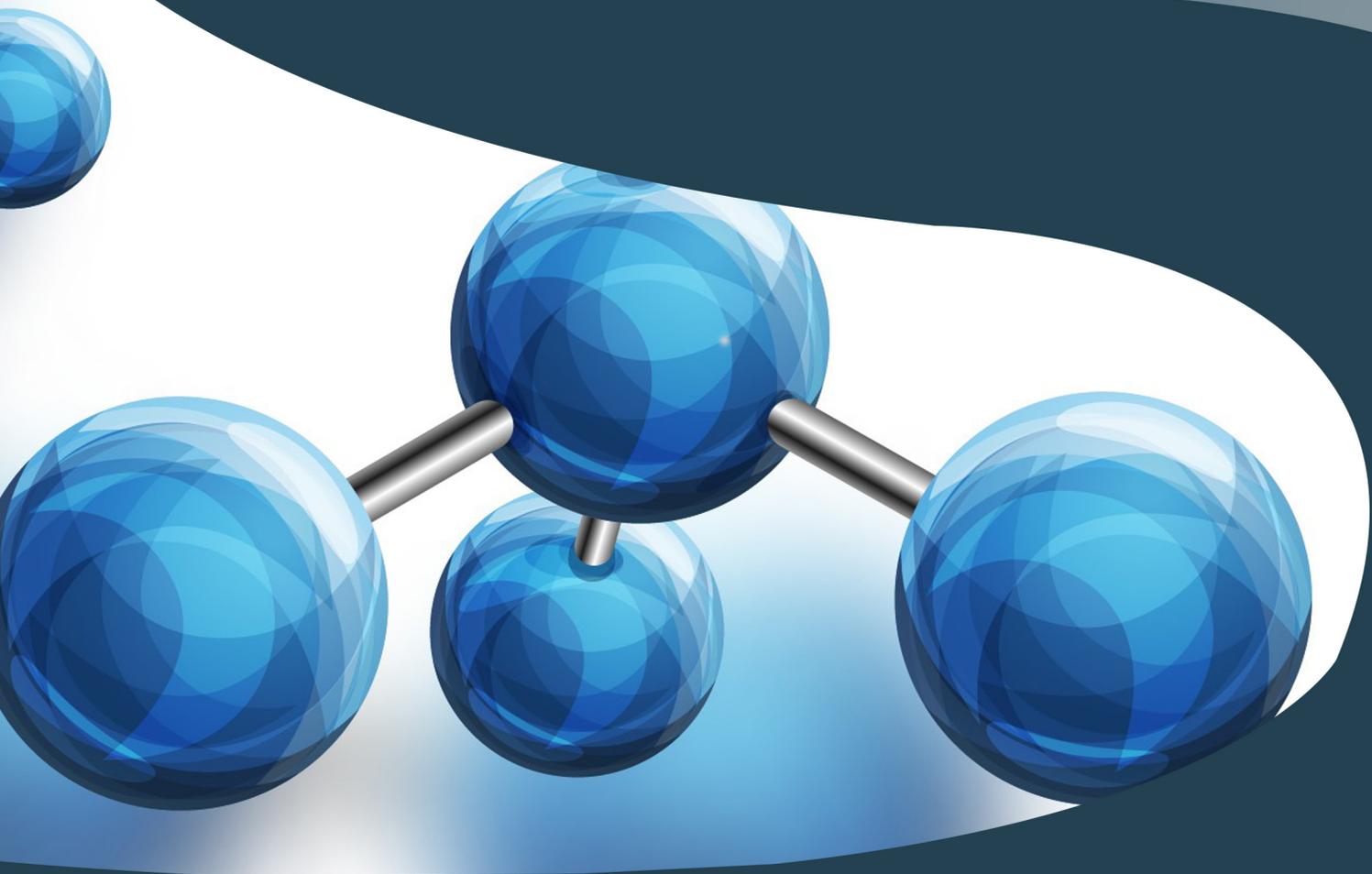


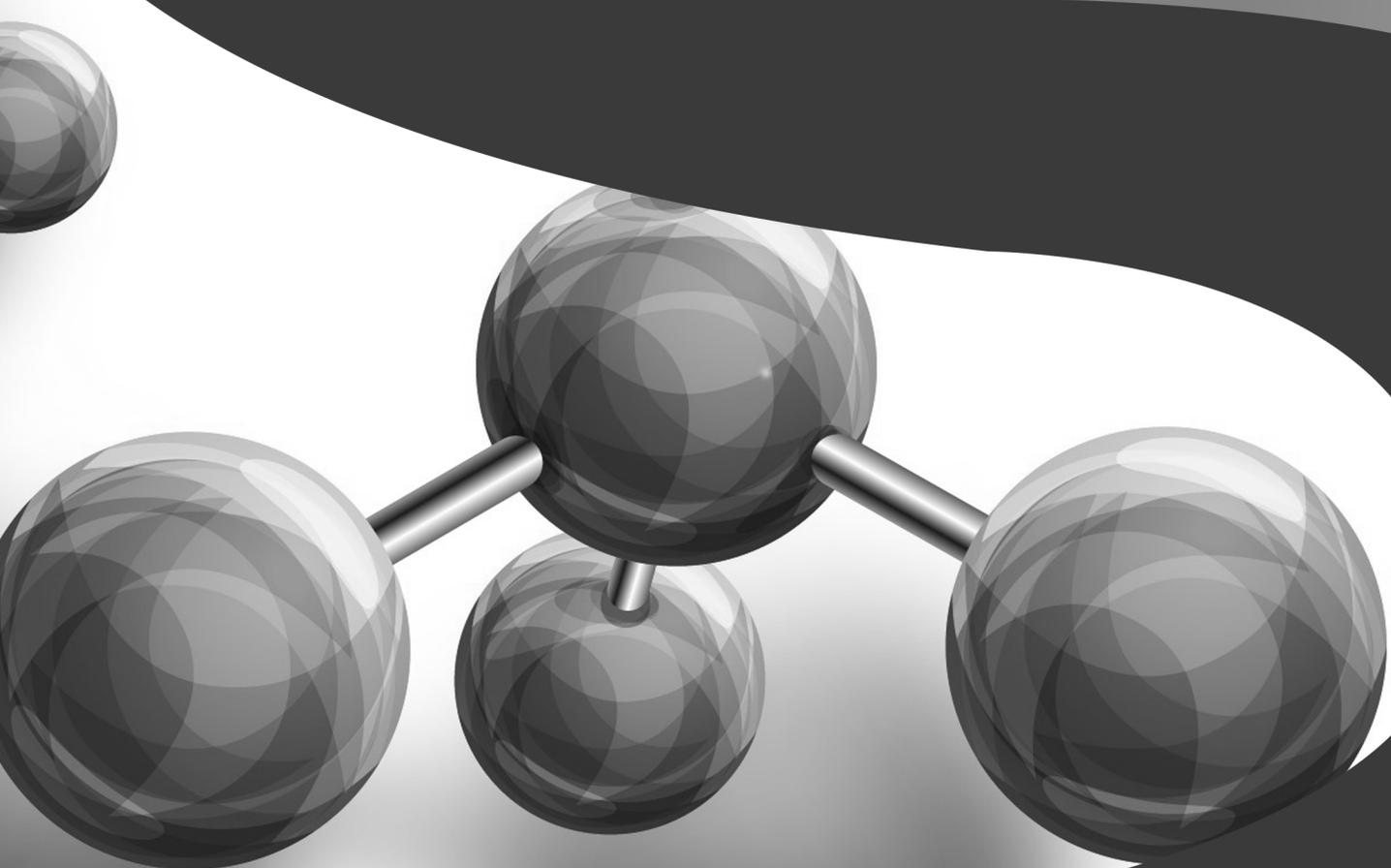
# A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas  
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas  
(Organizadores)



# A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufi no de Freitas  
Ladjane Pereira da Silva Rufi no de Freitas  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os 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. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
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. 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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
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  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
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. 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. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D618 A diversidade de debates na pesquisa em química [recurso eletrônico] / Organizadores Juliano Carlo Rufino de Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-906-6  
 DOI 10.22533/at.ed.066201301

1. Química – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia.  
 I. Freitas, Juliano Carlo Rufino de. II. Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de.

CDD 540.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

Nessas últimas décadas as Pesquisas em Química têm apresentado grandes avanços com contribuições de estudos, tanto de natureza teórica como prática, conferindo especulações investigativas de aspectos, tanto fenomenológicos como metodológicos da ciência.

Além disso, as pesquisas, no campo da Química, têm contado com inúmeros programas de pesquisas em todo país permitindo uma abrangência de uma variedade de área, possibilitando assim, a contemplação de uma diversidade de debates que, por sua vez tem corroborado com a produção de produtos inovadores e de qualidade.

Devido a isso, verifica-se que os inúmeros trabalhos científicos, decorrentes desses debates, têm apresentado uma grande contribuição para o avanço da ciência, com uma extrema relevância, no que diz respeito, principalmente, a sua aplicabilidade para o desenvolvimento da sociedade.

O *e-Book* " A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química" é composto por uma criteriosa coletânea de trabalhos científicos organizados em 33 capítulos, elaborados por pesquisadores de diversas instituições que apresentam seus debates em temas diversificados e relevantes. Este *e-Book* foi cuidadosamente editado para atender os interesses de acadêmicos e estudantes tanto do ensino médio e graduação, como da pós-graduação, que procuram atualizar e aperfeiçoar sua visão na área. Nele, encontrarão experiências e relatos de pesquisas teóricas e práticas sobre as mais variadas áreas da química, além da prospecção de temas relevantes para o desenvolvimento social e cultural do país.

Esperamos que as experiências relatadas neste *e-Book* contribuam para o enriquecimento do conhecimento e desenvolvimento de novas pesquisas, uma vez que nesses relatos são fornecidos subsídios e reflexões que levam em consideração perspectivas de temas atuais.

Juliano Carlo Rufino de Freitas  
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS: APLICAÇÕES E DESAFIOS	
Laíse Nayra dos Santos Pereira Pedro Vidinha Edmilson Miranda de Moura Marco Aurélio Suller Garcia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0662013011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES POLIMÉRICOS BASEADOS EM COLÁGENO HIDROLISADO EXTRAÍDOS DE ESCAMAS DE TILAPIA CONTENDO HIDROXISALICILATO LAMELAR DE COBALTO(II) COMO CARGA	
Kauani Caldato Rafael Marangoni Silvia Jaerger Leandro Zatta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0662013012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
OPTIMIZATION OF ALKALINE, ACIDIC, IONIC LIQUID AND OXIDATIVE PRETREATMENTS FOR COCONUT WASTE CONVERSION INTO FERMENTABLE SUGARS	
Polyana Morais de Melo Magale Karine Diel Rambo Michele Cristiane Diel Rambo Cláudio Carneiro Santana Junior Mateus Rodrigues Brito Yara Karla de Salles Nemet	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0662013013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
DETECTION OF IN-SITU GENERATED GLYCEROL AT A LIQUID-LIQUID INTERFACE BY ELECTROCHEMICAL METHODS	
Etienne Sampaio Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0662013014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>56</b>
DEPOSIÇÃO QUÍMICA DE GRAFENO EM SUPORTE DE SÍLICA MESOCELULAR	
Marielly Lemes Gonçalves Cristiane de Araújo da Fonseca Maria Clara Hortencio Clemente Gesley Alex Veloso Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0662013015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>64</b>
ESTUDO DA ADSORÇÃO DE HIS, TRY E TYR EM MONTMORILONITA SIMULANDO AMBIENTES PREBIÓTICOS	
Adriana Clara da Silva Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0662013016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 77**

**OBTENÇÃO CATALÍTICA DE 4-AMINOFENOL EM MCF IMPREGNADA COM OURO**

Cristiane de Araujo da Fonseca  
Marielly Lemes Gonçalves  
Maria Clara Hortencio Clemente  
Gesley Alex Veloso Martins

**DOI 10.22533/at.ed.0662013017**

**CAPÍTULO 8 ..... 90**

**RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS COM CATALISADORES DE NÍQUEL SUPORTADO EM ÓXIDOS MISTOS DE LANTÂNIO E METAIS ALCALINOS TERROSOS**

Lucas Alves da Silva  
Thayná Nunes de Carvalho Fernandes  
Sania Maria de Lima  
Fernanda Amaral de Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.0662013018**

**CAPÍTULO 9 ..... 100**

**RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA QUIMIOENZIMÁTICA DA (±)-1-FENILETILAMINA COM LÍQUIDOS IÔNICOS DE AMÔNIO E FOSFÔNIO COMO ADITIVOS**

Fernanda Amaral de Siqueira  
Luiz Sidney Longo Júnior  
Renata Costa Zimpeck  
Jacqueline Ribeiro do Nascimento  
Ana Carolina Moralles Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.0662013019**

**CAPÍTULO 10 ..... 110**

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIÁCIDA DE PRODUTOS COMERCIAIS E NATURAIS**

Juliano Carvalho Ramos  
Giovani Pakuszewski  
Luana da Silva Flores  
Vitória Valentina Trachinski Carvalho  
Samuel Henrique Kreis  
Luan Mateus da Silva Pinto  
Nathan Andryel Bollauf Antunes  
Nicolle Spricigo  
Sérgio Miguel Planinscheck

**DOI 10.22533/at.ed.06620130110**

**CAPÍTULO 11 ..... 124**

**CHEMICAL DIFFERENTIATION AND EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT POTENTIAL OF ACAI WINE BY NMR AND CHEMOMETRIC TOOLS**

Jaqueline de Araújo Bezerra  
Lúcia Schuch Boeira  
Paulo Henrique Bastos Freitas  
Nicolle Ribeiro Uchoa  
Josiana Moreira Mar  
Andrezza da Silva Ramos  
Marcos Batista Machado

**DOI 10.22533/at.ed.06620130111**

**CAPÍTULO 12 ..... 135**

**METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS DE COBRE E IODO**

Gabriela Trotta Linhares  
Bruna Layza Moura Vieira  
Bruna Médice Chinelate  
Tatiana Alves Toledo  
Denise Barros de Almeida Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.06620130112**

**CAPÍTULO 13 ..... 142**

**MÉTODO UTILIZANDO MICROEXTRAÇÃO EM SISTEMA DINÂMICO PARA A PRÉ-CONCENTRAÇÃO E DETERMINAÇÃO DE CHUMBO EM AMOSTRAS DE OSTRA E CAMARÃO**

Rebeca Moraes Menezes  
Rafael Vasconcelos Oliveira  
Djalma Menezes de Oliveira  
Uneliton Neves Silva  
Valfredo Azevedo Lemos

**DOI 10.22533/at.ed.06620130113**

**CAPÍTULO 14 ..... 154**

**USO DO CATALISADOR BIFUNCIONAL ÁCIDO 12-TUNGSTOFOSFÓRICO SUPORTADO EM ÓXIDO DE CÉRIA-ZIRCÔNIA NA CONVERSÃO DE ETANOL A OLEFINA**

Maria Clara Hortencio Clemente  
Gesley Alex Veloso Martins  
José Alves Dias  
Sílvia Cláudia Loureiro Dias

**DOI 10.22533/at.ed.06620130114**

**CAPÍTULO 15 ..... 169**

**USO DE ESPECTROMETRIA DE MASSAS ELETROQUÍMICA DIFERENCIAL ON-LINE (DEMS) NA ELETRO-OXIDAÇÃO DE ETANOL OBTIDO DO MESOCARPO DE COCO BABAÇU SOBRE ELETROCATALISADORES DE PT/C E PT80SN20/C**

Ziel Dos Santos Cardoso  
Deracilde Santana da Silva Viégas  
Cáritas de Jesus Silva Mendonça  
Adeilton Pereira Maciel  
Isaide de Araujo Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.06620130115**

**CAPÍTULO 16 ..... 183**

**EVALUACIÓN DE VINOS PERUANOS CON SIMPLES Y ECONÓMICAS NARICES ELECTRÓNICAS**

Ana Lucía Paredes Doig  
Mario Hurtado-Cotillo  
Rosario Sun Kou  
Elizabeth Doig Camino  
Gino Picasso  
Adolfo La Rosa-Toro Gómez

**DOI 10.22533/at.ed.06620130116**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>196</b>
TRATAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS: IMPORTÂNCIA DE CONSCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ACADÊMICA SOBRE O DESCARTE RESPONSÁVEL	
Karolynne Campos de Moraes Rafaela Rocha de Paula João Marcos Silva Rosendo dos Santos Iago Santos Mesquita Aline Maria dos Santos Teixeira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.06620130117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>208</b>
RELATO DE UMA OFICINA DE FOTOCATÁLISE COMO FORMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E APROXIMAÇÃO ENTRE ENSINO SUPERIOR E EDUCAÇÃO BÁSICA	
Lorena Mota Rebouças Marluce Oliveira da Guarda Souza Vanessa da Silva Reis Abraão Felix da Penha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.06620130118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>218</b>
REALIZAÇÃO E EXECUÇÃO DE UM CURSO PARA CONSCIENTIZAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA COMO PRÁTICA DE ENSINO DE GRADUANDOS DO PIBID	
Maria Lucia Teixeira Guerra de Mendonça Rosana Petinatti da Cruz Roberto Barbosa de Castilho Victor de Souza Marques Luiza Duarte Rodrigues da Costa Stefanie Figueira Melo Marinho Milena Belloni Cavalcante da Silva Isabella Oliveira da Silva Thayssa Ramos Quintiliano Lima Juliana Petinatti Sarmento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.06620130119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>221</b>
UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS NAS AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA DA 2ª ETAPA DA EJA NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA – PA	
Carlos Henrique Cordeiro Castro Joseph Ranei Oliveira Pereira Tatiani Da Luz Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.06620130120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>234</b>
DIAGNÓSTICO DE DISCENTES DO CURSO DE QUÍMICA A CERCA DO ENSINO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SOCIO-AMBIENTAL (CTSA)	
Micheline Soares Costa Oliveira Michelle Maytre da Costa Mota Cristiane Duarte Alexandrino Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.06620130121</b>	

**CAPÍTULO 22 ..... 245**

ENSINO DE QUÍMICA PARA CEGOS E A FORMAÇÃO DOS FUTUROS PROFESSORES: UM BREVE RELATO DE PESQUISA DESENVOLVIDA EM INSTITUTO FEDERAL

Caroline Oliveira Santos  
Ivan Pollarini Marques de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.06620130122**

**CAPÍTULO 23 ..... 258**

ESTUDO SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE AS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES E OS PROCESSOS DE ELABORAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Mayla Eduarda Rosa  
Joana de Jesus de Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.06620130123**

**CAPÍTULO 24 ..... 266**

A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DOCENTE

Juracir Francisco de Brito  
Angélica de Brito Sousa  
Raimunda Alves Melo  
Darlisson Slag Neri Silva  
Samuel de Macêdo Rocha  
Aurileide Maria Bispo Frazão Soares  
Luciano Soares dos Santos  
Jardel Meneses Rocha  
Tiago Linus Silva Coelho

**DOI 10.22533/at.ed.06620130124**

**CAPÍTULO 25 ..... 278**

A DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ETANOL NA GASOLINA COMUM COMO ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Carlos César da Silva  
Eulália Cristina Rodrigues Ficks

**DOI 10.22533/at.ed.06620130125**

**CAPÍTULO 26 ..... 287**

ANALISANDO NOSSA PRECIOSIDADE - ÁGUA

Carla Aparecido da Silva Lopes  
Eliane Flora

**DOI 10.22533/at.ed.06620130126**

**CAPÍTULO 27 ..... 291**

A UTILIZAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS NA EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS: UMA REVISÃO

Tiago Linus Silva Coelho  
Jesus Antonio Duarte Gualteros  
Darlisson Slag Neri Silva  
Angélica de Brito Sousa  
Fernando Pereira Lima

Juracir Francisco de Brito  
Mikael Kélvyn de Albuquerque Mendes  
Edivan Carvalho Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.06620130127**

**CAPÍTULO 28 ..... 301**

ANÁLISE *IN SILICO* DE INIBIDORES DA ENZIMA 6-FOSFOGLUCONOLACTONASE DO PARASITA *Leishmania* SP. USANDO DOCKING MOLECULAR E SIMULAÇÕES DE DINÂMICA MOLECULAR

Alan Sena Pinheiro  
Jorddy Neves da Cruz  
Renato Araújo da Costa  
Sebastião Gomes Silva  
João Augusto Pereira da Rocha  
Claudia Oliveira Sena  
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego  
Isaque Gemaque de Medeiros  
Fábio Alberto de Molfetta

**DOI 10.22533/at.ed.06620130128**

**CAPÍTULO 29 ..... 313**

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANÁLISE DOS TEORES DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVONOÍDES DE AMOSTRAS DE PRÓPOLIS DO VALE DO IVAÍ, BRASIL

Adriana Regina Parmegiani de Oliveira  
Camila Peitz  
Ranieri Campos  
Cristina Peitz de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.06620130129**

**CAPÍTULO 30 ..... 322**

ATIVIDADE DE CATALASE DE UM NOVO MATERIAL BASEADO EM QUITOSANA E UM COMPLEXO DE COBRE (II)

Carla Nanci Maia Donola Pereira  
Mariana Bengaly Marques  
Felipe Pereira da Silva  
Thais Petizero Dionízio  
Thaís Delazare  
Annelise Casellato

**DOI 10.22533/at.ed.06620130130**

**CAPÍTULO 31 ..... 333**

AVALIAÇÃO DA ATRATIVIDADE DE FÊMEAS DE *Ceratitis capitata* PARA COMPOSTOS VOLÁTEIS DO FRUTO HOSPEDEIRO *Averrhoa carambola* L.

Camila Pereira de Lima Chicuta  
Nathaly Costa de Aquino  
Raphael de Farias Tavares  
Luana Lima Ferreira  
Jéssica de Lima Santos  
Andreza Heloiza da Silva Gonçalves  
Ruth Rufino do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.06620130131**

<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>344</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MOLUSCÍCIDA DOS EXTRATOS POLARES DE <i>Strongylodon macrobotrys</i> (LEGUMINOSAE) E <i>Bidens Pilosa</i> (ASTERACEAE) SOBRE <i>Achatina fulica</i> , 1822 (MOLLUSCA, ACHATINIDAE)	
Lúcia Pinheiro Santos Pimenta	
Bruna Aparecida de Souza	
Alan Rodrigues Teixeira Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.06620130132</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>356</b>
ESTUDO COMPARATIVO DO FEROMÔNIO SEXUAL DE DUAS POPULAÇÕES SUL AMERICANAS DE <i>Anastrepha obliqua</i>	
Claudinete dos Santos Silva	
Regivaldo dos Santos Melo	
Rafael Augusto Nobrega Tavares	
Nathaly Costa de Aquino	
Raphael de Farias Tavares	
Lucie Vanícková	
Adriana de Lima Mendonça	
Nelson Augusto Canal Daza	
Ruth Rufino do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.06620130133</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>364</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>365</b>

## UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS NAS AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA DA 2ª ETAPA DA EJA NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA – PA

Data de aceite: 16/12/2019

### **Carlos Henrique Cordeiro Castro**

Universidade do Estado do Pará, Curso de  
Ciência Naturais com Habilitação em Química,  
Campus Conceição do Araguaia-Pará

### **Joseph Ranei Oliveira Pereira**

Universidade do Estado do Pará, Curso de  
Ciência Naturais com Habilitação em Química,  
Campus Conceição do Araguaia-Pará

### **Tatiani Da Luz Silva**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,  
Instituto de Geociências e Engenharias, Marabá-  
Pará.

**RESUMO:** O presente trabalho pauta-se no estudo da experimentação em sala de aula com a utilização de materiais alternativos e de baixo custo com os alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Profa. Bráulia Gurjão no município de Conceição do Araguaia-PA. O objetivo foi verificar se houve contribuição no processo de aprendizagem dos alunos a partir da experimentação, articulada a teoria com a prática. Para a construção deste trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica e a seguir uma pesquisa de campo na escola, mediante a aplicação de dois questionários: um antes e um após a experimentação. Os resultados mostraram que a realização da atividade

experimental trabalhada em sala de aula contribuiu significativamente na aprendizagem dos alunos sobre o assunto considerado muito difícil: Eletroquímica. Pode-se concluir que as aulas práticas experimentais com a utilização de materiais alternativos despertam muito o interesse do alunado pelo aprendizado de Química, pois as aulas tornam-se mais atraentes e motivadoras onde os alunos se envolveram e participaram da construção do experimento desenvolvido em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química; Eletroquímica; Experimentação; Materiais Alternativos.

### THE USE OF ALTERNATIVE MATERIALS IN THE EXPERIMENTAL TEACHING CLASSES IN CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA - PA

**ABSTRACT:** The present work is based on the study of classroom experimentation with the use of alternative materials of low cost with the students of the State School of High School prof. Bráulia Gurjão in the municipality of Conceição do Araguaia-PA. The objective was to verify if there was contribution in the learning process of the students from the experimentation, articulated the theory with the practice. For the construction of this work a bibliographical review was carried out and then a field research was carried out in the school through the application

of two questionnaires one before and one after the experimentation. The results showed that the accomplishment of the experimental activities that were worked in the classroom contributes significantly in the learning of the students on the teaching of electrochemistry. In this way it can be concluded that the practical experimental classes have aroused the interest of students in chemistry teaching, as the classes become more attractive and motivating where the students were involved and participated in the construction of the experiment developed in the classroom.

**KEYWORDS:** Chemistry Teaching; Electrochemistry; Experimentation; Alternative Materials.

## 1 | INTRODUÇÃO

A experimentação tem como perspectiva aproximar a realidade do educando com os conteúdos ministrados em sala de aula, de maneira prazerosa e educativa, sempre com objetivo de motivá-los a aprender de maneira efetiva os conteúdos de Química. Para o Ensino de Química a experimentação faz-se necessária, devido ao seu caráter investigativo, aumentando o conhecimento por meio dos fenômenos que são testados, observados e descobertos, como observado por Casteleins (2018). Porém, no Ensino de Química para o ensino básico a experimentação ainda é muito precária principalmente nas escolas públicas que sofrem com a inexistência de laboratórios e quando se tem, as escolas apresentam diversas dificuldades que muitas vezes impedem a sua utilização. Uma forma de viabilizar os experimentos nas escolas de ensino médio é a adaptação de equipamentos e materiais alternativos que podem ser construídos com utensílios do cotidiano.

Dessa forma é de fundamental importância o desenvolvimento de métodos de ensino-aprendizagem com a utilização de materiais alternativos, de baixo custo, que possam ser utilizados em substituição aos materiais e equipamentos que só são possíveis de serem encontrados dentro dos laboratórios, além de uma mudança na prática pedagógica do próprio docente onde o mesmo terá que se reinventar e assim venha a estimular o aprendizado e possibilitar a compreensão do conteúdo com mais facilidade. Dessa forma o estudante poderá aprender a química não só na sala de aula, mas também identificar no seu dia-a-dia, já que isso é o que se busca numa aprendizagem significativa (FRANÇA et al., 2018).

A EJA é uma modalidade de ensino reconhecida na LDB 9.394/96, que no seu art.37 destaca: “A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino Fundamental e médio na idade própria “ (BRASIL, 1999). Ensinar química, em particular, aos alunos da EJA (Educação de Jovens e Adultos) é um desafio ainda maior de acordo com Bonenberger et al. (2018), pois muitas vezes, os alunos dessa modalidade de ensino

apresentam dificuldades e, conseqüentemente, frustrações por não se acharem capazes de aprender química e por não perceberem a importância desta disciplina no seu dia a dia.

Este trabalho teve como objetivo contribuir com a aprendizagem dos alunos de uma turma da EJA através da experimentação em sala de aula com a utilização de materiais alternativos presentes no cotidiano da maioria dos alunos, abordando os conceitos de eletroquímica nas aulas; motivando a investigação científica fazendo com que o aluno compreenda a utilização de materiais alternativos em substituição de materiais e equipamentos que são utilizados em um laboratório de química e avaliando se a atividade prática facilitou o processo de ensino-aprendizagem relacionando a teoria com a prática da temática Eletroquímica.

As aulas se resumem basicamente a definições de leis e conceitos sem nenhuma interação de conteúdo com o cotidiano dos alunos (SILVA et al., 2009). Inúmeras pesquisas têm mostrado que o Ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender conteúdos de química que para a grande maioria dos educandos, não irá contribuir para a sua formação (MELO e SANTOS, 2012), pois para eles, a disciplina se resume em fatos fora de um alcance de entendimento, isto devido a uma aversão que já foi plantada em outros momentos de sua vida estudantil relacionada ao ensino e aprendizagem dos conteúdos de química. Há então a necessidade constante de fugirmos desse monotonismo, buscando mostrar a realidade da química através de experimentos práticos, formando assim alunos curiosos, dedicados, interessados e principalmente com um conhecimento horizontal podendo relacionar fatos acontecidos no cotidiano dos mesmos, com experimentos realizados em laboratórios ou até mesmo em sala de aula (SUART; MARCODES; LAMAS, 2009).

Aulas experimentais realizadas em sala de aula abrem a possibilidade de diálogo entre professores e alunos, pois elas retiram os alunos da condição passiva de só assistir o conteúdo transmitido e proporciona a possibilidade do mesmo participar tanto da execução do experimento junto ao educador, quanto da discussão dos resultados obtidos (WOOLNOUGH, 1991).

Segundo Araújo e Abib (2003) a experimentação vem sendo proposta e discutida na literatura de forma bastante diversa quanto ao significado que tais atividades podem assumir no contexto escolar. Quando visualizamos de fato como se ocorre algo que foi explicado teoricamente a abrangência torna-se mais evidente e assim, a experimentação contribui de forma significativa para compreensão dos contextos apresentados na sala de aula.

Segundo Guimarães (2009) quando não há relação entre os assuntos que os

alunos já têm domínio com os que estão aprendendo, não há uma aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa ocorre quando uma nova ideia é adicionada a conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do estudante. É como uma ponte que liga aquilo que os alunos já sabem ao que eles estão aprendendo.

Para Schwahn e Oaigen (2018) o uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e ideias discutidas em sala de aula. A inclusão da experimentação que contribui para a caracterização do método investigativo da ciência é apontada como relevante e ressaltada a sua função pedagógica como auxiliar na compreensão dos fenômenos químicos (SANTOS; SCHNETZLER, 2018). Bueno et al. (2018) argumentam sobre a função do experimento em sala de aula, pois acreditam que a prática faz com que a teoria se adapte à realidade.

Entretanto, o uso da experimentação no ensino de ciências de escolas públicas ainda é muito precário e por que não dizer raro. Logo, uma das dificuldades que os professores enfrentam para a realização de tais atividades, conforme Guedes (2018) é a falta de recursos disponíveis na escola, como por exemplo, materiais, tais como reagentes e vidrarias ou laboratórios disponíveis para tais práticas.

Pensando nisso, surge a proposta de se utilizar materiais de baixo custo, acessíveis, ou seja, materiais alternativos, encontrados em supermercados e na vida cotidiana dos alunos, em substituição aos reagentes e equipamentos tradicionais usados nos laboratórios de química. Os materiais alternativos e de baixo custo são aqueles que constituem um tipo de recurso que apresentam as seguintes características: são simples, baratos e de fácil aquisição, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem, porque são utilizados, para a realização dos trabalhos experimentais. (GUEDES, 2018).

A experimentação de baixo custo é uma alternativa importante com foco em diminuir o custo operacional dos laboratórios e gerar menor quantidade de lixo químico (VALADARES, 2001).

Segundo Barbosa e Jesus (2018) o uso de materiais alternativos possibilita desenvolver habilidades autônomas em relação às tarefas de investigação e experimentação, bem como, análise crítica e avaliação de dados acerca do tema em estudo.

Outra dificuldade encontrada é a deficiência na formação dos professores. Segundo Salvadego, Laború e Barros (2018) muitos professores de ciências naturais têm uma formação inicial deficiente, abordando as aulas práticas laboratoriais de forma simplista e sem o preparo didático para lidar com o ensino básico. Um educador mal preparado, não consegue explorar as potencialidades da experimentação afirma Schutz (2018). Segundo Zanon e Silva (2018) o professor tem a tarefa de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento das inter-relações entre os saberes

teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências. Sob o ponto de vista de Silva e Machado (2008) o aprendizado de química tornou-se muito difícil para os nossos alunos e, possivelmente, uma das causas desta constatação seja a completa falta de uma concepção didática capaz de promover a associação entre os aspectos teóricos e práticos da disciplina.

Para Alves (2007) quando são utilizadas apenas aulas expositivas, elas acabam se tornando monótonas, fazendo com que seus conteúdos sejam de difícil compreensão.

Em diferentes níveis de ensino, a eletroquímica vem sendo considerada, por muitos estudantes e professores, como um dos conteúdos mais difíceis da química (HUNDDLE e WHITE, 2000) e muitos conceitos a ela associados apresentam problemas de ensino e aprendizagem (OZKAYA, 2002; OZKAYA, UCE e SAHIN, 2003).

## 2 | METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso pautado no uso de aulas experimentais utilizando materiais alternativos e de baixo custo. A pesquisa teve uma abordagem quanti-qualitativa e utilizou-se de aporte teórico para o embasamento da temática abordada.

### 2.1 Local de realização da pesquisa

O presente trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof<sup>a</sup>. Bráulia Gurjão que está localizada no município de Conceição do Araguaia no Estado do Pará.

### 2.2 Experimento realizado

A pesquisa foi desenvolvida na turma da 2<sup>a</sup> etapa da EJA em outubro de 2018 no período noturno. Foram necessários dois dias de duas horas-aula para a aplicação dos questionários e o desenvolvimento da experimentação. Vale ressaltar que os alunos ajudaram na coleta e confecção do aparato experimental.

A atividade foi desenvolvida em dois momentos. No primeiro momento foi aplicado o primeiro questionário aos alunos para que pudéssemos avaliar o conhecimento prévio deles acerca do conteúdo de eletroquímica que foi anteriormente abordado pela professora da turma. Após a coleta dos questionários respondidos os alunos foram convidados a assistirem uma vídeo-aula com duração de 12 minutos abordando brevemente os conceitos de eletroquímica. Como o assunto já tinha sido explicado, apenas foi reforçado o conteúdo através da demonstração da montagem

da pilha além do conteúdo do vídeo para contribuir com o entendimento durante a execução da atividade experimental. Através da visualização o aluno é capaz de entender melhor os conceitos e a partir daí relacionar na prática o que não seria possível somente com as aulas que foram ministradas pela professora, como afirma Borges (2002) “ver na prática o que acontece na teoria”.

No segundo momento, após o término do vídeo, foi realizada a atividade experimental onde foram apresentados os materiais alternativos aos alunos e em seguida explicamos a importância da sua utilidade para a realização da experimentação quando a escola não disponibiliza de um laboratório e que os mesmos poderiam construir uma pilha a partir desses materiais acessíveis e de baixo custo sendo que esses materiais alternativos se encontram presente no seu cotidiano. Logo após, a turma foi dividida em quatro grupos e a seguir foram distribuídos os materiais alternativos necessários a cada grupo para a construção do experimento, além do roteiro experimental que foi entregue a cada grupo impresso, que auxiliaria na etapa de montagem do experimento proposto. Durante a realização da prática fomos acompanhados em todos os momentos pela professora que colaborou na atividade realizada em sala.

A proposta da aula prática empregada consistiu na seleção de materiais de baixo custo para montagem de uma pilha utilizando-se de copo de alumínio, fio de cobre, água filtrada, sal de cozinha, papel toalha, voltímetro e uma calculadora, seguindo-se com etapa de montagem.

Após o término do experimento foi aplicado o segundo questionário para que pudéssemos verificar se a aula prática com o uso desses materiais alternativos e de baixo custo contribuiu significativamente na aprendizagem deles sobre o conteúdo Eletroquímica.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a aula prática, procuramos sempre fazer com o que os alunos manifestassem o seu pensamento, e também promover a participação e envolvimento de todos, conduzindo a argumentação entre professor-alunos e alunos-alunos. Coletamos os dados por meio da aplicação de questionários antes e após a aplicação do experimento. A ideia era aplicar um questionário acerca do conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo de eletroquímica sem que os mesmos tivessem visto o capítulo correspondente em sala de aula, mas, no período em que procuramos a escola e a professora para o desenvolvimento desta pesquisa, o conteúdo já havia sido ministrado pela mesma. De acordo com os dados coletados (Figura 1), os alunos apresentaram uma certa dificuldade em responder o questionário, pois foi verificado que eles, a priori, não tinham conhecimento nenhum sobre os conceitos

de eletroquímica, mesmo a professora já ter ministrado o assunto.

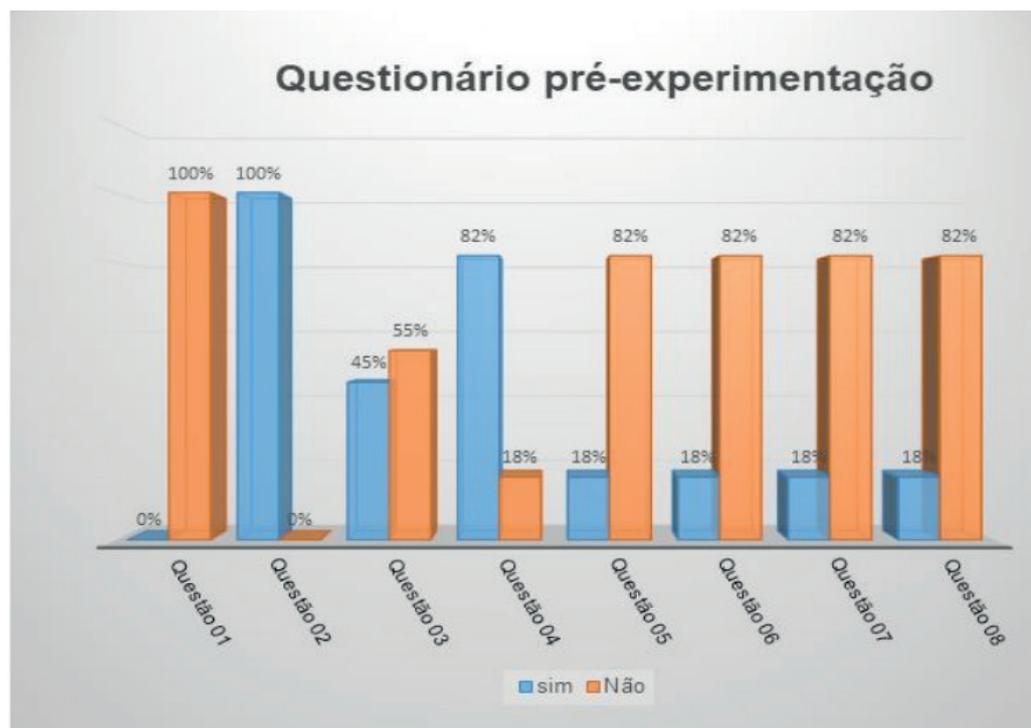


Figura 1: Respostas obtidas por alunos de turma do EJA ao questionário aplicado antes da execução da aula prática sobre eletroquímica.

Apesar deles afirmarem não ter conhecimento de eletroquímica todos os alunos afirmaram conhecer o que é uma pilha e uma bateria, pois o seu uso se faz presente no seu cotidiano. Mas, a maioria (55% dos alunos) não sabe para que serve e não conhece o seu funcionamento. Nessa perspectiva, o assunto pilhas e baterias é oportuno para ensinar o conteúdo eletroquímica por serem utensílios de uso cotidiano dos alunos, para a aquisição dos conhecimentos químicos. 82% dos alunos ressaltaram que mesmo não conhecendo o seu funcionamento, pilhas e baterias são úteis e a sua utilidade se faz necessário, pois é muito importante para o nosso dia a dia já que fazem parte da rotina diária de qualquer aluno, pois nem sempre são evidentes aos estudantes, criando-se uma indesejável separação entre conceitos e experiência. As respostas ao questionário prévio nos fizeram chegar a conclusão de que a grande maioria dos alunos não sabem os conceitos básicos de eletroquímica o que contribui para a falta de compreensão do assunto, por exemplo, 82% dos alunos responderam não saber o que é uma oxidação ou uma redução. Constatou-se que os alunos não conseguiram assimilar o conteúdo teórico ministrado previamente pelo professor ou que o conteúdo foi facilmente esquecido, não se mostrando significativo para eles.

A contextualização facilita a aprendizagem do aluno e, conseqüentemente, há motivação em buscar conhecimento principalmente se for alguma situação que faça

parte de sua rotina. Por isso o assunto deve ser explicado de forma contextualizada o que contribui significativamente para o aprendizado. Embora pilhas e baterias façam parte do dia-a-dia dos alunos, 82% afirmaram não ter conhecimento nenhum sobre a sua utilização e muito menos já montaram uma pilha ou bateria. Por isso é importante a experimentação para que os alunos possam participar ativamente da montagem do experimento.

Sobre contextualizar o conteúdo nas aulas de química, Bernadelli (2004) menciona que há muitas pessoas que resistem ao estudo dessa disciplina, pois falta a contextualização de seus conteúdos, de tal forma que muitos educandos do ensino médio têm dificuldades em relacioná-los em situações cotidianas. Carvalho et al (2004) defende que o papel do professor é o de construir com os alunos essa passagem do saber cotidiano para o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno. Mas, o que evidenciamos é que ainda se dá bastante ênfase a um número excessivo de conteúdos e aulas expositivas, no qual a maioria das vezes os materiais se resumem ao quadro e ao livro didático.

Ensinar eletroquímica é um desafio, pois é um conteúdo considerado de difícil compreensão por parte dos alunos, tendo sido apontadas dificuldades conceituais como: oxidação, redução, corrente elétrica, condutibilidade elétrica em soluções, representação de reações de óxido-redução e potencial de redução como citado por Sanjuan et al. (2009).

No decorrer das aulas práticas abordando o conteúdo de eletroquímica, foi observado um entusiasmo dos alunos, pois todo o material utilizado para a montagem das células eletroquímicas eram de fácil acesso e de baixo custo, além de ser realizada na própria sala de aula. A equipe executora também falou sobre as normas de segurança, utilização de EPI's, tudo para garantir um bom andamento de todo o aparato experimental juntamente com a preocupação com a segurança de seu desenvolvimento.

Os alunos ficaram surpreendidos ao realizar atividades experimentais utilizando recursos alternativos em substituição ao uso de aparelhos e instrumentos tradicionais realizados em laboratórios. Percebemos durante a prática que os alunos ficaram muito atentos a tudo o que era realizado. Para eles era algo novo realizarem tal prática utilizando materiais presentes no seu cotidiano. Resultado este observado com as respostas ao segundo questionário após a aula prática realizada em sala de aula (Figura 2). Todos afirmaram que não haviam participado de uma aula experimental em sala de aula com a utilização de materiais alternativos. Foi aprovado por unanimidade a utilização desses recursos pedagógicos para o ensino deste tópico do conteúdo de química. Todos gostaram muito da dinâmica abordada e observou-se que os alunos faziam questionamentos entre si e já iam esboçando respostas a respeito do que estava ocorrendo no meio reacional. Como a turma foi

dividida em várias equipes, foi possível estabelecer um grande momento de troca de saberes a respeito do que eles estavam observando e mais, eles mesmos estavam montando suas células eletroquímicas, o que aguçou muito mais a vontade de participar da aula.



Figura 2: Respostas obtidas ao questionário aplicado após da execução da aula prática sobre eletroquímica.

A experimentação permite que os alunos passem a visualizar o que está acontecendo. A partir das suas observações surgem os seus questionamentos, por exemplo, quando um aluno do grupo (A) perguntou: professor qual é a função do sal de cozinha? Um do grupo (B) fez a seguinte pergunta: Quantos volts é necessário para ligar a calculadora?.

Assim, 64% dos alunos responderam que agora conseguem conceituar o que seria um agente redutor e oxidante. Quando perguntado se eles achavam que a aula experimental contribuiu para um aprendizado significativo para eles, 82% responderam que sim, que a experimentação contribuiu bastante para o aprendizado desse conteúdo que é considerado por eles muito difícil.

Haja vista que é de suma importância que os professores busquem trabalhar a experimentação no Ensino de Química, vale ressaltar que quando o conteúdo é dado de maneira prática a aula não se torna monótona, pelo contrário, como foi observado na turma onde todos participaram da construção da “Pilha de copo de alumínio”, despertando a curiosidade para verificar se a calculadora realmente funcionaria utilizando-se pilhas montadas em série com materiais que eles não imaginavam que poderiam ser utilizados na construção de uma pilha.

Nas atividades experimentais em sala de aula o aluno deixa de ser um sujeito passivo e passa a ser um sujeito ativo participando nos processos de manipulação dos instrumentos propostos. Quando o aluno não participa da construção do conhecimento, não há uma aprendizagem significativa.

Vale ressaltar que a teoria e a prática devem estar articuladas no processo de ensino-aprendizagem para tornar-se mais eficiente, pois possibilita que o aluno consiga relacionar os conceitos abordados pelo professor em sala de aula com a atividade experimental executada. Assim, estimula-se os alunos a questionarem fatos corriqueiros que são vivenciados por eles e seus familiares, amigos, enfim, conhecimento gerando conhecimento.

A aplicação de aulas práticas utilizando-se materiais alternativo, de baixo custo e que fazem parte do cotidiano dos alunos permitem que os mesmos façam uso das informações que receberam, apropriem-se dos conhecimentos e construam novas informações e novos conhecimentos.

Foi possível identificar que após a aula prática e as explicações dadas no decorrer do experimento e os debates que iam surgindo a medida que os experimentos eram realizados, os alunos apresentam considerações muito relevantes sobre os termos.

Os alunos tinham liberdade para construir seu próprio conhecimento. Nos momentos em que surgiam questionamentos os pesquisadores participantes, juntamente com a professora da turma, colaboraram com as discussões realizadas entre os participantes, sanando as eventuais dúvidas. As intervenções ocorriam também quando se percebia que os alunos estavam construindo ou se apropriando de conceitos de forma incorreta.

Carvalho et al (2004), defende que o papel do professor é o de construir com os alunos essa passagem do saber cotidiano para o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno. Mas, o que evidenciamos é que ainda se dá bastante ênfase a um número excessivo de conteúdos e aulas expositivas, no qual a maioria das vezes os materiais se resumem ao quadro e ao livro didático.

## 4 | CONCLUSÃO

O Ensino da Química como é ensinado pelos professores é transmitido de forma tradicional, mecanizada, conteudista, que pouco desperta o interesse do aluno, levando a desmotivação em querer aprender os conteúdos de Química ensinados pelos professores. Neste sentido, a pesquisa desenvolvida buscou trazer uma nova abordagem aos assuntos de química, no caso, contextualizar o conteúdo sobre eletroquímica de uma maneira que a mesma possa ser trabalhada sem que haja repulsa pelos alunos, pois o mesmo é visto ainda pela grande maioria dos alunos

como complexo e de difícil compreensão.

A realização de uma aula experimental desenvolvida em sala de aula com alunos do 2º ano da EJA, proporcionou aos mesmos uma maior motivação, despertando interesse em participar da aula. Ao responderem os questionários, afirmaram que é importante utilizar os materiais alternativos nas aulas do ensino de ciências, pois a realização da experimentação com materiais simples e de baixo custo é visto como um recurso alternativo e acessível presente no cotidiano do aluno fazendo com que o mesmo associe aquele material que ele utiliza em sua casa com os conhecimentos químicos desenvolvidos durante a aplicação da prática realizada em sala de aula utilizando-se materiais que antes eram pensados servir apenas ao uso doméstico e descarte no meio ambiente pois não apresentariam mais nenhum fim. Porém, nem todos os professores tem o interesse em estabelecer uma prática pedagógica para ser abordado na sala de aula quando a escola não disponibiliza de um laboratório de química.

Então é de grande relevância que os professores busquem métodos alternativos de ensino em que o mesmo seja o mediador desse processo e não apenas o transmissor do conhecimento, fazendo com que sua prática docente seja mais efetiva.

## REFERÊNCIAS

ALVES, W.F. **A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios.** Revista Educação e Pesquisa. v. 33. n. 2. São Paulo, 2007.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. S. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, 2003.

BARBOSA, A. R.; JESUS, J. A. **A Utilização de Materiais Alternativos em Experimentos Práticos de Química e sua Relação com o Cotidiano.** 2009. Disponível em: <<http://www.annq.org/congresso2009/trabalhos/pdf/T77.pdf>>. Acesso em outubro de 2018.

BERNARDELLI, M. S. **Encantar para ensinar - um procedimento alternativo para o ensino de química.** Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. Foz do Iguaçu, Anais, 2004. Disponível em: <http://www.centroreichiano.com.br/artigos/Anais%202004/Marelize%20Spagolla%20Bernardelli.pdf>. Acesso em outubro de 2018.

BONENBERGER, C.J.; COSTA, R.S.; SILVA, J.; MARTINS, L.C. **O Fumo como tema Gerador no Ensino de Química para Alunos da EJA.** Livro de Resumos da 29ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia, SP, 2006. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p1069.pdf>>. Acesso em outubro de 2018.

BORGES, A.T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio** Brasília: MEC, 1999.

BUENO, L. et. al. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. 2011. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalho%...>>. Acesso em outubro de 2018.

CASTELEINS, V.L. **Dificuldades e Benefícios que o Docente Encontra ao Realizar Aulas Práticas de Química.** In: Congresso Nacional de Educação, Curitiba. Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação, 2011. Disponível em: <<http://www2.efersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/TCC%20PRONTO.mONIKE%20entrega.pdf>>. Acesso em outubro de 2018.

FRANÇA, M.C. et.al. **Recurso Didático Alternativo para Aula de Eletroquímica.** 2012. Disponível em: <<http://www.santoangelo.uri.br/ciecitec/anaisciec/2012/resumos/RES>>. Acesso em outubro de 2018.

GUEDES, F. D. F. **Experimentos com materiais alternativos: sugestões para dinamizar a aprendizagem de eletromagnetismo.** Dissertação de mestrado, Catalão-Go, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6940/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20-%20Luciano%20Dias%20Dos%20Santos%20Guedes%20-%202017.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2018.

GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem significativa.** Química nova na Escola, v.31, n.3, p.198-202, 2009.

HUNDDLE, P.A.; WHITE, M. D. **Using a Teaching Model to Correct Know misconceptions in Eletromistry.** Journal of Chemical Education. 77. 1. 104-110. 2000.

MELO, M.R.; SANTOS, A.O. **Dificuldades dos licenciandos em química da UFS em entender e estabelecer modelos científicos para o equilíbrio químico.** In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador, UFBA, 2012.

OZKAYA, A.R. Conceptual Difficulties Experienced by Prospective Teachers in Electrochemistry: Half-Cell Potential, Cell Potential, and Chemical and Electrochemical Equilibrium in Galvanic Cells. Journal of Chemical Education. v.79. n.6. p. 735-738. 2002.

OZKAYA, A. R.; UCE, M.; SAHIN, M. Prospective teachers' conceptual understanding of electrochemistry: galvanic and electrolytic cells. University Chemistry Education. v. 7. p. 1-12. 2003.

SANJUAN, M. E. C.; SANTOS, C. V.; MAIA, J. O.; SILVA, A. F. A.; WARTHA, E. J. **Maresia: Uma Proposta para o Ensino de Eletroquímica.** Química Nova na Escola. vol. 31, n 03, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão?** Química Nova na Escola, n.4, nov.1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2018.

SALVADEGO, W.N.C.; LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A. **Uso de atividades experimentais pelo professor da Ciências Naturais no ensino médio: relação com o saber profissional.** 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/Completopagina/18253746020090614.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

SCHWAHN, M.C.A.; OAIGEN, E R., **Objetivos para o uso da experimentação no ensino e química: A visão de um grupo de licenciandos.** 2012. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/933.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2018.

SILVA, J.F.S. et al. **A Importância de Aulas Experimentais para a Aprendizagem dos Alunos do Ensino Médio: Um Estudo de Caso.** Simpequi. Salvador - BA 2009.

SILVA R.R.; MACHADO, P.F.L. **Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos: um estudo de**

**caso.** Ciências & Educação, v. 14, n.2, p. 233-249, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132008000200004&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132008000200004&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 23 out. 2018.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; LAMAS, M. F. P. **A Estratégia “Laboratório Aberto” para a Construção do Conceito de Temperatura de Ebulição e a Manifestação de Habilidades Cognitivas.** Química Nova na Escola, n. 3, volume 32, p. 200-207, 2010. Disponível em: <<http://bdpi.usp.br/item/002139649>>. Acesso em 21 set. 2018.

SCHUTZ, D. **A Experimentação como forma de conhecimento da realidade. 2009. 41 f. Trabalho de conclusão de curso** (graduação em Química licenciatura) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/18768>>. Acesso em: 22 out. 2018.

WOOLNOUGH, B. Ciência Prática. Milton Keynes: Open University Press, 1991.

VALADARES, E. C. **Proposta de Experimentos de Baixo Custo Centradas no Aluno e na Comunidade.** Química Nova na Escola, n.13, p. 38-40. 2001. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/v13a08.pdf>>. Acesso em out. 2018.

ZANON, L.B. SILVA, L. D. A. **A Experimentação no ensino de Ciências.** In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. De (Org.). Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. São Paulo, Ed. CAPES/UNIMEP, 2000. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1296-1.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2018.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Juliano Carlo Rufino de Freitas** - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e o de Doutor em Química também pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). É membro do núcleo permanente dos Programas de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (desde 2013) e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (desde 2015). Atua como Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG nas áreas da Síntese de Compostos Orgânicos; Bioquímica e Espectroscopia de Compostos Orgânicos. É consultor do Journal Natural Product Research, do Journal Planta Médica, do Journal Letters in Organic Chemistry e da Revista Educação, Ciência e Saúde. Em 2014, teve seu projeto, intitulado, “Aplicações sintéticas de reagentes de Telúrio no desenvolvimento de novos alvos moleculares naturais e sintéticos contra diferentes linhagens de células tumorais”, aprovado pelo CNPq. Em 2018 o CNPq também aprovou seu projeto, intitulado “Docking Molecular, Síntese e Avaliação Antitumoral, Antimicrobiana e Antiviral de Novos Alvos Moleculares Naturais e Sintéticos”. Atualmente, o autor tem se dedicado à síntese de compostos biologicamente ativos no combate a fungos, bactérias e vírus patogênicos, bem como contra diferentes linhagens de células cancerígenas com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

**Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas** - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Em 2011, obteve seu título de Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e em 2018, obteve o seu título de Doutora em Ensino das Ciências, também, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em disciplinas da Educação Química. É avaliadora da Revista Educación Química. Atua como Pesquisadora dos fenômenos didáticos da aprendizagem no ensino das ciências. Coordena um grupo de pesquisa que desenvolve estudos sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Química, sobre a produção e avaliação de materiais didáticos e sobre linguagens e formação de conceitos. Atualmente, a autora, também tem se dedicado ao estudo das influências dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. Além disso, possui vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras de grande relevância e ampla circulação.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Achatina fulica 344, 345, 346, 348, 349, 352, 353, 354, 355

Acidez estomacal 110, 111, 112, 114, 115, 120, 121

Adsorção 6, 56, 60, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 160, 212, 337

Água 5, 6, 7, 8, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 43, 44, 58, 59, 61, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 112, 113, 115, 117, 118, 137, 144, 145, 155, 160, 166, 172, 200, 206, 226, 282, 283, 284, 287, 288, 289, 290, 305, 306, 316, 324, 325, 326, 336, 350

Alimentos 16, 17, 24, 27, 28, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 118, 119, 121, 122, 124, 183, 184, 236, 284, 314, 320

Aminoácidos 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 302, 304, 305, 306, 307, 309, 315

Atividade antimicrobiana 14, 19, 24, 313, 315, 316, 318, 319, 320

### B

Babaçu 169, 170, 171, 173, 174, 178, 179, 180

Bactérias 2, 6, 14, 23, 364

Bebidas alcoólicas 125

Bidens pilosa 344, 345, 349, 350, 353, 355

Biofilme 14

Biomassa 28, 155, 170

Biomedicina 1, 2, 3, 4

Biomoléculas 65, 292, 294, 297

Biosensor 43, 44, 45, 51, 52, 54

### C

Catalase 322, 323, 324, 332

Catálise 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 16, 77, 91, 92, 98, 102, 155, 157, 211, 293, 332

Compostos bioativos 313

Conscientização ambiental 197, 208, 322, 323

Cronoamperometria 44

### D

Dinâmica molecular 301, 302, 303, 305, 306, 309, 310, 311

Docking molecular 301, 304, 364

### E

Educação ambiental 211, 217

Educação básica 208, 209, 211, 213, 214, 216, 247, 266, 267, 277

Eletrocatalisadores 169, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Ensino de Química 141, 197, 217, 221, 222, 223, 229, 231, 232, 245, 249, 256, 278, 281, 285, 286

Espectrofotometria 68, 139, 142, 145

Espectrometria de massas 105, 169, 171, 173, 177, 181, 357

Experimentação 197, 209, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 231, 232, 233, 252, 256, 278, 281, 284, 285, 286

## F

Formação de professores 244, 257, 266, 267, 269, 270, 271, 276, 277

Funções psicológicas superiores 258, 259, 260, 263

## G

Grafeno 56, 57, 58, 61, 62, 63, 297

## I

Inclusão social 256

## M

Materiais didáticos 245, 249, 255, 256, 364

Matriz de sílica mesocelular 56, 58

Microencapsulamento 334

Microextração 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 293

Mosca das frutas 333, 334, 357, 358

## N

Nanomateriais 3, 4, 5, 181, 293, 295, 297

Nanopartículas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 77, 93, 104, 172, 297

## P

Parâmetros físico-químicos 68

Patentes 291, 294, 297, 298

PIBID 218, 219, 220

Prática docente 218, 219, 231, 256

Produtos naturais 122, 342

Propriedades mecânicas 14, 16, 17, 23, 24

Prospecção tecnológica 292

## Q

Quitosana 297, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332

## R

Redução catalítica 77

Ressonância magnética nuclear 96, 159, 162

## S

Semioquímicos 357, 358

Strongylodon macrobotrys 344, 345, 349

## T

Tratamento de resíduos 16, 135, 141, 196, 197, 198, 204, 217

