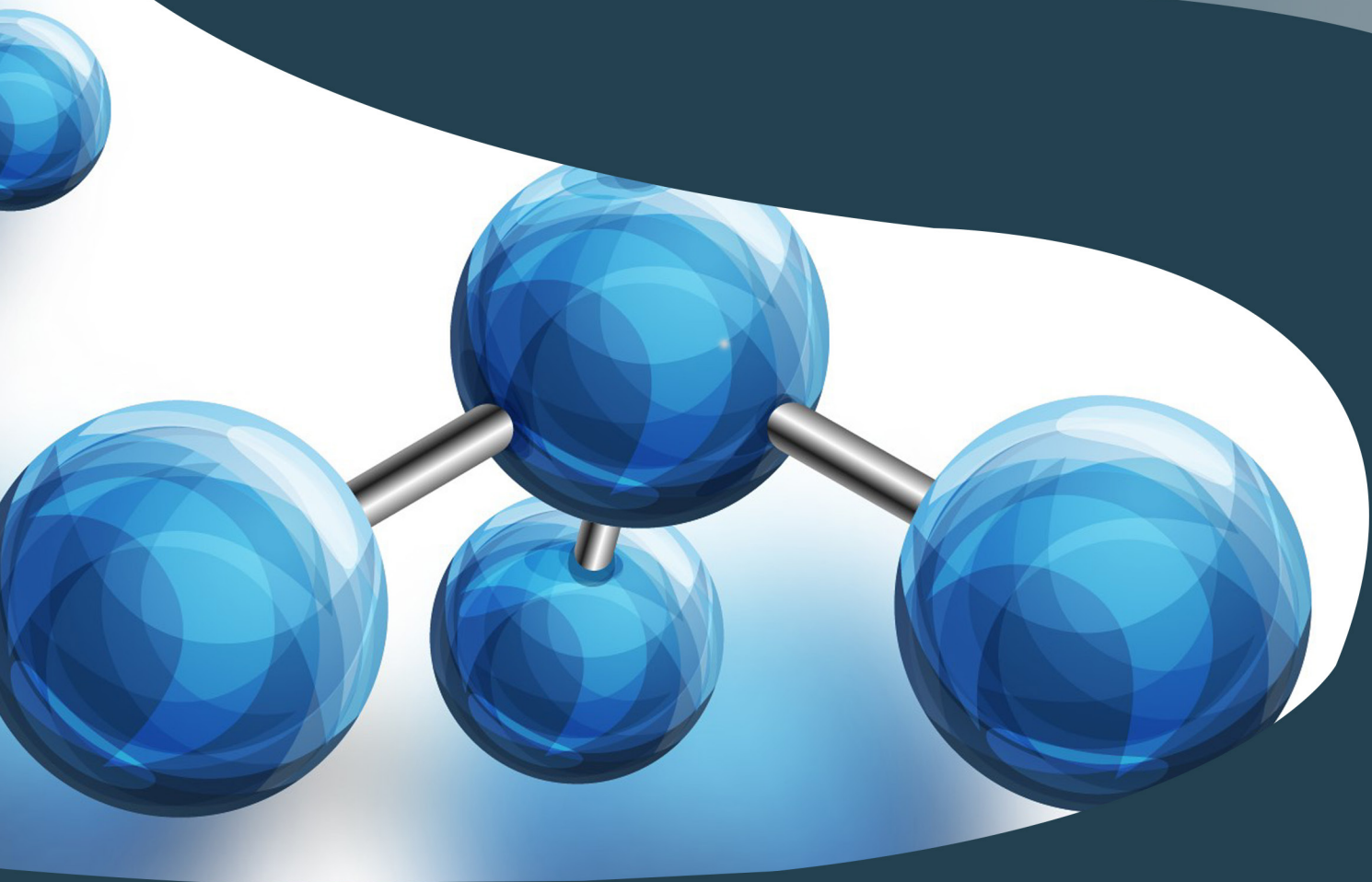


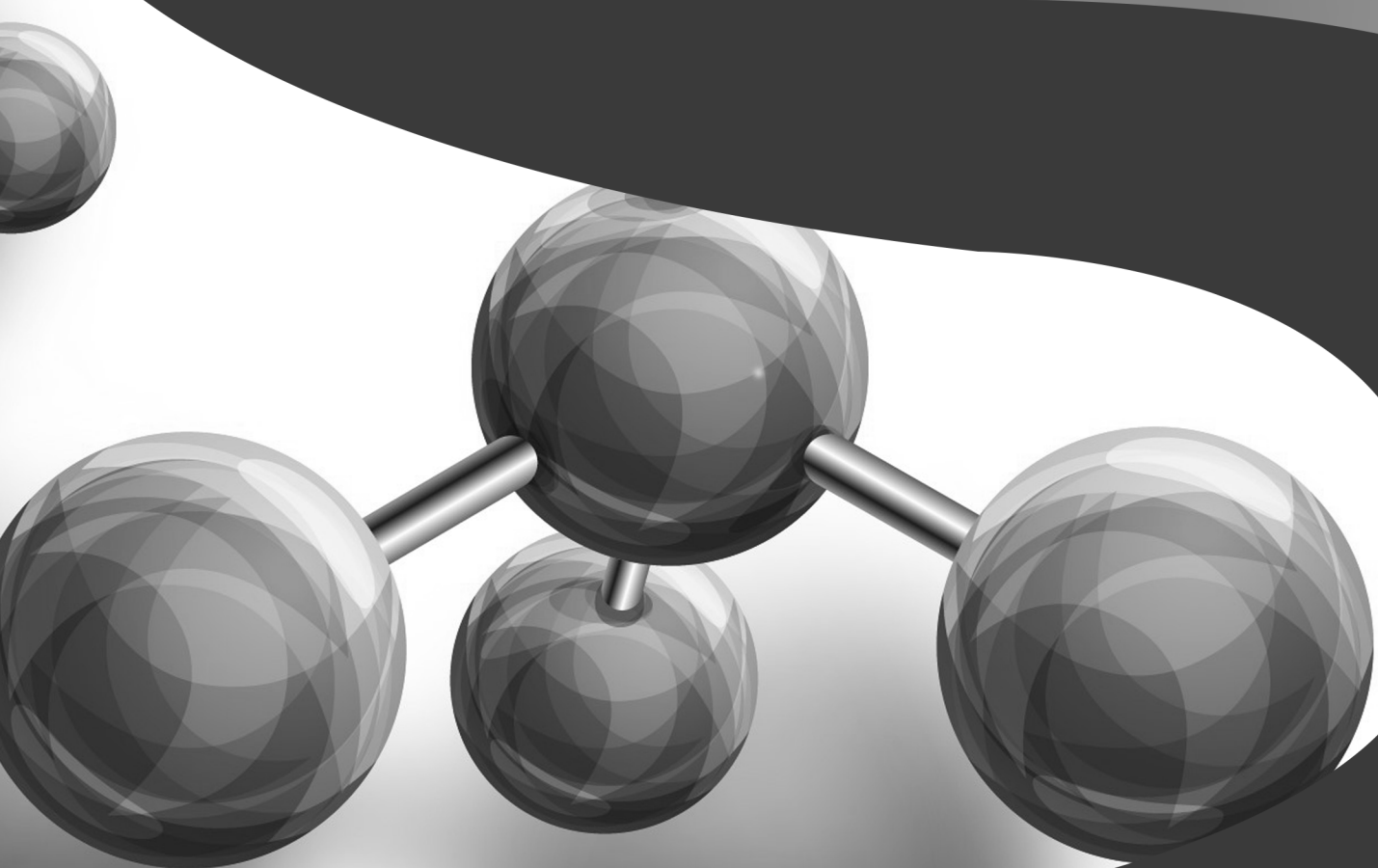
# A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

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)



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 Internazionale 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 SUPOSTADO 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>

## RELATO DE UMA OFICINA DE FOTOCATÁLISE COMO FORMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E APROXIMAÇÃO ENTRE ENSINO SUPERIOR E EDUCAÇÃO BÁSICA

*Data de aceite:* 16/12/2019

*Data de submissão:* 14.10.2019

### **Lorena Mota Rebouças**

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Química Aplicada.

Salvador - Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/2506418922496307>

### **Marluce Oliveira da Guarda Souza**

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Química Aplicada.

Salvador - Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/8446729745863575>

### **Vanessa da Silva Reis**

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra.

Salvador - Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/4109273280739252>

### **Abraão Felix da Penha**

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra.

Salvador - Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/9983275589668249>

**RESUMO:** As ações humanas sobre o meio ambiente geram problemas de dimensões preocupantes, dentre estes destaca-se a contaminação dos corpos hídricos, que pode

estar associada à maneira inadequada de descarte de resíduos domésticos e industriais por falta de conscientização. Nesse contexto, a Universidade pode contribuir por meio da tríade Ensino, Pesquisa e Extensão, favorecendo a aproximação com a sociedade e possibilitando a reflexão e o debate sobre a preservação do meio ambiente. Nessa perspectiva, foi desenvolvida uma oficina experimental sobre fotocatalise heterogênea do resíduo de laboratório do corante cristal de violeta, visando contribuir para aumentar a percepção sobre os problemas ambientais a partir da interação entre as discentes de mestrado e graduação em Química (autoras) e estudantes da Educação Básica, ressaltando a importância da Química. Então, o objetivo deste trabalho é apresentar o relato de experiência da referida oficina. O desenvolvimento da proposta envolveu apresentação do espaço físico do laboratório e vidrarias que seriam utilizadas; explicação do cenário ambiental decorrente dos descartes indevidos advindos das indústrias, residências e laboratórios; discussão sobre as possíveis remediações, com destaque para os processos oxidativos avançados; execução do experimento de fotocatalise e discussões sobre este processo. No decorrer da oficina, os estudantes foram observando o experimento com interesse e levantando questionamentos, enquanto as autoras explicavam os aspectos



químicos e ambientais envolvidos. A oficina contribuiu para ampliar a consciência ambiental de estudantes da Educação Básica além de despertá-los para a importância do saber, especificamente químico e constituiu uma oportunidade de aproximar os universos acadêmicos e escolares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Experimentação, resíduo de laboratório, cristal de violeta, democracia do saber acadêmico, tratamento de efluentes.

## REPORT OF A PHOTOCATALYSIS WORKSHOP AS A WAY OF ENVIRONMENTAL AWARENESS AND APPROACH BETWEEN HIGHER EDUCATION AND BASIC EDUCATION

**ABSTRACT:** Human actions on the environment generate problems of worrisome dimensions, among them the contamination of water bodies, which may be associated with inadequate disposal of domestic and industrial waste due to lack of awareness. In this context the university can contribute through the triad teaching, research and extension, favoring the approach to society and enabling reflection and debate on the preservation of the environment. From this perspective, an experimental workshop on heterogeneous photocatalysis of the laboratory residue of the crystal violet dye was developed, aiming to contribute to increase the perception of environmental problems through the interaction between Master and Undergraduate Chemistry students (authors) and students from Basic Education, emphasizing the importance of Chemistry. So, the objective of this paper is to present the experience report of the referred workshop. The proposal development involved the presentation of the physical space of the laboratory and glassware that would be used; explanation of the environmental scenario arising from improper disposal arising from industries, homes and laboratories; discussion of possible remedies, especially advanced oxidative processes; photocatalysis experiment and discussions about this process. During the workshop, the students were observing the experiment with interest and raising questions, while the authors explained the chemical and environmental aspects involved. The workshop contributed to broaden the environmental awareness of students of Basic Education as well as arouse them to the importance of knowledge, specifically chemical and constituted an opportunity to bring together the academic and school universes.

**KEYWORDS:** Experimentation, laboratory waste, crystal of violet, democracy of academic knowledge, effluent treatment.

### 1 | INTRODUÇÃO

As ações humanas sobre o meio ambiente geram problemas de dimensões preocupantes. O descarte indevido dos efluentes muito se deve à falta de conscientização sobre este aspecto, e não são apenas as indústrias que poluem os corpos hídricos. Os resíduos químicos provenientes das atividades de pesquisa e/ou ensino das universidades e dos centros de pesquisa constituem uma preocupação

no Brasil, devido, muitas vezes, a falta de gerenciamento adequado destes efluentes (MARINHO *et al.*, 2011). Conforme Leite e Santos (2019), a imprecisão das informações também contribui para o descarte inadequado e durante algum tempo estes resíduos foram lançados diretamente na pia dos laboratórios, sem qualquer tratamento.

Os resíduos de laboratório, em sua maioria, são formados por uma variedade de poluentes. Dentre os contaminantes possíveis, pôde-se destacar os corantes, a exemplo do cristal de violeta (CV), um corante catiônico também conhecido como violeta genciana, cuja fórmula molecular é  $C_{25}H_{30}ClN_3$ . O CV é nocivo à saúde humana, suspeito de ser cancerígeno e pode provocar alterações na permeabilidade das membranas e danos na estrutura do DNA (SCHOONEN; SCHOONEN, 2014; NASCIMENTO *et al.*, 2014).

Diante dessa problemática, torna-se imprescindível tanto a busca por processos que possam tratar efluentes dessa natureza, como é o caso dos Processos Oxidativos Avançados (POA), que vêm ganhando visibilidade devido a sua alta eficiência na degradação de poluentes orgânicos recalcitrantes, quanto a iniciativa de promover uma formação mais ampla e consciente, principalmente em termos ambientais e sustentáveis, para os profissionais e discentes inseridos nessa esfera, assim como, estudiosos de outras áreas e os demais membros da sociedade. Pensamento corroborado por Marinho e colaboradores (2011) e Silva, Soares e Afonso (2010) ao destacar a importância da minimização e tratamento dos resíduos, além da necessidade das pessoas serem parte ativa e integrante da gestão desses efluentes.

Os POA baseiam-se na formação de radicais hidroxilas ( $OH\cdot$ ), fortes agentes oxidantes, que por serem altamente reativos podem interagir com os compostos orgânicos, promovendo a oxidação dos mesmos e levando-os a mineralização em  $CO_2$ ,  $H_2O$  e íons inorgânicos (NOGUEIRA; JARDIM, 1998). Estes processos são considerados limpos e não seletivos e podem ser divididos em sistemas homogêneos ou heterogêneos, de acordo com a ausência ou a presença de semicondutores sólidos, além de serem iniciados ou não pela radiação ultravioleta (NOGUEIRA; JARDIM, 1998).

Dentre os POA, têm-se a fotocatalise heterogênea, que consiste na ativação de um semicondutor por qualquer tipo de luz (solar ou artificial) que apresente energia maior ou igual a energia de *band gap*, que é a energia mínima necessária para se excitar um elétron ( $e^-$ ) e promovê-lo da banda de valência (BV) para a banda de condução (BC). Com a promoção do elétron da banda de valência para a banda de condução, percebe-se a geração de uma lacuna ( $h^+$ ) na banda de valência. O par elétron/lacuna ( $e^-/h^+$ ) pode ser recombinado interna ou externamente ou pode participar de reações de oxirredução na superfície do material, reagindo com aceptores ou doadores de elétrons presentes no meio (NOGUEIRA; JARDIM, 1998;

MOURÃO *et al.*, 2009; HE; ZHANG, 2019).

A fotocatalise heterogênea é um dos focos das pesquisas realizadas por estudantes de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Química Aplicada (PGQA) e de iniciação científica do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), mais especificamente do Grupo de Pesquisa em Materiais e Catálise (GPMC). Os testes fotocatalíticos realizados produzem um volume considerável de efluentes levando à reflexão quanto à necessidade de tratá-los nos próprios laboratórios.

Na perspectiva de minimizar os impactos dos resíduos produzidos e visando uma relação dialógica mais estreita entre a Universidade e a comunidade por meio da tríade Ensino, Pesquisa e Extensão, surge a ideia de desenvolver uma oficina experimental sobre fotocatalise heterogênea do resíduo de laboratório do corante cristal de violeta para os estudantes da Educação Básica.

Esta oficina teve como objetivo demonstrar e discutir o processo de fotocatalise do resíduo de laboratório, favorecer a aproximação da Universidade com a sociedade por meio da interação com estudantes da Educação Básica, democratizar o saber acadêmico a partir da correlação das vivências do cotidiano dos espaços não acadêmicos com o saber universitário, além de possibilitar a reflexão, o debate e a conscientização sobre a preservação do meio ambiente. Autores como Silva, Soares e Afonso (2010) afirmam ser muito importante que os estudantes tenham contato com iniciativas desse tipo, uma vez que constitui uma excelente oportunidade de aprendizagem, treinamento e conscientização.

Diante do exposto, o presente trabalho relata uma experiência didática, discutindo as reflexões e contribuições que a oficina sobre fotocatalise heterogênea pode proporcionar para a formação de estudantes da Educação Básica, além de demonstrar a necessidade de abordar e se apropriar de diversos aspectos da Cinética Química e Educação Ambiental.

## 2 | METODOLOGIA

A experiência relatada versa sobre as reflexões e contribuições da oficina sobre fotocatalise para a formação de estudantes da Educação Básica. A oficina foi realizada no laboratório de Materiais e Catálise da Universidade do Estado da Bahia. A concepção da oficina surgiu a partir de discussões entre os autores sobre a necessidade do tratamento dos efluentes gerados no laboratório do GPMC e a possibilidade de fortalecer a tríade Ensino, Pesquisa e Extensão entre Universidade e Educação Básica. Estas reflexões foram fortalecidas por um levantamento de referenciais acerca do tema e pelas leituras aprofundadas que fundamentaram o planejamento.

A oficina tendo como tema a fotocatalise foi planejada partindo de estudos preliminares para o desenvolvimento experimental. Inicialmente parte do resíduo de laboratório do corante cristal de violeta foi separado, filtrado e armazenado em uma bombona (Figura 1). Em seguida foram realizados testes de fotocatalise do resíduo num reator fabricado artesanalmente (Figura 2), visando definir as melhores condições para demonstração ao público alvo. Após estudos iniciais foram definidas as seguintes condições: aproximadamente 0,2 g de um semiconductor (dióxido de titânio comercial) e 400 mL do resíduo, com temperatura no interior do reator de 30 °C, mantida com o auxílio de um banho termostático (Quimis). O sistema foi mantido no escuro, sob agitação, por 15 minutos para estabelecimento do equilíbrio de adsorção entre a solução do corante e o semiconductor e, posteriormente, a solução foi irradiada por uma lâmpada de vapor de mercúrio (125 W) sendo recolhidas amostras nos tempos de 0, 5 e 10 minutos de reação.

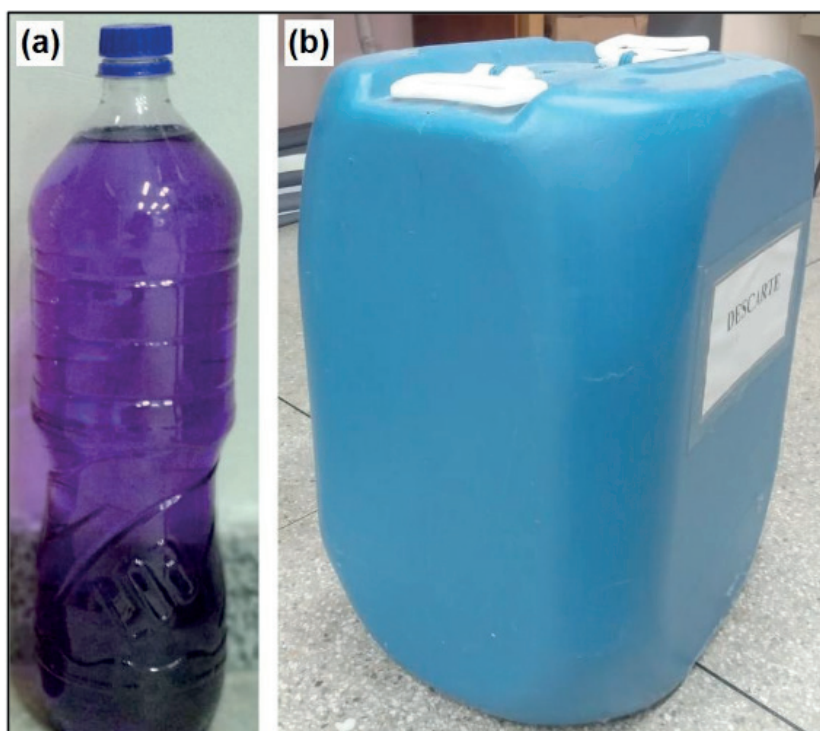


Figura 1: Resíduo de laboratório do corante cristal de violeta (a) separado, (b) armazenado em bombonas.

Fonte: Os autores, 2019.

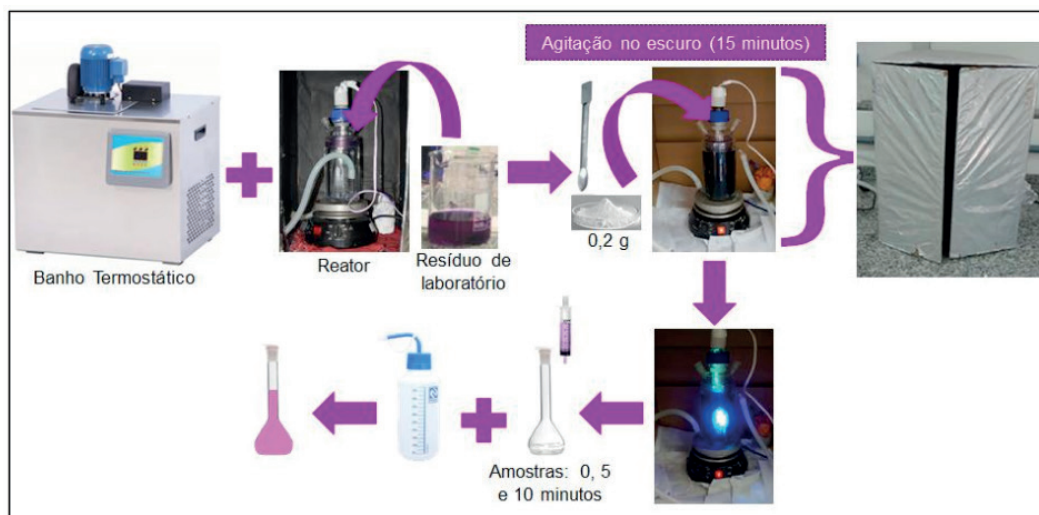


Figura 2: Sistema fotocatalítico empregado.

Fonte: Adaptado de Rebouças, 2019.

A realização da oficina foi planejada envolvendo apresentação do espaço físico do laboratório e vidrarias que seriam utilizadas; explicação do cenário ambiental decorrente dos descartes indevidos advindos das indústrias, residências e laboratórios e a urgência de amenizar esta problemática; discussão sobre as possíveis remediações, com destaque para os Processos Oxidativos Avançados; execução do experimento de fotocatalise e discussões sobre este processo.

Para execução da oficina estabeleceu-se parceria com as instituições de ensino Centro Integrado de Educação e Lazer, Instituto de Educação Vinicius Rafael e o Colégio Estadual Governador Roberto Santos, que contribuíram com a locomoção dos estudantes da Educação Básica até a Universidade.

Na etapa de apresentação do espaço físico do laboratório e das vidrarias, os discentes tiveram a oportunidade de aprender a manipular uma balança analítica e a montar o sistema fotocatalítico, ressaltando os cuidados necessários e a importância da segurança neste ambiente.

Após a execução do experimento, foi solicitado que os estudantes analisassem a diferença de coloração entre a amostra do resíduo e as amostras coletadas após 5 e 10 minutos de reação e refletissem sobre a eficiência do processo fotocatalítico.

Posteriormente, os autores refletiram sobre a experiência da oficina, analisando os questionamentos e as associações dos discentes em relação aos aspectos abordados, e produziram um relato de experiência.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabendo-se que, assim como outras Universidades (LEITE; SANTOS, 2019), a UNEB não dispõe de um sistema para tratar os resíduos gerados nos seus



laboratórios, os quais são recolhidos e tratados por uma empresa externa apenas quando o contrato de prestação de serviços está vigente, a oficina sobre fotocatalise constitui-se uma alternativa para o descarte desses efluentes, além de uma iniciativa interessante para a formação dos estudantes da instituição e disseminação de uma nova mentalidade mais consciente ambientalmente.

Em relação aos estudantes da Educação Básica, a oficina sobre fotocatalise proporcionou aos mesmos a oportunidade de conhecer a estrutura e a realidade de um laboratório de pesquisa em Química (Figura 3). Durante a apresentação do espaço físico do laboratório e das vidrarias, os discentes se mostraram entusiasmados e interessados nas explicações, e demonstraram conhecimentos sobre segurança.



Figura 3: Execução da oficina.

Fonte: Os autores, 2018.

Nas discussões iniciais sobre a questão ambiental e a necessidade de se amenizar esta problemática, percebeu-se um amadurecimento dos discentes a partir das associações feitas, ao se trabalhar exemplos do cotidiano dos espaços não acadêmicos, como o descarte do resíduo doméstico proveniente da lavagem das roupas em máquinas de lavar e/ou tanques, e ao correlacioná-los com o saber universitário.

Em relação a execução do experimento de fotocatalise, os estudantes compreenderam o passo a passo do processo fotocatalítico e constataram a eficiência do mesmo no tratamento do resíduo de laboratório do corante cristal de violeta, ao observar a mudança de coloração entre as amostras (Figura 4). Os discentes compararam as amostras consecutivas (tempos 0 e 5), constatando visualmente uma mudança muito acentuada de coloração; a descoloração foi evidenciada ainda mais ao confrontar as amostras do início do processo (tempo 0) e após 10 minutos de reação, quando verifica-se uma descoloração praticamente total.



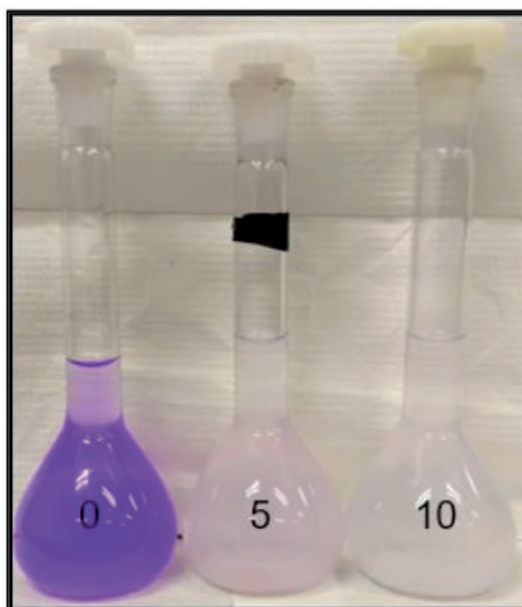


Figura 4: Resíduo de laboratório do corante cristal de violeta antes (0) e após teste fotocatalítico (5 e 10 minutos).

Fonte: Os autores, 2018.

A execução do experimento proporcionou também a oportunidade dos discentes treinarem suas habilidades ao manusear as vidrarias e realizar diluições com as amostras coletadas (Figura 5).

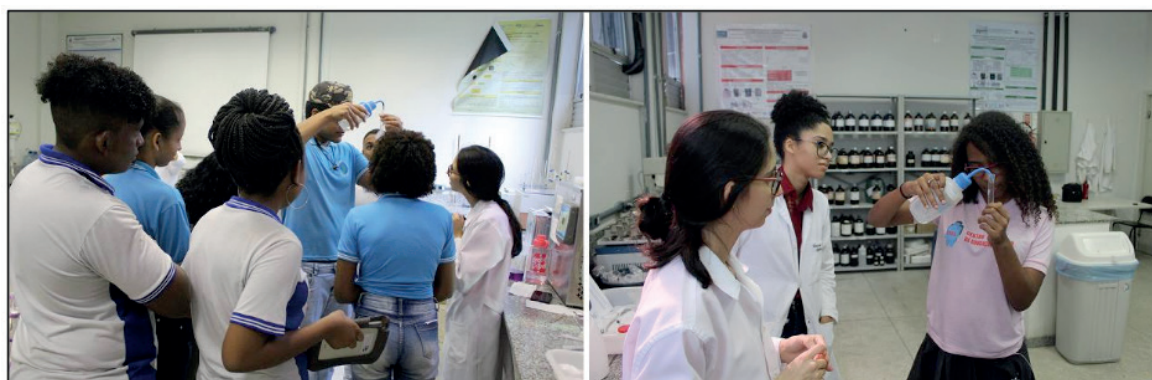


Figura 5: Participação dos estudantes na realização do experimento de fotocatalise.

Fonte: Os autores, 2018.

Além das mudanças visuais, em uma das turmas, os estudantes questionaram e conseguiram perceber a importância de alguns parâmetros do processo fotocatalítico, como a concentração do corante, a massa de semicondutor empregada, a intensidade da lâmpada e a temperatura do sistema. Por exemplo, um estudante perguntou se a quantidade de fotocatalisador empregada influenciava na descoloração do resíduo; outro, concluiu que a intensidade da lâmpada poderia modificar o resultado do experimento. Esta abordagem não era um dos objetivos da oficina, por se tratar de

uma atividade mais demonstrativa e qualitativa do que quantitativa. No entanto, chama atenção para a possibilidade de ampliação das discussões, reforça a importância de atividades dessa natureza e está em concordância com o descrito por Souza (2013) em seu trabalho:

É preciso que as atividades experimentais desenvolvidas nas aulas de Química possam propiciar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre os fenômenos físicos, articulando seus conhecimentos já adquiridos e formando novos conhecimentos (SOUZA, 2013).

No que tange aos aspectos extensionistas da oficina experimental, acredita-se que a iniciativa fortaleceu a interação entre Universidade e Educação Básica, disseminando saberes produzidos na academia, além de ter possibilitado o incentivo e desenvolvimento da conscientização por parte dos estudantes da Educação Básica sobre os problemas ambientais que os cercam diante das discussões propostas e do experimento realizado, uma vez que a prática além de propor uma forma de tratar o resíduo de laboratório contribui para associação de vivências do cotidiano dos espaços não acadêmicos com o saber universitário.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados fotocatalíticos, constatou-se uma descoloração visualmente significativa, indicando a eficiência da fotocatalise do resíduo do cristal de violeta após 10 minutos de reação. Além disso, a oficina experimental sobre fotocatalise enfatizou a importância da Química Experimental na Educação Básica, contribuiu para formação mais consciente dos estudantes ao proporcionar discussões e reflexões sobre os problemas ambientais contemporâneos e aproximou os universos acadêmicos e escolares.

Alicerçado na repercussão desta experiência didática, a oficina sobre fotocatalise demonstra ainda potencial para ampliação das discussões propostas e caráter promissor no que tange a possibilidade de aplicação em outras turmas da Educação Básica.

#### AGRADECIMENTOS

Aos estudantes da Educação Básica, às instituições Centro Integrado de Educação e Lazer, Instituto de Educação Vinicius Rafael e o Colégio Estadual Governador Roberto Santos e seus respectivos professores pela parceria, à CAPES e ao PICIN/UNEB pelo apoio financeiro, ao PGQA/UNEB pelo espaço concedido e à professora Camila Bastos pelos registros da oficina.

## REFERÊNCIAS

- HE, X.; ZHANG, C. **Recent advances in structure design for enhancing photocatalysis.** Journal of Materials Science, v. 54, p. 8831-8851, 2019.
- LEITE, T. M.; SANTOS, M. V. **Tratamento de resíduos de cromo gerados nas aulas de química analítica.** Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, ed. Especial EDEA, n. 2, p. 34-47, 2019.
- MARINHO, C. C. *et al.* **Gerenciamento de resíduos químicos em um laboratório de ensino e pesquisa: a experiência do laboratório de limnologia da UFRJ.** Eclética Química, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 85-104, 2011.
- MOURÃO, H. A. J. L. *et al.* **Nanoestruturas em fotocatalise: uma revisão sobre estratégias de síntese de fotocatalisadores em escala nanométrica.** Química Nova, v. 32, n. 8, p. 2181-2190, 2009.
- NASCIMENTO, J. F. S. *et al.* **Spectrophotometric analysis of the gentian violet dye.** Periódico Tchê Química, v. 11, n. 22, p. 54-63, 2014.
- NOGUEIRA, R. F. P.; JARDIM, W. F. **A fotocatalise heterogênea e sua aplicação ambiental.** Química Nova, v. 21, n. 1, p. 69-72, 1998.
- REBOUÇAS, L. M. **Obtenção de novos materiais a partir do resíduo de manga pelos métodos de combustão e mistura mecânica para emprego na fotocatalise.** 2019. 144 f. Dissertação (Mestrado em Química Aplicada na Área de Química do Estado Sólido) – Programa de Pós-Graduação em Química Aplicada, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, Bahia, 2019.
- SCHOONEN, M. A.; SCHOONEN, J. M. T. **Removal of crystal violet from aqueous solutions using coal.** Journal of Colloid and Interface Science, v. 422, p. 1-8, 2014.
- SILVA, A. F.; SOARES, T. R. S.; AFONSO, J. C. **Gestão de resíduos de laboratório: uma abordagem para o ensino médio.** Química Nova na Escola, v. 32, n. 1, p. 37-42, 2010.
- SOUZA, F. L. *et al.* **Atividades experimentais investigativas no ensino de química.** São Paulo: Edusp, 2013.

## **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



