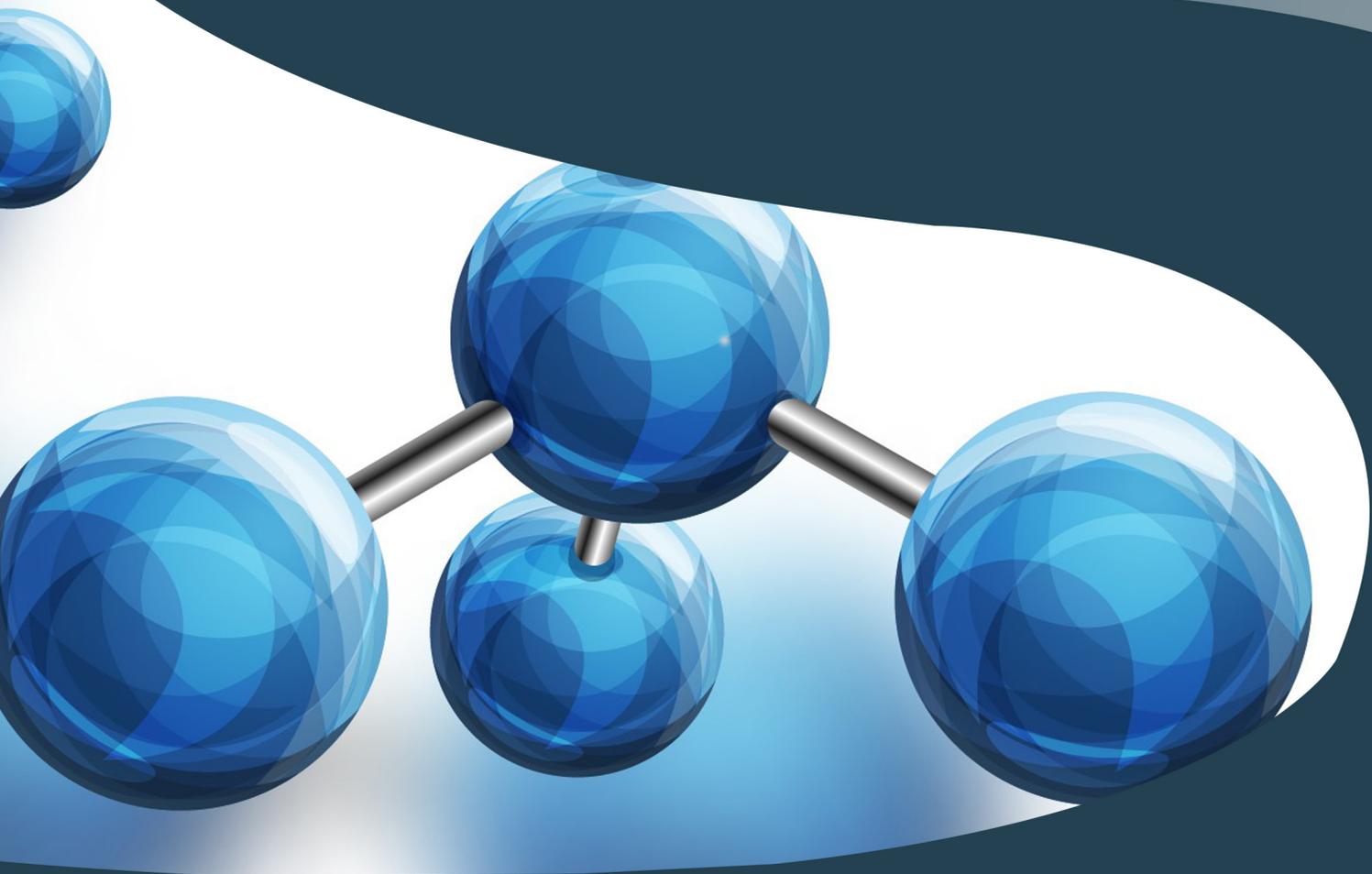


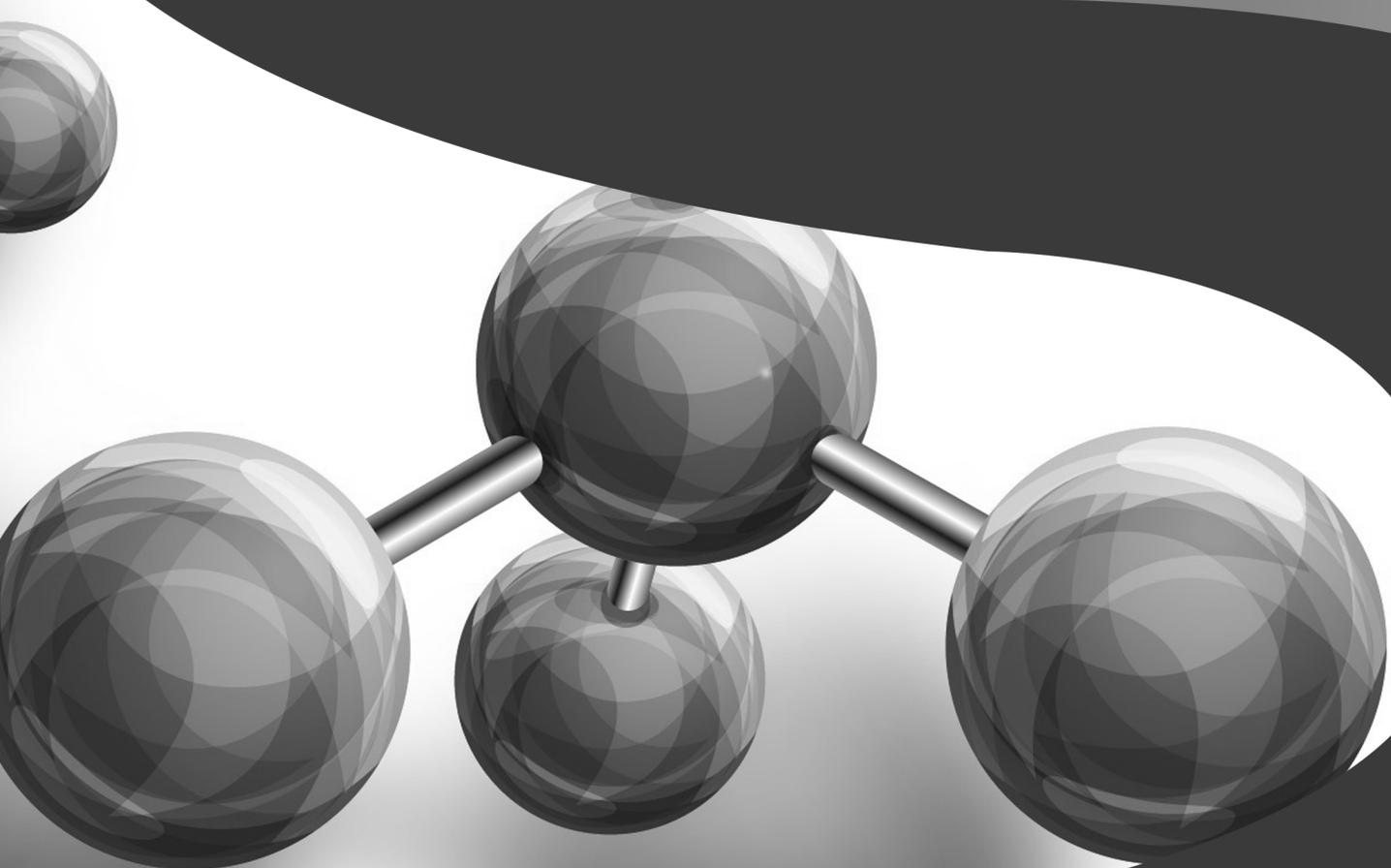
# A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

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



# A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas  
Ladjane Pereira da Silva Rufino 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>

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

*Data de aceite: 16/12/2019*

**Mayla Eduarda Rosa**

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de  
Ribeirão Preto

Ribeirão Preto - São Paulo

**Joana de Jesus de Andrade**

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de  
Ribeirão Preto

Ribeirão Preto - São Paulo

**RESUMO:** O conhecimento científico é, por natureza, sistematizado, complexo, generalizante e produto do desenvolvimento histórico, de forma que sua apropriação consiste em uma atividade especificamente humana. Sendo assim, os processos de elaboração de conceitos científicos são intrínsecos ao desenvolvimento psicológico humano. Diante disso, o objetivo desse trabalho é estudar as relações entre as funções psicológicas superiores e os processos de elaboração conceitual no contexto do ensino de ciências, partindo do pressuposto de que a efetivação do ensino de ciências e a apropriação de conceitos é um processo que só ocorre mediante o exercício das funções superiores. Trata-se de um ensaio reflexivo e argumentativo acerca dos pressupostos teóricos que sustentam as relações entre as funções psicológicas

superiores e os processos de elaboração conceitual, cuja compreensão pode contribuir para a apreensão de questões a respeito do elevado nível de abstração exigido pelas ciências naturais, bem como sua linguagem científica própria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Funções Psicológicas Superiores, Processos de Elaboração Conceitual, Ensino de Ciências.

**ABSTRACT:** The nature of scientific knowledge is systematized, complex, generalizing, and the product of historical development, so that its appropriation consists of a specifically human activity. Thus, the scientific conceptual elaboration processes are intrinsic to human psychological development. Given this, the objective of this work is to study the relationships between the higher psychological functions and the conceptual elaboration processes in the context of science teaching, assuming that the realization of science teaching and the conceptual appropriation is a process that only occurs through the exercise of the higher functions. It is a reflective and argumentative essay about the theoretical assumptions that underlie the relationships between higher psychological functions and conceptual elaboration processes, whose understanding may contribute to the apprehension of questions about the high level of abstraction required by

the natural sciences, as well as its own scientific language.

**KEYWORDS:** Higher Psychological Functions, Conceptual Elaboration Processes, Science Teaching.

## 1 | INTRODUÇÃO

O cerne desse trabalho consiste em compreender as possíveis relações entre as funções psicológicas superiores (FPS) e os processos de elaboração de conceitos científicos (PECC), partindo do princípio de que a efetivação do ensino de ciências e a apropriação de conceitos são processos que só ocorrem mediante o exercício das funções superiores (DEL RÍO e ÁLVAREZ, 2013). Nesse sentido, considera-se pertinente esclarecer alguns aspectos a respeito das FPS, como também da natureza do conhecimento científico no contexto do ensino de ciências naturais. Tais esclarecimentos indicam o vínculo desse trabalho com a linha temática linguagem e cognição, uma vez que se trata de um ensaio reflexivo e argumentativo, para análise da significação de palavras e expressões utilizadas no meio científico e em sala de aula, especificamente FPS e PECC.

Os PECC requerem um elevado nível de abstração, além disso, a linguagem científica tem características próprias, cuja apropriação é um dos objetivos do ensino de ciências. Recorrendo a Gonçalves (1996, p.55), com o exemplo da Química: “A Química tem uma linguagem própria, uma simbólica própria, propriedades ocultas e transformações. Uma escrita decifrável, fórmulas, grafismos, insuficiências e níveis de significância.” Através desse exemplo é possível perceber o quanto a apropriação da linguagem científica e a elaboração de conceitos científicos são processos complexos e esse trabalho permite compreender que as FPS contribuem significativamente para apreender essas questões.

## 2 | FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES

Quando a psicologia passou a ser considerada uma disciplina científica, a psicologia geral estudava as funções superiores nos adultos e a psicologia evolutiva estudava o desenvolvimento funcional da criança, incluindo tanto as funções naturais como as superiores (DEL RÍO e ÁLVAREZ, 2013).

As funções complexas ou superiores eram caracterizadas pelas funções características apenas dos humanos, como “[...] a linguagem, o desenho infantil, a leitura e a escrita, as operações matemáticas, o pensamento lógico, a formação de conceitos, e a concepção do mundo da criança (construção da realidade) [...]” (DEL RÍO e ÁLVAREZ, 2013, p. 16) (tradução e grifo nossos). Nota-se nessa citação que a formação de conceitos era considerada como uma das funções superiores, o que

já estabelece logo de início uma relação entre as funções psicológicas superiores (FPS) e os processos de elaboração de conceitos científicos (PECC).

De acordo com Vigotski (2004, p. 93), “no comportamento do homem surge uma série de dispositivos artificiais dirigidos para o domínio dos próprios processos psíquicos”. Esses dispositivos artificiais podem ser entendidos como instrumentos psicológicos, dispositivos sociais que modificam as funções psicológicas quando inseridos no processo de comportamento, tanto que:

Como exemplo de instrumentos psicológicos e de seus complexos sistemas podem servir a linguagem, as diferentes formas de numeração e cálculo, os dispositivos mnemotécnicos, o simbolismo algébrico, as obras de arte, a escrita, os diagramas, os mapas, os desenhos, todo tipo de signos convencionais etc. (VIGOTSKI, 2004, p. 93).

Os exemplos de instrumentos psicológicos citados por Vigotski representam de maneira clara, muitos dos requisitos inerentes à compreensão e interpretação das ciências naturais, além disso, como já mencionado, sua inserção no processo de comportamento modifica as funções psicológicas. Sendo assim, os instrumentos psicológicos (ou signos) influenciam tanto as FPS quanto os PECC.

O comportamento humano se constitui de processos de comportamento naturais (comuns aos animais) e comportamentos artificiais ou instrumentais (específicos dos humanos, produto do desenvolvimento histórico). Sendo que “[...] os atos artificiais são precisamente os mesmos atos naturais, que podem ser decompostos até o fim e reduzidos a estes últimos [...]” (VIGOTSKI, 2004, p. 94).

Partindo desse pressuposto, as FPS podem ser entendidas como formas superiores de memória, atenção, pensamento verbal ou matemático entre outras funções que estão relacionadas com a maneira com a qual “[...] o homem maneja as propriedades naturais de seu tecido cerebral e como controla os processos que nele ocorrem [...]” (VIGOTSKI, 2004, p. 95), processando as operações psíquicas necessárias para a resolução de um problema.

Diante disso, fica claro que as FPS são imprescindíveis para os PECC (dentre eles os conceitos das ciências naturais), uma vez que a natureza da ciência se fundamenta na elaboração de métodos e aplicação de princípios para a resolução de problemas, o que demanda a utilização de instrumentos psicológicos, caracterizando-a como uma atividade especificamente humana.

### 3 | CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento científico tem especificidades em relação a outras fontes de conhecimento, uma vez que ele se constitui do conjunto de explicações e conceitos considerados lógicos e razoáveis, fundamentados em constructos teóricos,

desenvolvidos ao longo da história cultural, cuja complexidade é sintetizada por uma terminologia científica razoavelmente estável, que compacta informações de maneira precisa, e as afirmações são, na medida do possível, generalizáveis, podendo ser aplicadas em diferentes contextos (BIZZO, 2002).

No desenvolvimento psicológico a realidade na consciência humana sofre cada vez mais “intervenções simbólicas” (OLIVEIRA, 2009, p. 243) e, considerando que “[...] o conhecimento científico tem uma clara preferência pelo abstrato e pelo simbólico [...]” (BIZZO, 2002, p. 25), os PECC são intrínsecos ao desenvolvimento psicológico.

A compreensão de como um conteúdo científico é dominado por um aprendiz requer uma explicitação da histórico-gênese (história virtual do conceito) das operações envolvidas com o conceito em questão, ou seja, compreender quais foram os instrumentos psicológicos concretos que permitiram às culturas primitivas e aos homens da ciência ao longo da história ter acesso a tais conceitos pela primeira vez (VIGOTSKI, 2004).

Essa compreensão é algo urgente, pois “[...] a democratização do ensino de ciências, objetivo declarado de muitos governos e autoridades, aguarda ainda soluções de diversos problemas nas relações ensino-aprendizagem [...]” (BIZZO, 2002, p. 13). Além disso, a escola “[...] é uma das poucas instituições que tem por obrigação, constitucional inclusive, proporcionar o acesso a outras formas de conhecimento como o artístico, cultural e científico” (BIZZO, 2002, p. 22).

#### 4 | ENSINO DE CIÊNCIAS

O objetivo do educador histórico-cultural seria produzir desenvolvimento, ou seja, construir funções, de forma que a aprendizagem não seria o objetivo educativo fundamental, tendo como conteúdo apenas informação e conhecimento, mas sim atividades, ou seja, criação de novas formações corticais, envolvimento total (motriz e emocional) do indivíduo na ação real (DEL RÍO e ÁLVAREZ, 2013).

Considerando que “[...] a ciência é muito mais uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação diante do desconhecido [...]” (BIZZO, 2002, p. 14), o ensino de ciências pode ser uma ferramenta através da qual “[...] os saberes são instrumentalmente incorporados, como meios para realizar os propósitos da vida [...]” (DEL RÍO e ÁLVAREZ, 2013, p. 59) (tradução nossa).

É importante que a incorporação de saberes na vida de cada indivíduo tenha sentido para os seus propósitos de vida, pois alguns mecanismos psicológicos teriam a sua origem em sistemas conceituais, mediante o valor que se atribui à determinada função psicológica. Um exemplo disso é que:

No princípio os homens primitivos resistiam à leitura de livros. Depois de terem recebido alguns simples instrumentos de lavoura e terem visto a relação entre a leitura do livro e a prática, começaram a apreciar de outra maneira as ocupações dos homens brancos (VIGOTSKI, 2004, p. 116-117).

Esse exemplo revela a importância de que, para a compreensão de um objeto, seu sentido é mais importante que sua denominação, uma vez que “[...] o sentido da palavra refere-se a processos psicológicos despertados pela palavra em questão [...]” (Ibidem, p. 179). Pensar a questão da escola, das relações de ensino e do ensino de ciências nesse contexto demanda, portanto, que se estude como essas interações acontecem em sala de aula e como são possibilitadas (ou não) as condições de aprendizagem dos conhecimentos científicos.

As dificuldades do ensino de ciências nas escolas brasileiras são discutidas há décadas, tanto que Bizzo (2002) cita uma obra de Frota-Pessoa datada de 1961, na qual essas dificuldades são discutidas, e que são muito semelhantes às atuais. Além disso, muitas notícias são veiculadas pela mídia sobre esse tema, devido ao baixo rendimento dos alunos na área de ciências, como também, uma diminuição do interesse de jovens por carreiras científicas e tecnológicas.

Essa diminuição do interesse de jovens por carreiras científicas e tecnológicas pode ser justificada pelo fato de que, os saberes que têm sido incorporados nas escolas, não se constituem como meios para se cumprir os propósitos de vida de cada um, ou seja, há um distanciamento entre o que os alunos devem (segundo a instituição) aprender e o que é relevante para a sua vida em termos de mercado de trabalho e interesses pessoais diversos.

A razão para esse distanciamento pode ser entendida pelo fato de que o ensino brasileiro tem sido voltado para o vestibular, porém, de acordo com o sociólogo Simon Schwartzman, “[...] temos até sete milhões de pessoas fazendo provas do Enem e menos de 250 mil vagas [...]”. Além disso, o economista Ricardo Henriques aponta que “[...] há uma grande parcela de jovens que abandonam a escola porque ela não faz sentido para eles [...]” (grifo nosso).

Diante disso, vale retomar o princípio de que, para a compreensão de um objeto, seu sentido é mais importante que sua denominação, portanto, se não há sentido, dificulta-se a compreensão. Sendo assim, as metodologias de ensino de conceitos científicos devem ser pautadas no contexto no qual o ensino é realizado, pois “[...] os conteúdos selecionados pela escola têm grande importância e devem ser ressignificados e percebidos em seu contexto educacional específico” (BIZZO, 2002, p. 14). Dessa forma, o papel da escola se ressalta como um lugar da (re) produção da cultura passada, presente e berço da futura (Ibidem).

Concordando com Freire (1996, p. 16), essa perspectiva:

Coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela - saberes socialmente construídos na prática comunitária - mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos.

A partir disso, situar o ensino de ciências nesse contexto requer a consideração de que: “A ciência sabe como procurar, mas não conhece resultados de antemão. O ensino, ao contrário, conhece muito bem quais são os objetivos a encontrar, mas as discussões de como proceder para alcançá-los apontam para diferentes caminhos” (BIZZO, 2002, p. 14).

Na escola, os objetivos a encontrar podem ser considerados como resultados do trabalho escolar, de forma que as relações presentes na escola tomam o lugar de instrumentos de mediação para que esses objetivos sejam alcançados. Porém:

Muitos estudos têm demonstrado que os estudantes não atingem os objetivos planejados. Fazer o estudante memorizar uma longa lista de fatos, muitas vezes nomes exóticos e pomposos, parece ser a única façanha que o modelo tradicional tem conseguido alcançar (BIZZO, 2002, p. 13).

Diante de tantos caminhos sobre como proceder para alcançar os objetivos educacionais, a escola acaba traçando o mesmo caminho pelo qual trilhou no passado, o modelo tradicional, tornando-se um instrumento de mediação que não sabe como proceder. Esse cenário aponta para uma problemática que requer perseverança para que haja mudanças, pois:

É preciso insistir: este saber necessário ao professor - que ensinar não é transferir conhecimento - não apenas precisa ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser - ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica, mas também precisa ser constantemente testemunhado, vivido (FREIRE, 1996, p. 27).

Compreender como ocorrem os processos de elaboração conceitual pode ser o primeiro passo em direção a um caminho mais assertivo sobre como proceder para alcançar os objetivos educacionais, e para alcançá-los é necessário “[...] saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção [...]” (FREIRE, 1996, p. 27), o que envolve diretamente as funções psicológicas superiores.

## 5 | RELAÇÕES ENTRE AS FPS E OS PECC

O estudo sobre as relações entre as FPS e os PECC requer a priori a abordagem de alguns aspectos a respeito das FPS, como também da natureza do conhecimento científico e, no âmbito desse trabalho, esses aspectos são abordados no contexto do ensino de ciências naturais. A continuidade desse estudo parte dos pressupostos

acima anunciados visando um aprofundamento da discussão sobre as relações entre as FPS e os PECC. Tal aprofundamento é descrito nessa seção do trabalho, uma vez que, antes de relacionar mais diretamente as FPS e os PECC, é importante estudá-los individualmente, com o intuito de identificar as intersecções teóricas que eles apresentam.

Vigotski elaborou a “lei genética geral do desenvolvimento cultural”, na qual discorre sobre as origens sociais do funcionamento mental individual (WERTSCH e TULVISTE, 2002). Essa lei pode ser sumariamente definida pela premissa de que “toda função psicológica foi anteriormente uma relação entre duas pessoas, ou seja, um acontecimento social” (PINO, 2000, p. 46).

De acordo com Wertsch e Tulviste (2002), a “lei genética geral do desenvolvimento cultural” considera que os processos mentais ocorrem primeiramente entre pessoas, no plano social, como uma categoria intermental e, só depois, mediante o controle e internalização dos processos sociais, os processos mentais são levados à categoria intramental, no plano psicológico. No contexto apresentado pelo autor, processos mentais se referem a qualquer função no desenvolvimento cultural da criança, quanto ao termo intermental, pode ser designado como interpsicológico e ocorre no plano social entre pessoas e o termo intramental, pode ser designado como intrapsicológico e ocorre no plano psicológico, ou seja, tem caráter individual e subjetivo.

Diante disso, é possível destacar uma forte relação entre os PECC e as FPS, pois, considerar que essas funções “[...] são relações sociais internalizadas [...]” (PINO, 2000, p. 71), significa que “o que, no plano social, é feito por indivíduos diferentes, no plano pessoal é feito pelo mesmo indivíduo” (Ibidem, p. 72), ou seja, também se trata de um processo dialógico, seja no plano social ou pessoal.

De acordo com Oliveira (2009), os processos de formação de conceitos científicos passam por três estágios que envolvem generalização, abstração e pensamento reflexivo. Esses estágios, além de serem essenciais para os PECC, são também características do desenvolvimento do pensamento humano, o que revela uma nova intersecção entre as FPS e os PECC.

Um dos grandes desafios da psicologia é compreender qual a relação do desenvolvimento das funções superiores com o sistema cultural externo e o sistema interno, tal desafio é também do campo do ensino de ciências, uma vez que o ensino de conceitos científicos é realizado no sistema cultural externo, mas sua efetivação, com a apropriação de tais conceitos, se dá no sistema interno, mediante as funções superiores (DEL RÍO e ÁLVAREZ, 2013). Nesse momento não vamos discutir o que entendemos por sistema interno, porém de acordo com o autor sistema interno se refere aos processos neuropsicológicos, portanto funcionamento cerebral. Partindo desses pressupostos, as FPS e os PECC estão intimamente intrincados no desenvolvimento psicológico humano e entender suas relações é um desafio com

grande potencial para contribuir para o aprimoramento do ensino de ciências.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2ª Edição. ed. São Paulo: Ática, 2002.

DEL RÍO, P.; ÁLVAREZ, A. El desarrollo cultural y las funciones superiores: del pasado al futuro. In: SMOLKA, A. L. B.; NOGUEIRA, A. L. H. **Estudos na perspectiva de Vigotski**. 1ª Edição. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2013. p. 15-69.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996a.

GONÇALVES, R. A Palavra das Coisas ou a Linguagem da Química: A Química no Presente, no Pretérito e no Futuro. **Química**, 60, p. 55, 1996.

OLIVEIRA, M. K. D. **Cultura e Psicologia: questões sobre o desenvolvimento do adulto**. São Paulo: Hucitec, 2009.

PINO, A. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 2, p. 45-78, Outubro 2000. ISSN ISSN 0101-7330.

VIGOTSKI, L. S. **Teoria e Método em psicologia**. 3ª edição. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

WERTSCH, J. V.; TULVISTE, P. L. S. Vygotsky e a psicologia evolutiva contemporânea. In: DANIELS, H. **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002. Cap. 2, p. 61-82.

## **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

