

A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química 2

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)

A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química 2

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

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

Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a 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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. 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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
D618	<p>A diversidade de debates na pesquisa em química 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Verger Nardeli. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-036-0 DOI 10.22533/at.ed.360202105</p> <p>1. Química – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia. I.Nardeli, Jéssica Verger.</p> <p style="text-align: right;">CDD 540.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química 2” é uma obra que tem um conjunto fundamental de conhecimentos direcionados a industriais, pesquisadores, engenheiros, técnicos, acadêmicos e, é claro, estudantes. A coleção abordará de forma categorizada pesquisas que transitam nos vários caminhos da química de forma aplicada, inovadora, contextualizada e didática objetivando a divulgação científica por meio de trabalhos com diferentes funcionalidades que compõem seus capítulos.

O objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos relacionados a revestimentos inteligentes – *smart coatings*; técnicas eletroquímicas; modificação de superfície; processo foto-Fenton; dessulfurização adsortiva de diesel; otimização de sensores; contaminantes orgânicos; degradação de compostos; nanotubos de carbono hidrofílicos; oxidação parcial do metano; produção de etanol; tratamento de efluente aquoso; produção de biogás; processo oxidativo avançado; partição de íons metálicos; ensino de polímeros; reutilização de óleo industrial; análise complexométrica de alumínio e modelagem molecular. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à caracterização, aplicação, otimização de procedimentos e metodologias, entre outras abordagens importantes na área de química, ensino e engenharia química. A diversidade de Debates na pesquisa em Química tem sido um fator importante para a contribuição em diferentes áreas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área de química tecnológica, bacharel e licenciatura. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes metodologias, abordagens, aplicações de processos, caracterização com diferentes técnicas (eletroquímica, microscopia, espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier e raios-X) substanciais é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse tanto no meio acadêmico como social.

Portanto, esta obra é oportuna e visa fornecer uma infinidade de estudos fundamentados nos resultados experimentais obtidos pelos diversos pesquisadores, professores e acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática.

Jéssica Verger Nardeli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SMART COATING FOR CORROSION PROTECTION OF ALUMINIUM ALLOYS: GLOBAL AND LOCALIZED STUDY OF ANTI- CORROSION PERFORMANCE	
Jéssica Verger Nardeli Cecílio Sadao Fugivara Fátima Montemor Assis Vicente Benedetti	
DOI 10.22533/at.ed.3602021051	
CAPÍTULO 2	13
FACTORIAL EXPERIMENTAL DESIGN APPLIED FOR OPTIMIZATION OF TARTRAZINE REMOVAL BY PHOTO-FENTON PROCESS USING Cu_2FeSn_4 CATALYST	
Julia da Silveira Salla Vitória Segabinazzi Foletto Jivago Schumacher de Oliveira Gabriela Carvalho Collazzo Evandro Stoffels Mallmann Edson Luiz Foletto	
DOI 10.22533/at.ed.3602021052	
CAPÍTULO 3	23
TRANSFORMACIÓN DE ÁCIDO FERÚLICO CON HONGOS AISLADOS DE BAGAZO DE CAÑA	
Miguel Ávila Jiménez Myriam Gisela Gutiérrez Rueda Julia Aguilar Pliego María del Rocío Cruz Colín María Teresa Castañeda Briones	
DOI 10.22533/at.ed.3602021053	
CAPÍTULO 4	32
APLICAÇÃO DE MATERIAIS MCM-41 E SBA-15 COMO SINTETIZADOS E MODIFICADOS COM ÍONS NÍQUEL E PRATA NA DESSULFURIZAÇÃO ADSORTIVA DE DIESEL	
Clenildo de Longe Rafael Viana Sales Anne Beatriz Figueira Câmara Adriano Santos de Sousa Leila Maria Aguilera Campos Maritza Montoya Urbina Tatiana de Campos Bicudo Luciene Santos de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.3602021054	
CAPÍTULO 5	43
AVALIAÇÃO DO SENSOR BASEADO GRAFENO E COBRE PARA DETECÇÃO DE GLIFOSATO E AMPA	
Sarah Setznagl Ivana Cesarino	
DOI 10.22533/at.ed.3602021055	

CAPÍTULO 6	57
COMPORTAMENTO DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS EM SUBSUPERFÍCIE	
Vivian Maria de Arruda Magalhães	
Oswaldo Chiavone Filho	
Marilda Mendonça Guazzelli Ramos Vianna	
DOI 10.22533/at.ed.3602021056	
CAPÍTULO 7	76
INVESTIGAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DO FENOL EM MEIO AQUOSO UTILIZANDO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO E IRRADIAÇÃO SOLAR	
Julia da Silveira Salla	
Humberto Neves Maia de Oliveira	
André Luís Novais Mota	
Cláudio Augusto Oller do Nascimento	
Edson Luiz Foletto	
Oswaldo Chiavone-Filho	
DOI 10.22533/at.ed.3602021057	
CAPÍTULO 8	89
PRODUÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO HIDROFÍLICOS	
Leila Cottet	
Luís Otávio de Brito Benetoli	
Nito Angelo Debacher	
DOI 10.22533/at.ed.3602021058	
CAPÍTULO 9	98
ÓXIDOS DO TIPO PEROVSKITA $Nd_{0,95}FeO_3$ E $Nd_{0,95}CrO_3$ PARA PRODUÇÃO DE GÁS DE SÍNTESE ATRAVÉS DA OXIDAÇÃO PARCIAL DO METANO	
Karina Tamião de Campos Roseno	
Rodrigo Brackmann	
Rita Maria de Brito Alves	
Reinaldo Giudici	
Martin Schmal	
DOI 10.22533/at.ed.3602021059	
CAPÍTULO 10	107
PRODUÇÃO DE ETANOL UTILIZANDO BAGAÇO DE SORGO BIOMASSA	
Cristian Jacques Bolner de Lima	
Charles Nunes de Lima	
Fernanda Maria da Silva Costa	
Érik Ramos da Silva de Oliveira	
Monique Virões Barbosa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.36020210510	
CAPÍTULO 11	118
UTILIZAÇÃO DAS CINZAS PESADAS DE TERMOELÉTRICA COMO CATALISADOR EM REAÇÃO FOTO-FENTON PARA REMOÇÃO DE CORANTE TÊXTIL EM EFLUENTE AQUOSO	
Fernanda Caroline Drumm	
Patrícia Grassi	
Jivago Schumacher de Oliveira	
Julia da Silveira Salla	
Sérgio Luiz Jahn	
Edson Luiz Foletto	
DOI 10.22533/at.ed.36020210511	

CAPÍTULO 12 128

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DA SELEÇÃO DE UM CULTIVAR DE SORGO SACARINO NO ESTADO DE MATO GROSSO

Cristian Jacques Bolner de Lima
Fernanda Maria da Silva Costa
Érik Ramos da Silva de Oliveira
Francieli Fernandes
Charles Souza da Silva
Juniele Gonçalves Amador
Monique Virões Barbosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.36020210512

CAPÍTULO 13 141

PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA DO LODO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE) DA UFRN

Oscar Eduardo Reyes Cavalcanti
Ana Beatriz de Gois Lima
Thalita Gomes Ferreira
Nathalia Souza Teixeira
Rosangela Dala Possa
Leila Maria Aguilera Campos
Maritza Montoya Urbina
Adriano Santos de Sousa
Luciene Santos de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.36020210513

CAPÍTULO 14 154

REMEDIAÇÃO DE SOLO CONTAMINADO COM NAFTALENO: ESTUDO COMPARATIVO DA APLICAÇÃO DE PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS HOMOGÊNEO E HETEROGÊNEO

Vivian Maria de Arruda Magalhães
Gabriela Paupitz Mendes
Rayanne Macêdo Aranha
Oswaldo Chiavone Filho
Marilda Mendonça Guazzelli Ramos Vianna

DOI 10.22533/at.ed.36020210514

CAPÍTULO 15 170

SISTEMA AQUOSO BIFÁSICO: CONCEITOS, PROPRIEDADES E APLICAÇÕES NA PARTIÇÃO DE ÍONS METÁLICOS

Ednilton Moreira Gama
Roberta Pereira Matos
Guilherme Dias Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.36020210515

CAPÍTULO 16 179

UTILIZAÇÃO DE ANALOGIAS E ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS: UMA PERSPECTIVA DE APRIMORAMENTO DE COMPETÊNCIAS PARA O ENSINO DE POLÍMEROS

Amanda Rebelo de Azevedo
Vinicius Fernandes Moreira

DOI 10.22533/at.ed.36020210516

CAPÍTULO 17 201

PRODUÇÃO DE SABÃO UTILIZANDO ÓLEO RESIDUAL ORIUNDO DE PROCESSAMENTO DE MÁQUINAS DE FRANGO

Gisele Carvalho Conceição
Thayssa Sales Cardoso
Diego Ribeiro Nunes
Ronald Almeida dos Santos
Sérgio Vinicius Machado dos Santos
Emanoel Oliveira de Aviz
Arlesson Pereira da Silva
Ronald Vieira Garcia
Josiney Farias de Araújo
Simonny do Carmo Simões Rolo de Deus
Ricardo Jorge Amorim de Deus
Manolo Cleiton Costa de Freitas
Leandro Marques Correia

DOI 10.22533/at.ed.36020210517

CAPÍTULO 18 221

ANÁLISE COMPLEXOMÉTRICA DE ALUMÍNIO EM ARROZ COZIDO EM PANELAS DE ALUMÍNIO E/OU INOX, EM RESTAURANTES DE SÃO LUÍS – MA

Elis Cristina de Sousa Ferreira
Ricardo Santos Silva
Anna Karolyne Lages Leal
Raissa Soares Penha Ferreira
Maria do Socorro Nahuz Lourenço

DOI 10.22533/at.ed.36020210518

CAPÍTULO 19 231

A PRIMEIRA MODELAGEM MOLECULAR POR HOMOLOGIA DA PROTEÍNA VP4 DO VÍRUS CHANGUINOLA

Bruno Rafael Costa Guimarães
Raul Alexandre Maciel Campos
Jânio di Paula Cavalleiro de Macêdo dos Santos
Adriano Santos da Rocha
Alan Sena Pinheiro
Jorddy Neves Cruz
Sandro Patroca da Silva
Davi Henrique Trindade Amador
Miguel Braga
Renato Araújo da Costa
Elaine Cristina Medeiros da Rocha
João Augusto Pereira da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.36020210519

CAPÍTULO 20 249

POESIA COMO SIGNO ARTÍSTICO EM AULAS DE QUÍMICA

Elaine da Silva Ramos
Carlos Eduardo Laburú

DOI 10.22533/at.ed.36020210520

CAPÍTULO 21 261

ALBERTO MAGNO IN CHEMICAL TEACHING: THE COMICS AS A LEARNING METHOD

Ednalva Dantas Rodrigues da Silva Duarte
Ismael Montero Fernández

Cecilia Araujo

DOI 10.22533/at.ed.36020210521

CAPÍTULO 22 269

ESTUDO QUÍMICO DE PINTURAS RUPESTRES DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO TOCA DA BAIXA DO CAJUEIRO POR FRX PORTÁTIL E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

Maria Conceição Soares Meneses Lage

Wilkins Oliveira de Barros

Iasmin Maria Rodrigues de Sales Vieira

Anibal Gustavo Sousa Oliveira

Andressa Carvalho Lima

Benedito Batista Farias Filho

DOI 10.22533/at.ed.36020210522

SOBRE A ORGANIZADORA..... 281

ÍNDICE REMISSIVO 282

POESIA COMO SIGNO ARTÍSTICO EM AULAS DE QUÍMICA

Data de aceite: 04/05/2020

Data de submissão: 20/03/2020

Elaine da Silva Ramos

Universidade Federal da Grande Dourados,
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6592273228756518>

Carlos Eduardo Laburú

Universidade Estadual de Londrina, Departamento
de Física
Londrina – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7608531416003323>

RESUMO: O trabalho investigou a utilização de uma poesia como recurso para despertar o interesse pela química e também mostrar uma forma diferenciada de ensinar e aprender química. Dado que a poesia é elemento fundamental para estreitar os laços entre Arte e Ciência, a ideia geral desse trabalho parte do pressuposto que a poesia por ser considerada um signo artístico evoca vários tipos de leituras tanto denotativas quanto conotativas, favorecendo o discurso em sala de aula e atuando como elemento formador para o futuro professor. Partindo desse objetivo, a poesia escolhida foi Lágrima de Preta do poeta Antônio

Gedeão empregada durante 2 aulas da disciplina de Experimentação no Ensino de Química com 13 estudantes do Curso de Licenciatura em Química. O trabalho mostra que os estudantes que participaram da intervenção pedagógica entenderam a importância em trabalhar com a poesia como forma de ensinar e aprender conceitos científicos. Como a poesia levou a várias leituras, pode-se dizer que ela cumpriu seu papel de signo artístico e estreitou os laços entre Arte e Ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Química, Semiologia, Signo, Poesia.

POETRY AS AN ARTISTIC SIGN IN CHEMISTRY CLASSES

ABSTRACT: The work investigated the use of poetry as a resource to awaken interest in chemistry and also show a different way of teaching and learning chemistry. Given that poetry is a fundamental element to strengthen the ties between Art and Science, the general idea of this work is based on the assumption that poetry, being considered an artistic sign, evokes several types of readings, both denotative and connotative, favoring the speech in the classroom and acting as a training element for the future teacher. Starting from this objective,

the poetry chosen was Lágrima de Preta by the poet António Gedeão, employed during 2 classes in the subject of Experimentation in Chemistry Teaching with 13 students in the Chemistry Degree Course. The work shows that the students who participated in the pedagogical intervention understood the importance of working with poetry as a way of teaching and learning scientific concepts. As poetry led to several readings, it can be said that it fulfilled its role as an artistic sign and strengthened the ties between Art and Science.

KEYWORDS: Chemistry, Semiology, Sign, Poetry.

1 | INTRODUÇÃO

Um dos desafios atuais das escolas em relação ao ensino é o de encontrar meios que permitam relacionar o conhecimento científico teórico com o cotidiano dos estudantes. Pois o que é comum é o ensino ser voltado, quase que exclusivamente, para o repasse de conteúdo sem que se façam correlações sobre as questões sociais que envolvem o conhecimento científico e tecnológico.

Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos estudantes e a desvinculação entre o conhecimento químico e as questões sociais que o envolvem. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos estudantes, “uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida” (MIRANDA; COSTA, 2007).

A crescente preocupação com o ensino, e especificamente com o ensino de Química, tem feito com que se busquem novas alternativas para tornar “a Química uma disciplina mais atraente que resulte em uma maior motivação e envolvimento dos estudantes durante as aulas” (ROSA; ROSSI, 2008). Porém, como fazer isso? Uma proposta que pode contribuir para essa mudança é a utilização da literatura. A literatura é considerada um signo artístico que evoca vários tipos de leituras e interpretações. Entre os diversos tipos de texto encontrados na literatura, a poesia é um caso a destacar. Ela se constitui como signo artístico de modo representacional privilegiado que evoca leituras semiológicas tanto denotativas quanto conotativas, pois pode levar a estímulos dos processos cognitivos e a construir os conceitos ensinados, pela sua função sígnica estética.

Outro aspecto que vale ressaltar é a importância da inserção da literatura nas áreas das ciências exatas e naturais, como a química, bem como na formação de professores. A poesia, por ser geralmente um texto curto, é uma vantagem para que o professor faça sua inserção em sala de aula, além do mais, estreita os laços entre Ciência e Arte.

Pensando nesses aspectos sobre o ensino de química com o uso da poesia o objetivo deste trabalho foi verificar as principais concepções dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química em relação ao seu uso como uma forma diferenciada de ensinar e aprender química.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As relações linguísticas apresentam características e potencialidades para a construção de um referencial semiológico que pode aprimorar os conceitos aprendidos pelos estudantes, trazendo uma maior significação na aprendizagem por meio da linguagem.

Em 1916 Saussure publicou pela primeira vez seu livro *Curso de Linguística Geral*, e no mesmo postulava que existia “uma ciência geral dos signos, a Semiologia, da qual a Linguística não seria senão uma parte” (BARTHES, 2006). A Semiologia possui como objeto de estudo, qualquer tipo de sistemas de signos como imagens, gestos, sons, entre outros. A linguagem verbal faz parte da Semiologia e “compreende que a relação entre a palavra e a ideia não se origina de uma simples junção como vulgarmente se concebe” (SAUSSURE, 2012), mas da união da imagem acústica e a psíquica de um signo. “Nesse sentido, a linguística seria a porta de entrada dos demais sistemas de linguagens” (BARTHES, 2006).

A definição de Saussure do signo pode ser identificada por meio de duas partes: o conceito e a imagem acústica. Um exemplo disso são as “palavras faladas por determinada língua se apresentarem como imagem acústica que trazem à tona, quando manifestadas, um determinado conceito” (COELHO NETTO, 1990). Posteriormente, essas designações modificaram-se por conta de signos que não são vocalizados, e elas passaram a chamar significante e significado.

Como citado anteriormente objetos, sons, imagens, palavras podem ser considerados signos. Na vida cotidiana depende-se deles para viver e interagir em sociedade. Por exemplo, ao dirigir é preciso ler e analisar as placas de trânsito, bem como saber o que as cores do semáforo representam. Os signos podem apresentar funções, dentre elas têm-se a semântica e a estética.

Na função semântica, os signos são lógicos, estruturados, facilmente traduzíveis de uma linguagem para outra e demandam respostas ativas dirigidas a fins explícitos” (LABURÚ; NARDI; ZÔMPERO, 2014) “como dos manuais científicos, livros de receitas, leis e outros” (ESTEVÃO, 2013). A característica semântica deve servir para quando o sujeito almeja alcançar determinados significados e assim acaba tendo um sentido único.

Já a função estética apresenta característica oposta a função semântica que é baseada na compreensão pela razão. A função estética é colocada como se

estivesse em outro plano da informação pela função semântica. Uma obra de arte, por exemplo, pode apresentar as duas funções, dependendo do objetivo do leitor da imagem, pois ela transmite diferentes significados, o mesmo pode ocorrer com um texto poético. Os significados poderão ser variados, dependendo do número de receptores, ou até mesmo, apresentar significados distintos em outros momentos. Um exemplo disso, é pensar em um texto de Rômulo de Carvalho, que não é esgotado em uma única leitura, em um único momento. Se o leitor fizer a leitura do texto com 15 (quinze) anos ele irá extrair uma quantidade de informações do material; uma releitura realizada dez anos mais tarde, quando o mesmo já passou por diferentes experiências pessoais e profissionais, poderá retirar do texto novas informações. Ou seja, a função estética do signo não se esgota facilmente. Sabendo que os signos artísticos privilegiam a função estética tem-se que considerar o contexto que eles são inseridos, as interpretações serão variadas e poderão gerar diferentes significações. Essa significação pode ser separada em denotação e conotação.

“A significação para Saussure compreende significantes, significados e o processo que une uns aos outros” (PERUZOLLO, 2004). “A significação conduz de imediato para uma abordagem dos fenômenos de denotação e conotação” (BARTHES, 2006). Essa relação de significação traça o caminho que pode ser denotativo ou conotativo, isso depende de como foi a veiculação de seu signo. “De um signo denotativo pode-se dizer que ele veicula o primeiro significado derivado do relacionamento entre um signo e seu objeto” (COELHO NETTO, 1990). Para o signo conotativo serão os segundos significados que vão se agregar ao primeiro na mesma relação entre significante e significado. De acordo com o esquema apresentado na figura 1 a denotação se apresenta como o núcleo e a conotação como uma soma.

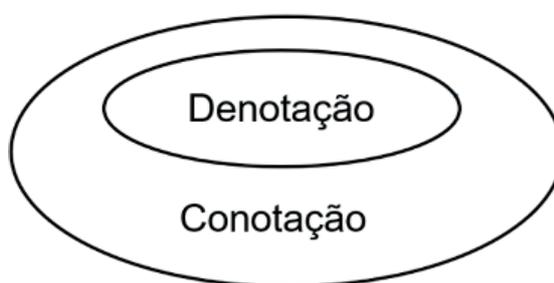


Figura 1 – Esquema da significação

Fonte: (VOLLI, 2007) adaptada pelos autores

De acordo com o que foi apresentado, entende-se que signos artísticos possuem características maiores de leitura conotativa, ou seja, de sentidos segundos, e possuem diferentes funções do que os signos científicos que na grande maioria são

denotativos. Um desses tipos de signo artístico é a poesia.

“A literatura, como toda arte, é uma transfiguração do real, é a realidade recriada através do espírito do artista e retransmitida através da língua para as formas, que são os gêneros” (COUTINHO, 1969). “Tanto a ciência como a literatura, embora utilizando caminhos que lhes são peculiares, nos fornecem conhecimento universal” (ZANETIC, 2006). Atualmente essa inter-relação vem ganhando força e espaço dentro do ensino de ciências, uma vez que é possível desenvolver e trabalhar vários conteúdos e aspectos da ciência por meio da literatura. Nesse sentido, considera-se o uso de poesia no ensino de ciências como forma de ampliar as possibilidades de compreensão do mundo e potencializar os conceitos científicos estudados, visto que a linguagem poética se apropria da função estética do signo, fato este que amplia sua leitura no sentido da pluralidade de conceitos e ideias.

Apesar de não encontrar muitos estudos voltados para o uso desse recurso em aulas de ciências/química, alguns autores como Silva (2011); Moreira (2002); Zanetic (2006); Cachapuz (2007), defendem que deva existir uma aproximação entre Ciência e Poesia, e que ela pode contribuir para ampliar a visão de mundo, criticidade dos estudantes, dentre outras características. De maneira geral, algumas pesquisas (ANDRADE; MARTINS, 2004; TEIXEIRA JÚNIOR; SILVA, 2007; FLÔR, 2009; QUADROS; MIRANDA, 2009; FRANCISCO JÚNIOR, 2010) revelam que quase não existem estudos a respeito da inserção da literatura e as relações com o ensino de química. Nesse sentido ao utilizar a poesia está contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem, auxiliando na apropriação de termos e no entendimento da Química em si (GODINHO, 2008; SILVA, 2011; ZANOTTO; STADLER; CARLETTO, 2012). Os trabalhos reforçam a introdução do signo artístico poesia no ensino de química.

3 | METODOLOGIA

A pesquisa se deu na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, no estado do Mato Grosso do Sul – MS. Os estudantes que participaram da pesquisa estavam cursando o 4º semestre do Curso de Licenciatura em Química. A turma selecionada para realizar a pesquisa foi constituída de 13 (treze) estudantes, sendo 4 (quatro) do sexo masculino e 9 (nove) feminino, com idade de 20 (vinte) a 28 (vinte e oito) anos. Para preservar a identidade eles foram identificados neste trabalho aleatoriamente como E1, E2, E3, até E13.

As aulas em que foram empregadas a poesia se deram em 2 (dois) momentos com 50 minutos cada. A poesia utilizada foi “Lágrima de Preta”. Ela foi escolhida devido ao seu caráter conotativo apresentado no texto, escrita por um autor português com pseudônimo de António Gedeão (2007):

Lágrima de Preta

Encontrei uma preta
que estava a chorar,
pedi-lhe uma lágrima
para a analisar.

Recolhi a lágrima
com todo o cuidado
num tubo de ensaio
bem esterilizado.

Olhei-a de um lado,
do outro e de frente:
tinha um ar de gota
muito transparente.

Mandei vir os ácidos,
as bases e os sais,
as drogas usadas
em casos que tais.

Ensaiei a frio,
experimentei ao lume,
de todas as vezes
deu-me o que é costume:

Nem sinais de negro,
nem vestígios de ódio.
Água (quase tudo)
e cloreto de sódio.

Primeiramente a professora apresentou o contexto histórico e outras informações como o tipo de escrita dos autores, a que público foi destinado o texto, para depois pedir para os estudantes lerem a poesia. Fez-se isso para que os estudantes entendessem de onde vinha o tipo de escrita que eles estavam realizando a leitura.

A opção por usar essas poesias deu-se devido ao tempo que teria para intervenção pedagógica, visto que são textos curtos e oportunizam ao professor o trabalho em sala de aula. Após a explanação do contexto histórico e outras informações do autor da poesia, na primeira parte da aula foi distribuída a poesia para os estudantes e num primeiro momento solicitou-se que eles lessem, para posterior interpretação e discussão. Realizou-se isso para cada poesia trabalhada com os estudantes.

Depois da leitura a professora iniciou o discurso por meio de questionamentos sobre o que a poesia estava contemplando, para fazer com que os estudantes conotassem os signos que estavam sendo apresentados na poesia. Após a intervenção pedagógica os dados foram transcritos e analisados.

4 | RESULTADOS

Durante o discurso apresentado pela professora e estudantes houveram vários tipos de denotações e conotações. Elas serão apresentadas abaixo pelas falas de alguns estudantes.

E1 – *“A poesia lágrima de preta fala sobre uma mulher que estava a chorar, então alguém pega suas lágrimas para analisar, durante a poesia é relatado como deve ser feita a análise destacando o uso de vidrarias. A análise busca mostrar o que compõe a lágrima para ver se existe algo diferente em sua lágrima a fim de explicar o preconceito existente. Se na verdade somos todos iguais mostrando que o que havia em sua lágrima era apenas água e cloreto de sódio.”*

Pela fala de E1 podemos perceber que ele fez tanto denotação quanto conotação. A denotação é o sentido primeiro quando ele somente relata o que está presente na poesia em seu sentido literal. Isso pode ser verificado quando ele diz que a poesia trata de uma mulher que estava a chorar, usou as mesmas palavras do autor. Outra denotação está quando ele fala que pegou as lágrimas para analisar. As conotações começaram a aparecer na sequência quando ele relata que a poesia trata do uso das vidrarias, isso não é dito pela poesia, já uma conotação de E1. A outra conotação está presente quando E1 descreve que tinha que fazer a análise para descobrir se existia algo diferente na lágrima daquela mulher. O texto apresenta esse caráter de multivocalidade pois a poesia é um signo artístico que possui a função estética. E no final E1 consegue fazer conotação em relação a interpretação da poesia e não somente aos conceitos científicos, pois relata sobre o preconceito que está descrito. Abaixo é apresentado um trecho da fala de E2 .

E2 – *“Na primeira estrofe pode ser tratado o químico analítico qualitativo que por meios de experimentos consegue descobrir quais íons estão presentes nas soluções. Depois ele cita tubo de ensaio o que também se usa em analítica, mas para se ter outras coisas para se estudar pode ser usado para estudar sobre vidrarias. E também é dito que o tubo de ensaio estava bem esterilizado, já que isso é muito importante na química, pois é feito isso para que não seja contaminado com outra substância a amostra que estou analisando, pois haveria erro na análise caso estivesse contaminado.... [...] No fim ele diz que nem sinais de negro, que quer dizer que somos todos iguais, não importa a cor, não importa a raça a lágrima de todos têm a mesma composição, então ninguém é melhor que ninguém, somos todos iguais.”*

Podemos perceber que a fala de E2 inicia com conotações e que se apresentam bem diferentes de E1. Pois fala que a poesia relata a realidade dos químicos analíticos que utilizam técnicas para identificar íons. A poesia não fala sobre íons em nenhum

momento, por isso dizemos que nesse momento houve a conotação dos signos apresentados na poesia. Devido E2 estar cursando química relacionou os passos que são retratados na poesia como uma área característica da química. Faz outra conotação quando fala que os tubos de ensaio devem ser esterilizados para seu uso evitar contaminação e também porque em analítica é utilizado tubo de ensaio. Descreve assim como E1, que podem ser trabalhados conceitos sobre vidrarias evidenciando a sua terceira conotação. E no final consegue fazer a interpretação da poesia, dizendo que somos todos iguais. Percebemos também na fala de E2 que o mesmo não efetuou nenhuma denotação, somente conotações, fator este relevante para o objetivo do trabalho que foi eliciar a poesia como signo artístico para promoção de diferentes leituras.

Segue abaixo um trecho da fala do estudante E12.

E12 – “Esta poesia eu gostei muito, achei profunda, de um cunho muito reflexivo, não sendo apenas a química em si. Esta poesia trabalha com analítica, mostrando o que acontece quando adiciona ácido + base; trabalha diferença de pH. E apresenta essa discussão sobre o racismo, a poesia trata isso também, todos nós somos iguais, não se deve haver discriminação por cor, gênero, etnia, enfim acredito que seria um debate interessante nas escolas onde ocorre muito bullying”.

Assim como na fala de E2, o estudante inicia sua fala fazendo conotações sobre a poesia, nos informando que a mesma não deve trabalhar somente com a química, mas também com outras relações. E12 também relata que a poesia retrata a química analítica, porém ele relaciona com ácidos, bases e pH. Na poesia não está evidenciado nenhum desses conceitos, apenas é citado ácidos e bases, então nesse momento podemos inferir que houve uma conotação da poesia. Finaliza sua fala expondo que o texto trata sobre racismo e que poderia ser trabalhado em sala de aula nas escolas. Está presente aí outras duas conotações, pois em nenhum momento da poesia é falado sobre o racismo, E12 deu importância para levar esse signo para ser trabalhado nas escolas e aproveitar a tratar sobre o *bullying* que é um tema muito recorrente nos ambientes escolares. Acreditamos que pela fala de E12 a poesia conseguiu evocar leituras diferenciadas.

Abaixo segue a fala do estudante E9.

E9 – “ Vê uma negra chorando e resolvem coletar lágrima para ver o que tinha nela, observaram que na lágrima dela tinha apenas água, sódio e cloro. Logo analisaram também lágrimas de pessoas que tinham raças e cores diferentes, tinham a mesma composição. Mas na verdade somos todos iguais. Talvez seja lágrimas de sentimento, um sentimento de tristeza? Ou um sentimento de alegria? Será que eram de desespero? Sei lá, são apenas lágrimas. Outra coisa que podemos entender é que todos nós temos independente de raça, cor e gênero, passamos pelas mesmas coisas”.

O que podemos identificar na fala de E9 que ele coloca mais de uma pessoa na poesia, que pelos verbos que estão presentes no texto está incoerente, pois era apenas uma pessoa. Isso nos mostra uma conotação, pois foi a leitura que

fez em relação a poesia. Podemos também atribuir um erro em sua interpretação, pois E9 descreve pela denotação que na água tinha apenas água, sódio e cloro. A denotação ocorre quando relata o que está sendo tratado literalmente na poesia, o equívoco ocorre na descrição que na análise tem cloro. Pelo que está no texto é cloreto de sódio, que apresentam características diferentes entre si. Isso pode ser considerado uma má interpretação do signo, pois relatou substâncias distintas. Outra denotação está presente quando E9 questiona qual é o tipo de lágrima. Até o momento nenhum estudante havia questionado o porquê a mulher estava a chorar, mas mesmo assim ele não conclui do que era essa lágrima. Ressalta-se nesse momento uma denotação em relação a interpretação a poesia ocorre e não somente aos conhecimentos científicos. Dos estudantes até aqui relatados E9 é o único que não faz leituras em relação aos conhecimentos científicos presentes na poesia. Devemos saber que quando escolhemos esse tipo de literatura como a poesia é preciso que sejam contemplados o sentido poético e o científico, que se tenha um equilíbrio em ambos. E9 finaliza dizendo que indiferente de cor, raça ou gênero todos passam pelas mesmas coisas. Que coisas são essas? A professora não fez esse questionamento a E9, e portanto, não conseguimos inferir ao que ele remetia.

O último estudante que será analisado é o E7.

E7 – “Nesta poesia os conceitos químicos ficam mais explícitos, onde o professor pode trabalhar os conceitos de técnicas e análise de determinada substância, composição da matéria, conceitos de ácido, base e sais. Além de trabalhar apenas conceitos, a própria poesia serve como um roteiro experimental, pois no começo ele recolhe uma amostra a ser analisada, faz toda técnica a ser feita, para no final obter o resultado esperado, semelhante ao roteiro experimental que são utilizados em nossas aulas práticas. A partir dessa poesia podemos trabalhar a questão social, fazer um experimento que nem ele fez, analisar uma gota de cada aluno, para mostrar para eles que no final independente de cor, raça, sexo, opção sexual, todos somos iguais”.

O estudante acredita que na poesia os conceitos químicos apresentam-se explícitos e esta sua fala difere dos demais estudantes, pois nenhum deles apresentados nesse trabalho relatou que os conceitos estavam explícitos. Acreditamos que E7 não fez denotação, que seria o sentido literal da poesia, o mesmo faz conotações falando que a poesia trata de técnicas e análise de substâncias. Em nenhum momento da poesia o autor deixa claro que ele está utilizando uma técnica química de análise específica para uma substância. Pela descrição da poesia, ele conduz o leitor a uma leitura semiológica de conotação sobre análises químicas. Para E7, a poesia retrata um roteiro experimental, inferimos isso devido a outros exemplos que ele tem em sua formação quando diz que é semelhante as práticas que eles fazem nas aulas experimentais. Também faz a sugestão de trabalhar com os alunos das escolas a análise de uma gota de cada um deles para mostrar que somos todos iguais. Essa conotação que E7 faz é a mesma que os outros estudantes

descritos acima fazem.

Segundo Galvão (2006), a poesia deste trabalho dentre tantas possibilidades, poderia ser analisado a partir de três perspectivas: I) literária; II) científica; e III) social. Na perspectiva científica “é possível analisar os processos em torno da experimentação, que envolvem um problema a ser resolvido” (SILVEIRA, 2011), que acarreta como os estudantes relataram em determinados procedimentos e técnicas para resolver a análise. Na perspectiva social “tem-se a mensagem sobre o racismo, sobre o preconceito e o sofrimento causado” (SILVEIRA, 2011). Apenas E9 retratou em sua fala a relação do sofrimento que poderia ter causado essa lágrima, o restante dos estudantes conseguiu chegar nesse viés sobre o preconceito. Em relação a perspectiva literária, a poesia foi construída a partir de rimas “com as palavras finais dos segundo e quarto versos de cada estrofe: I) chorar e analisar; II) cuidado e esterilizado; III) frente e transparente; IV) sais e tais; V) lume e costume; e vi) ódio e sódio” (SILVEIRA, 2011). Essa perspectiva nenhum estudantes retratou nos discursos ocorridos entre eles e a professora.

Pelas falas transcritas desses estudantes podemos inferir que a poesia “Lágrima de Preta” trabalhou com a relação entre Arte e Ciência, apresentando uma maneira diferenciada de ensinar conceitos científicos, bem como apresentou-se como signo artístico com função estética de evocação de várias interpretações.

5 | CONSIDERAÇÕES

Os resultados encontrados no trabalho sugerem que o uso do signo artístico poesia como ferramenta didática favoreceu o discurso em sala de aula, bem como provocou várias denotações e conotações, motivo este fundamental para utilizarmos esse tipo de signo nas aulas de ciências.

Além de ter chamado a atenção dos estudantes para trabalhar de uma forma diferenciada o signo artístico por apresentar essa característica semiológica de propiciar a interação tende a potencializar a imaginação e a criatividade facilitando o discurso em sala de aula.

Essas possibilidades em relação as características conotativas da poesia escolhida dependem da disposição do professor em trabalhar com essa proposta diferenciada, pois a poesia em si sozinha não consegue cumprir esse papel, e será pouco efetivo.

Outra contribuição que este trabalho possui é em relação a estreitar laços entre Arte e Ciência, que pelo descrito na fundamentação teórica existem poucos trabalhos com esse viés. A inserção da poesia traz um momento de descontração e pode tornar o ensino mais criativo e participativo.

E por fim, ressaltamos a importância em trabalhar esse tipo de signo com a

formação de professores, pois assim poderemos melhorar esse futuro professor em relação a perspectivas de ensino e formas de inserir seus alunos em um contexto que condiz com suas realidades, apresentando a poesia como uma forma de trabalhar conceitos científicos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, I.B. de; MARTINS, I. Discursos de Professores de Ciências sobre Leitura, *In: Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*, Jaboticatubas, 2004.

BARTHES, R. Elementos de semiologia, 16ª edição. São Paulo: Cultrix, 2006.

CACHAPUZ, A. F. Arte e Ciência: que papel na educação em Ciência? **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v.2, nº 4, p. 287-294, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/920/92040205.pdf>. Acesso em: 25 set. 2019.

COELHO NETTO, J. T., **Semiótica, informação e comunicação**, 3ª edição, Editora Perspectiva, 1990.

COUTINHO, A. **Notas de teoria literária**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1969.

ESTEVÃO, E. B. L. F., **Sustentação discursiva dialógico-de autoridade por meio de conotação sógnica para a elaboração do significado de Conservação Ambiental**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000187173>. Acesso em: 18 set. 2019.

FLÔR, C. C. **Leitura e formação de leitores em aulas de química no Ensino Médio**, Tese de Doutorado 2009, 235 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/92247/275216.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 set. 2019.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E. Estratégias de Leitura e Educação Química: que relações? **Química Nova na Escola**, v. 32, nº 4, novembro, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_4/03-EA5809.pdf. Acesso em: 17 ago. 2019.

GALVÃO, C. Ciência na literatura e literatura na ciência. **Interacções**, nº 3, p. 32-51, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/225/1/C3.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

GEDEÃO, A. **Obra Completa**. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 2ª ed., 2007.

GODINHO, N. P. Poesia no ensino médio: em busca do prazer. **Cadernos PDE**, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/813-4.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2019.

LABURÚ, C. E.; NARDI, R.; ZÔMPERO, A. F. Função estética dos signos artísticos para promover processos discursivos em sala de aula: uma aplicação durante o ensino do conceito de energia mecânica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, nº 2, p. 451-463, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/88/pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/habilidades e posturas**, 2007.

MOREIRA, I. C. Poesia na sala de aula de Ciências? A Literatura poética e os possíveis usos didáticos. **Física na Escola**, v. 3, nº 1, p. 17 – 23, 2002. Disponível em: <http://www.cepa.if.usp.br/e->

fisica/apoio/artigosapoio/a07.pdf. Acesso em: 29 ago. 2019.

PERUZZOLO, A. C. **Elementos de semiótica da comunicação**: quando aprender é fazer. Bauru, SP: EDUSC, 222p, 2004.

QUADROS, A. L.; MIRANDA, L.C. A Leitura dos Estudantes do Curso de Licenciatura em Química: analisando o caso do curso a distância, **Química Nova na Escola**, v. 31, nº 4, 235-240, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/03-EA-7608.pdf. Acesso em: 09 jun. 2019.

ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação química no Brasil**: memórias, políticas e tendências. Campinas: Átomo, 2008.

SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**, 28ª edição. São Paulo : Cultrix, 2012.

SILVA, C. S. Poesia de António Gedeão e a Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, v. 33, nº 2, p. 77-84, 2011. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/02-EA10309.pdf. Acesso em: 16 ago. 2019.

TEIXEIRA JÚNIOR, J.G.; SILVA, R.M.G. da. Perfil de Leitores em um curso de Licenciatura, **Química Nova**, v. 30, nº 5, 1365-1368, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n5/a52v30n5.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2019.

VOLLI, U. **Manual de Semiótica**. São Paulo: Loyola, 2007.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-posições**, v. 17, nº 1, p. 39-57, jan./abr. 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643654/11171>. Acesso em: 22 jun. 2019.

ZANOTTO, R. L.; STADLER, R. C. L.; CARLETTO, M.R. A utilização de Haicais como estratégias para o Ensino de Química. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 26 a 28 de setembro, UTFPR, Ponta Grossa, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

AA2024 alloy 1, 6, 7
Adsorção de compostos 32, 36
Advanced Oxidation Processes 14, 87, 155
Aluminum alloy 4, 8, 12
Amplitude de pulso 50, 51, 52, 53, 54
Anti-corrosion performance 4, 7

B

Biocombustível 129
Biodigestor 142, 143, 144
Bioetanol 107, 115, 129, 139
Biogás 141, 142, 143, 144, 145, 146, 150, 151, 152
Biotransformation 24, 30

C

Chemistry Teaching 250, 261, 262
Cinza volante 118
Combustíveis fósseis 33, 99, 143
Complexometria 221, 222, 224
Compostos sulfurados 32, 33, 36, 39
Contaminantes orgânicos 57, 63, 69, 125, 157
Corrosion protection 1, 2, 12

D

Decolorization 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 87
Diagrama de fase 172, 173, 174

E

Electrochemical Impedance Spectroscopy 1, 5, 7, 8, 281
Energias renováveis 129, 143
Espectroscopia fotoeletrônica de raios X 32, 36, 41

F

Ferulic acid 24, 30, 31

G

Geoquímica de Contaminantes 69

Glifosato 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56

Grafeno 43, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

H

Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos 57, 60, 63, 154, 155, 156

I

Isotermas de adsorção-dessorção 32, 36, 38

L

Localized impedance 1, 2

M

Materiais mesoestruturados 37

Mecanismos de partição 57, 69

N

Nanotubos de carbono hidrofílicos 89, 96

Negro de carbono 89, 90

O

Óleo Residual 201, 202, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 219, 220

Open circuit potential 1, 5, 7

Oxidação parcial do metano 98

P

Perfil cinético 113, 114, 135, 136, 137

Perovskita 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105

Persulfato 154, 155, 157, 158, 159, 160, 164, 165

Photocatalytic efficacy 14

Photo-fenton process 13, 22

Polymer coating 3

Processo oxidativo avançado 155

Processos enzimáticos 107

R

Reaction 3, 9, 14, 16, 19, 77, 99, 106, 119, 126, 169, 202

Reator solar 76, 77

Reforma do metano 99

S

Saponificação 202, 203, 204, 207, 209, 215, 216, 217, 219

Scanning Electron Microscopy 4, 281

Self-healing mechanism 3

Semiologia 249, 251, 259

Sensor eletroquímico 43

Sistema Aquoso Bifásico 170, 172, 177

Smart coating 1, 2, 9, 281

T

Teaching strategies 261

Toxicidade 46, 57, 65, 154, 156, 176, 222

V

Voltametria 43, 46, 47, 49

 **Atena**
Editora

2 0 2 0