

O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 O ensino e a pesquisa em química / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-428-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.280212608>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

O e-book: “O ensino e a pesquisa em química” volume I é constituído por quinze capítulos de livro que tratam das seguintes temáticas: processo de ensino-aprendizagem em química e desenvolvimento sustentável. Em relação a primeira temática, está é abordada em diferentes contextos e práticas que se encontram presente em doze dos quinze capítulos deste primeiro volume. Os trabalhos selecionados buscam investigar a diversidade de fatores que podem contribuir de forma positiva ou negativa nos diferentes processos de ensino-aprendizagem em química dentro ou fora do âmbito escolar. A disciplina de química é uma área das denominadas ciências da natureza ou ciências naturais que exigem uma grande capacidade de abstração para o entendimento de seus conceitos e como estes podem estar relacionados ao ambiente no qual o aluno se insere. Além disso, este campo do saber demanda a visualização de seus pressupostos teóricos em práticas por meio da experimentação que presume um espaço destinado à visualização ou o laboratório de química. Entretanto, este espaço não se faz presente em função da falta de recursos financeiros e projetos de políticas públicas voltadas para oferecer condições dos estabelecimentos da educação básica, manter um espaço destinado à experimentação química.

Neste contexto, os professores de química são desafiados a buscar alternativas para a experimentação a ser desenvolvida dentro do ambiente de sala ou em áreas abertas sem infra- estrutura necessária. Neste sentido, os trabalhos trazem abordagens sob diferentes óticas de experiências relatadas por intermédios de Práticas Pedagógicas Inovadoras (PPI), metodologias ativas de ensino e propostas de pesquisas realizadas na busca por materiais alternativos para substituir os tradicionais de alto custo e de difícil acesso. Tais experiências também são relatadas por meio de olimpíadas de química no México e práticas para alunos recém ingressos em instituições de ensino superior no Brasil.

A segunda temática apresenta três trabalhos que apresentam resultados pela busca de metodologias que possibilitem o desenvolvimento da Química Sustentável (Química Verde) e o desenvolvimento de adsorventes naturais para a remoção de metais pesados e/ou tóxicos em diferentes matrizes aquáticas, visando uma melhor qualidade tanto o ambiente quanto para o próprio homem.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando por meio do incentivo de publicações de trabalhos de pesquisadores de todas as regiões do Brasil e de outros países com o intuito de colaborar com a publicação de e-books e, conseqüentemente, sua divulgação de forma gratuita em diferentes plataformas digitais de fácil acesso. Logo, a Atena Editora contribui para a divulgação e disseminação do conhecimento científico gerado dentro de instituições de ensino e pesquisa e que pode ser acessado de qualquer lugar e em tempo real por qualquer pessoa interessada na busca pelo conhecimento.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS FÍSICOS E ESTRUTURAIS DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: ESTUDO DE CASO

Murilo Sérgio da Silva Julião

Hélcio Silva dos Santos

Alex Tenório Ximenes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126081>


CAPÍTULO 2..... 16

PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM E ENSINO DE QUÍMICA: O FEIJÃO E AS SUAS POSSIBILIDADES DE GERMINAÇÃO COMO TEMÁTICA DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO

Isabella Guedes Martinez

Elias Batista dos Santos

Sebastião Mateus Veloso Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126082>

CAPÍTULO 3..... 31

A QUÍMICA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS E NO ENSINO MÉDIO: ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

Ana Paula Vieira de Camargos


Beatriz Esser Harms

Vitor Hugo Soares Rosa

Maria Gabriela de Melo Santos

Brenda Garcia

Mírian da Silva Costa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126083>


CAPÍTULO 4..... 44

ENSINO DE QUÍMICA E SUBJETIVIDADE: UMA PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM COM ESTUDANTES A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS DE JOSEPH PRIESTLEY

Elias Batista dos Santos

Isabella Guedes Martinez

Sebastião Mateus Veloso Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126084>

CAPÍTULO 5..... 55


**MÉXICO: XXVII OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA, 2018
REACCIÓN DE SUSTITUCIÓN ELECTROFÍLICA AROMÁTICA
NITRACIÓN DEL BENZOATO DE METILO**

Patricia Elizalde Galván

Fernando León Cedeño

José Manuel Méndez Stivalet

Martha Menes Arzate

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126085>


CAPÍTULO 6..... 62

O SIGNIFICADO DO PIBID E SUAS CONTRIBUIÇÕES INICIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA PARCEIRA DO SUBPROJETO DE QUÍMICA/UESPI/PIRIPIRI

Rothchild Sousa de Morais Carvalho Filho

Laiane Viana de Andrade

Naiana Machado Pontes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126086>

CAPÍTULO 7..... 71

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS E METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA NOS PERÍODOS INICIAIS DA GRADUAÇÃO

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua


Ana Paula Di Foggi

Vinícius Pereira de Carvalho

Waleska Rodrigues dos Santos

Weida Rodrigues Silva

Bruno Elias dos Santos Costa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126087>

CAPÍTULO 8..... 82

UNIVERSO ATLANTIS JOGO DIGITAL EDUCATIVO PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA

Elisabeth Pizoni

Elson Longo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126088>

CAPÍTULO 9..... 97

NOVO INDICADOR NATURAL ÁCIDO-BASE PARA O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA EUPHORBIA LEUCOCEPHALA LOTSY

Rothchild Sousa de Morais Carvalho Filho

João Clécio Alves Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126089>

CAPÍTULO 10..... 109

ESTUDO DA ESTABILIDADE TÉRMICA DE CORANTES NATURAIS COMO NOVOS INDICADORES ÁCIDO-BASE PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Rothchild Sousa de Morais Carvalho Filho

João Clécio Alves Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260810>


CAPÍTULO 11..... 120

DETERMINAÇÃO DE UMIDADE DE ALIMENTOS: UM ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS

Diego Morais da Silva

Kiseane Santos Gomes

Letícia Terumi Kito
Vania Battestin Wiendl

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260811>

CAPÍTULO 12..... 125

QUÍMICOS ALHURES: DA MUDANÇA DE CARREIRA À POLIMATIA

Daniel Perdigão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260812>


CAPÍTULO 13..... 137

SÍNTESIS DEL 2,4,5-TRIFENILIMIDAZOL EMPLEANDO TÉCNICAS DE LA QUÍMICA SOSTENIBLE

Patricia Elizalde Galván

Martha Menes Arzate

Fernando León Cedeño

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260813>

CAPÍTULO 14..... 146

ESTUDO COMPARATIVO DO USO DE CARVÃO ATIVADO, CINZA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR E Cocos nucifera L. COMO ADSORVENTE NATURAL DE CROMO (VI) EM MEIO AQUOSO

Monique Rodrigues dos Santos Silva

Juliana Duarte Gregório da Rocha

Waldemar Alves Ribeiro Filho

Antonio Iris Mazza

José Graziane de Souza

Juliana Torres Silva

Bruna Baptista Branco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260814>

CAPÍTULO 15..... 156

PASSION FRUIT PEEL FLOUR AS ARSENIC BIOSORBENT FOR WATER TREATMENT

Emylle Emediato Santos


Constanza Catarina Cid Bustamente

Josiane Lopes de Oliveira

Paulo Henrique Carvalho

Liliane Catone Soares

Roberta Eliane Santos Froes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260815>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 176

ÍNDICE REMISSIVO..... 177

ENSINO DE QUÍMICA E SUBJETIVIDADE: UMA PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM COM ESTUDANTES A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS DE JOSEPH PRIESTLEY

Data de aceite: 23/08/2021

Elias Batista dos Santos

Doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de Brasília
Faculdade Projeção – FAPRO
Sobradinho-DF, Brasil
CEP Escola Técnica de Planaltina – SEEDF

Isabella Guedes Martinez

Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências pela Universidade de Brasília - PPGEduc
Universidade de Brasília - UnB
Campus Universitário

Sebastião Mateus Veloso Júnior

Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás - UEG
Campus Universitário

RESUMO: Este trabalho se insere no contexto do ensino de Química na educação básica, a partir de um olhar inspirado na Teoria da Subjetividade. Ao elaborar a presente investigação, nosso intuito foi descrever e analisar situações de ensino-aprendizagem em que os estudantes do ensino fundamental e do ensino médio participaram de uma proposta baseada nas experiências de Joseph Priestley. A pesquisa foi realizada a partir de um experimento envolvendo combustão e sua relação com a fotossíntese das plantas. Para que se desenvolvesse nosso trabalho, utilizamos o espaço-tempo de uma instituição escolar que trabalha com metodologias ativas

em seu cotidiano. Participaram desta pesquisa, estudantes do ensino fundamental I, do ensino fundamental II e do ensino médio. Os resultados indicaram que o processo de utilização deste experimento se constituiu como uma ambiência favorável para o desenvolvimento de indagações, levantamento de hipóteses, pesquisas e construção coletiva de respostas, e se mostrou propício para a criação de um cenário favorável ao desenvolvimento das aprendizagens no contexto do ensino de Química.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; Subjetividade; ensino fundamental I; ensino fundamental II; ensino médio.

ABSTRACT: This paper is inserted in the context of teaching Chemistry in basic education, from a perspective inspired by the Theory of Subjectivity. When preparing the present investigation, our aim was to describe and analyze teaching-learning situations in which elementary and high school students participated in a proposal based on Joseph Priestley's experiences. The research was carried out from an experiment involving combustion and its relationship with plant photosynthesis. In order to develop our work, we used the space-time of a school institution that works with active methodologies in its daily life. Students from elementary school I, elementary school II and high school participated in this research. The results indicated that the process of using this experiment was constituted as a favorable environment for the development of inquiries, raising hypotheses, research and collective construction of answers, and proved to be conducive to the creation of a favorable

scenario for the development of learning in the context of teaching Chemistry.

KEYWORDS: Chemistry teaching; Subjectivity; elementary school I; elementary school II; high school.

INTRODUÇÃO

O processo ensino-aprendizagem está presente em todas as áreas da vida, permeado pela cultura, hábitos e costumes historicamente produzidos ao longo dos tempos, inclusive deve estar na escola. Neste caso, as pessoas devem estabelecer relações singulares e idiossincráticas em um âmbito escolar (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Sendo assim, podem se desenvolver tanto individualmente quanto em grupo. Para tanto, a escola precisa se constituir como um ambiente em que as pessoas não aprendem apenas conteúdos teóricos, mas também aprendem a conviver socialmente (MEDEIROS, 2009). A experimentação investigativa pode se constituir como uma estratégia pedagógica favorecedora do exercício da autonomia e de uma aprendizagem colaborativa e um diálogo criativo, pois as atividades de experimentação não podem ser utilizadas como um adendo à teoria apresentada em sala de aula (FREIRE, 1987), ao contrário, devem ser apresentadas para o estudante a partir de uma situação-problema. Nesse tipo de atividade, os participantes fazem uso de seus conhecimentos anteriores, compartilhando-os com os demais estudantes e, durante a discussão, suas ideias podem ser rejeitadas, melhoradas ou aprovadas desde que atenda a solução do problema inicial (DELIZOICOV e ANGOTTI, 2000).

Mitjans Martínez e González Rey (2017, p. 90) afirmam que “a subjetividade social da escola se organiza no devir de suas atividades cotidianas, nas formas de relação entre professores, no funcionamento da organização escolar” e que

as relações estabelecidas com o professor e com colegas e, essencialmente, o sistema de comunicação que caracterizam os diferentes espaços sociais escolares e, em especial, a sala de aula, podem ser fonte de sentidos subjetivos que qualifiquem o tipo de aprendizagem produzido. (MITJÁNS MARTINEZ, GONZÁLEZ REY, 2017, p. 66).

Assim, podemos compreender que a ação do professor – que além de lidar diretamente com os estudantes, também pode ser considerada a principal responsável pela organização do ambiente educacional no contexto da sala de aula – é um fator que pode ou não colaborar para a criação de uma ambiência favorável ao processo ensino-aprendizagem.

A ação pedagógica pode se constituir como um momento fértil em possibilidades de aprendizagens para todos que a vivenciam. Assim, alguém mais experiente, que pode ser o professor ou não, ao favorecer a criação de espaços para o desenvolvimento subjetivo do estudante, contribui na construção de trajetórias alternativas de aprendizagens em conjunto com o estudante. (MARTINEZ, 2019, p. 17).

Nesta direção, o estudante pode atuar como sujeito de seu processo de aprendizagem, mas é importante que os docentes considerem em seu planejamento pedagógico, a criação de um espaço-tempo favorável ao exercício do diálogo e ao desenvolvimento dos estudantes. Para Maldaner e Zanon (2004), no contexto do Ensino de Ciências, a utilização de Situações de Estudo pode contribuir para a criação de uma ambiência favorável para um processo de aprendizagem em que os estudantes assumam a condição de protagonistas e se constituam como sujeitos ativos nos processos de construção do conhecimento, oportunizando que os conceitos estudados sejam assumidos e utilizados em novos contextos de vivência dos aprendizes. Assim, podemos dizer que o estudante é capaz de desenvolver um roteiro diferenciado em relação ao que aprende, bem como consegue se posicionar crítica e reflexivamente em relação à aprendizagem (GONZÁLEZ REY, 2006, p. 40). Nesta perspectiva, a história de vida do estudante, assim como outros processos simbólicos-emocionais que se integram na constituição de suas singularidades, podem ser compreendidas a partir da ideia de configuração subjetiva da ação de aprender do estudante (ALMEIDA e MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019) – o que representa um processo gerador de novas configurações subjetivas e expressões do sujeito nos novos contextos em que estabelece suas interações (SANTOS, 2013).

Destarte, no presente trabalho, desenvolvemos um estudo que proporciona a apresentação de uma possibilidade para professores de Ciências Naturais e Química trabalharem com seus estudantes. Neste sentido, compreendemos que este capítulo poderá se constituir como um material de apoio para o trabalho docente.

Analisaremos o trabalho em que participaram três grupos, com (13) estudantes do ensino médio (EM), do ensino fundamental II (EFII) e do ensino fundamental I (EFI). O primeiro grupo foi formado por quatro (4) estudantes, o segundo grupo também foi formado por quatro (4) e o terceiro grupo foi formado por cinco (5).

Com este trabalho, pretendemos corroborar a melhoria do processo ensino-aprendizagem de estudantes em aulas de Química, Ciências, e apresentar proposta para aulas inovadoras, compreendendo que os estudantes podem ser sujeitos do seu processo de aprender.

INVESTIGAÇÃO

O local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma instituição não formal de ensino que atende a estudantes de todos os anos escolares e ensina todas as disciplinas escolares, como Ciências Naturais, Sociais e Línguas e auxiliando-os a fazer as tarefas do colégio, estudar para avaliações e a criar hábito de estudo. Os estudantes até o quinto ano estudam na instituição, de segunda-feira a quinta-feira, por pelo menos duas (2) horas, enquanto

do sexto ano em diante permanecem por pelo menos três (3) horas. Na sexta-feira, a instituição dedica-se ao atendimento, exclusivamente, de Matemática, para todos os anos escolares. Cada estudante, neste dia, permanece na instituição por cerca de uma (1) hora.

A instituição escolar funciona em uma residência adaptada. Assim, as aulas ocorrem em salas, áreas abertas e até mesmo no gramado. Em síntese, a instituição possui uma varanda fechada, duas varandas abertas, duas salas de aula, uma sala para estudo individual, uma sala multiuso com biblioteca, uma sala de coordenação, diretoria, dois banheiros, uma cantina e um grande espaço aberto com gramado. Não há um espaço preestabelecido para o desenvolvimento das atividades pedagógicas de cada grupo, assim, os estudantes possuem liberdade para estudarem onde quiserem, inclusive costumam ficar agrupados em várias mesas que ficam distribuídas pelo gramado. Nessa instituição, os professores se deslocam pelos ambientes, com o objetivo de orientar os alunos com relação aos estudos.

Segundo os diretores, o objetivo da instituição escolar é de que o estudante tenha um desenvolvimento não só acadêmico, mas um desenvolvimento global, que inclui o desenvolvimento social, afetivo e pessoal. Os diretores ainda expressam que a proposta da instituição é que o estudante tenha um ambiente de aprendizagem totalmente diferente do convencional, sem hierarquização de papéis.

Os diretores relataram que a ideia de abrir esse tipo de instituição surgiu a partir do conhecimento de experiências internacionais e surgiu ainda durante a graduação de ambos, que estudaram juntos, em 2008. A instituição possui onze (11) professores e dois (2) coordenadores, além do diretor.

Os participantes da pesquisa

Analisaremos o trabalho realizado por três grupos, com (13) estudantes do ensino médio (EM), do ensino fundamental II (EFII) e do ensino fundamental I (EFI). O primeiro grupo foi formado por quatro (4) estudantes, o segundo grupo também foi formado por quatro (4) e o terceiro grupo foi formado por cinco (5). Como forma de esclarecer as informações sobre cada estudante, pusemos uma tabela com nomes para cada um e seu respectivo ano escolar. Os estudantes receberam nomes criados pelos autores do trabalho para que se preservasse a intimidade de cada um e a escolha dos nomes foi a partir das letras do nome do estudioso Joseph Priestley, já que foi referencial para que ocorresse nossa experiência.

| | | |
|---------|-----------------|----------------|
| Grupo 1 | JOSEFA | 7º ano EFII |
| | SELENA | 8º ano do EFII |
| | ELMA | 3º ano do EM |
| | PAULO | 3º ano do EM |
| Grupo 2 | HUGO | 5º ano do EFI |
| | PATRÍCIA | 1º ano do EM |
| | RAEL | 2º ano do EM |
| | ISAURO | 3º ano do EM |
| Grupo 3 | EDMUNDO | 5º ano do EFI |
| | SARITA | 6º ano do EFII |
| | TÂNIA | 7º ano do EFII |
| | LUCAS | 3º ano do EM |
| | EYRICO | 3º ano do EM |

QUADRO 1 – NOMES ESCOLHIDOS E ANOS ESCOLARES DOS PARTICIPANTES.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A atividade desenvolvida

Com a nossa atividade, esperávamos valorizar os conhecimentos prévios dos participantes e exercitar o trabalho colaborativo em grupo. Nossa pesquisa teve como objetivo apresentar formas de trabalhar as Ciências Naturais, com ênfase no ensino de Química. Os treze (13) estudantes fizeram parte de três (3) grupos de trabalho e puderam expressar suas hipóteses e interpretações, conforme assumiam posicionamentos embasados nos conhecimentos que iam sendo produzidos no desenvolvimento das atividades e nos diálogos estabelecidos como os demais participantes. Este experimento teve a duração de uma (1) hora, englobando as indagações, a própria experiência e as discussões. Dois professores de Ciências Naturais e Matemática coordenaram a atividade.

Antes de iniciar os experimentos, os estudantes foram separados em três (3) grupos, de distintos anos escolares, e a seguinte questão problematizadora foi colocada em discussão: “a queima de materiais ocorre independentemente do ambiente em que está acontecendo a combustão? Por quê?”. Após as discussões iniciais e registros das hipóteses explicativas produzidas a partir do conhecimento prévio e experiências dos estudantes, os materiais que seriam utilizados foram apresentados, a saber: duas velas, dois recipientes idênticos de vidro, alguns galhos de plantas. Para a exploração das ideias iniciais, os estudantes possuíam, à disposição, folhas para anotar e organizar suas hipóteses. Foram levantadas indagações sobre os experimentos que poderiam ser executados com esses materiais.

No experimento que propusemos, realizamos uma adaptação de um dos experimentos realizados por um dos contemporâneos de Lavoisier, Joseph Priestley. Sendo assim, apresentamos a seguir uma breve contextualização sobre essa temática.

O reconhecimento da presença do gás oxigênio é creditado ao famoso químico Lavoisier (1743 – 1794) devido aos seus experimentos que foram cruciais para o estudo dessa substância. Entretanto, devemos lembrar que, no mesmo período e anteriormente aos seus experimentos, outros cientistas desenvolviam pesquisas com notórios resultados, aos quais Lavoisier teve contato (MARTINS, 2009). Então,

É importante ressaltar a dívida de Lavoisier para com o importante e pioneiro trabalho da escola inglesa no campo da química dos gases. De fato, a revolução de Lavoisier deve muitíssimo a essa escola, e a seus predecessores no continente, no que diz respeito aos estudos dos gases, do calor e das afinidades químicas. Os trabalhos de Hales, Black, Cavendish e Priestley vieram mostrar que os gases são tão materiais como os líquidos e sólidos, diferindo dos chamados incorpóreos, como calor, luz, gravidade ou éter. (FILGUEIRAS, 1994, p. 222, apud, SILVEIRA, 2010).

Como destaca Silveira (2010, p. 35), em relação à descoberta do gás oxigênio, percebemos que “ela contribui para percebermos a ciência como uma construção coletiva, de muitas mãos, ao contrário de concepções individualistas da produção científica”. Na composição de suas investigações, Lavoisier foi auxiliado pelas produções de diversos estudiosos. Joseph Priestley (1733 – 1804) foi um pastor protestante que possuía um grande interesse pelas ciências e o auxiliou, de acordo com a autora. Ela continua e esclarece que ele morava ao lado de uma cervejaria e observou a liberação de gases durante o processo de fermentação. Desenvolveu diversos experimentos que consistiam em estudar o comportamento de combustões e de seres vivos expostos a esses gases.

Posteriormente, os estudos de Joseph Priestley contribuíram para além da compreensão do comportamento do gás oxigênio e foi um vetor para o avanço no entendimento do processo de fotossíntese, pois seus estudos sobre gases envolviam diversos seres vivos, inclusive diversas plantas. Apesar disso, é importante ressaltar e contextualizar que seu objetivo não estava relacionado a essas áreas, mas sim aos gases liberados no processo de fermentação e à possibilidade de gaseificação da água (MARTINS, 2009).

Após o acesso a este conhecimento, em processo participativo, foram desenvolvidos experimentos envolvendo a combustão em ambientes fechados baseados nos estudos de Joseph Priestley. Já com os estudantes, desenvolvemos um experimento que ocorreu em três situações distintas: no primeiro experimento (figura 1), havia uma quantidade maior de plantas; no segundo, a quantidade de planta em um dos recipientes foi menor, mas os tamanhos das velas estavam diferentes; no terceiro – considerada como situação ideal – havia uma quantidade menor de planta e as velas tinham o mesmo tamanho.



FIGURA 1 – DOIS RECIPIENTES DE VIDRO, DUAS VELAS E GALHOS DE PLANTA.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Com detalhes:

- No primeiro experimento, as velas possuíam tamanhos distintos em relação ao comprimento da parafina e do pavio, um recipiente foi utilizado completamente vazio enquanto no outro foi colocada determinada quantidade de galhos de plantas (presos à extremidade) e utilizada a vela com menor pavio e parafina. As velas foram acesas e em um mesmo instante os recipientes foram postos sobre elas, isolando-as no espaço interno. Nessa situação a vela se apagou mais rapidamente no espaço que continha galhos de plantas;
- No segundo experimento, as velas ainda possuíam tamanhos distintos tanto em relação à parafina quanto ao pavio, mas a quantidade de galhos de plantas do recipiente que os possuía foi reduzida e ele foi posto sobre a vela que possuía maior comprimento de parafina e pavio. Observou-se que a vela se apagou mais rapidamente nesse recipiente, outra vez;
- No terceiro experimento, as velas foram adaptadas para possuírem o mesmo tamanho de parafina e pavio. No recipiente em que havia galhos de plantas, a quantidade desse material foi reduzida em relação ao primeiro experimento. Observou-se que a vela se apagou mais rapidamente no primeiro recipiente “vazio” e a vela do recipiente que continha galhos ficou acesa por alguns segundos a mais.

Depois da realização do experimento, os estudantes voltaram a discutir suas ideias iniciais e utilizaram mais nove (9) minutos para buscarem novas explicações sobre o que observaram. Eles puderam buscar em sítios da internet ou mesmo ver em livros ou perguntar a algum professor da instituição escolar. Cada grupo escolheu sua estratégia e nos reunimos outra vez. Os grupos apresentaram suas respostas, após terem elegido um representante para discorrer acerca das compreensões que tiveram. Nesta etapa, participou da conversa, um professor de Química da instituição que foi previamente convidado para discutir com os estudantes e organizar as ideias e conceitos, nesse momento de finalização da atividade.

PRODUÇÕES E POSSÍVEIS INTERPRETAÇÕES

Compreendemos que a escola pode se constituir como um espaço-tempo de possibilidades desde que sejam oferecidos ambientes e recursos dos mais diversos e que sejam possíveis a participação dos estudantes, sendo consideradas as diferenças e formas distintas de pensamento. Entretanto, esse processo não se dá de maneira natural, isto é, não é só deixar ambientes distintos à disposição, visto que cada pessoa produz sentidos subjetivos em relação às ações pedagógicas e interações desenvolvidas no contexto escolar, assumindo ou não novo posicionamento diante a realidade em que está participando.

Neste trabalho, nosso objetivo foi descrever e analisar situações de aprendizagem em que os estudantes participaram do processo de construção do conhecimento científico. Este processo não ocorreu de forma linear e uniforme, mas em confluência com as legitimidades de pensamento dos estudantes em um quesito individual e social. O contexto social e individual não é representado como “fenômenos diferentes que mantêm relações de externalidade e determinações de um sobre o outro”, mas sim, “como um processo que se configura de modo recíproco, permanente, em que um está na natureza do outro” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 53).

Entendendo a complexidade do processo ensino-aprendizagem e a dinamicidade em que ocorre, escolhemos apresentar a análise por meio do processo construtivo-interpretativo, a partir de três momentos favorecedores da constituição de uma ambiência favorável à aprendizagem em Química, sabendo que houve hierarquização dessas situações (SANTOS, 2013): abertura ao diálogo, assunção de uma postura de experimentação investigativa e partilhamento de possibilidades. Essas interpretações foram produzidas de forma singular e interdependente, entretanto, para fins didáticos apresentaremos as discussões em função de cada uma delas, passo a passo.

Abertura ao diálogo

Compreender o espaço-tempo destinado à interpretação do experimento que foi realizado constituiu uma ação reflexiva dos participantes e foi enriquecedor para a construção de um ambiente de respeito ao posicionamento do outro e abertura ao diálogo. Momentos de diálogos entre os estudantes se constituíram como rica produção de sentidos e de significados e, sendo assim, foram formulando hipóteses, em processo colaborativo. Entre outras situações recorrentes, destacamos ilustrativamente:

Nosso grupo acredita que as variáveis que influenciaram a vela a apagar mais rápido foram a quantidade de plantas e a umidade – ÉYRICO, 3º ano do EM.

Não sei, nosso grupo ainda estava pensando sobre isso – PAULO, 3º ano do EM.

Eu acho que a planta estava liberando oxigênio para o fogo. Será que é isso? – PATRÍCIA, 1º ano do EM.

Por meio das indagações e da colaboração entre os diferentes estudantes de anos distintos do ensino básico (EFI, EFII, EM), ocorreu o compartilhamento de informações e perspectivas acerca do que ocorreu. Os estudantes discutiram muito entre eles.

Assunção de uma postura de experimentação investigativa

Os estudantes puderam verificar como as variáveis envolvidas podem influenciar o resultado do experimento. Compreendemos que os estudantes assumiram uma postura ativa em relação à produção de conhecimento, pois formularam hipóteses e tiveram a possibilidade de testá-las. Essa oportunidade empírica é muito importante para o processo ensino-aprendizagem, pois o estudante pode perceber que o desenvolvimento do pensamento científico pode acontecer de maneira dialógica e recursiva.

O que aconteceu, deduzindo, foi que o fogo... para ele ficar aceso, consome oxigênio e com isso a planta foi realizando o metabolismo dela e foi liberando gás carbônico e assim foi faltando gás oxigênio e o fogo foi apagando mais rápido, com a maior quantidade de coisa que tinha dentro do pote – PAULO, 3º ano do EM.

As duas velas liberam dióxido de carbono e consomem gás oxigênio e depois de um tempo dentro do pote, o gás oxigênio do pote vai acabando por isso elas vai apagando. E o pote com a planta, ela fica mais tempo acesa porque a planta vai liberando oxigênio e vai nutrindo a vela – ISAURO, 3º ano EM.

Outros fatores como a umidade, a desproporção da vela, o volume de O₂ e o volume ocupado pelas plantas que restringia o volume de oxigênio – ÉYRICO, 3º ano do EM.

A planta é como um combustível para a vela – SELENA, 8º ano do EFII.

O gás oxigênio sai da planta e a vela acende – EDMUNDO, 5º ano do EFI.

A participação dos estudantes durante este experimento e durante as discussões foi um espaço para que pudessem se expressar e participar das etapas da construção do conhecimento científico. As atividades favoreceram o trabalho individual e em grupo, com momentos para reflexão, lembranças, elaboração de hipóteses e discussões. Em uma atividade como esta, pode haver espaço para os estudantes serem protagonistas de suas aprendizagens e cabe ao professor propiciar ambiência favorável para esta ação.

Partilhamento de possibilidades

Este momento, assim como outros que ocorreram, foi favorecedor para compartilhamento de conceitos. Eles criaram hipóteses para explicar por que a vela permaneceu mais tempo acesa em um dos recipientes nos diferentes experimentos realizados. Assim, foi possível transpor e comparar as ideias por meio de conversas e expressar suas diferentes perspectivas, que por sua vez, foram complementadas com os diálogos com os professores.

A planta solta gás oxigênio, por isso a vela ficou mais tempo acesa – EDMUNDO, 5º ano do EF1.

Um dos fatores que faz a vela apagar mais rápido nos dos primeiros experimentos foi o tamanho desproporcional da vela, a quantidade de plantas que tinha em um pote – PAULO, 3º ano do EM.

O que aconteceu, deduzindo, foi que o fogo para ele ficar aceso consome gás oxigênio e com isso a planta foi realizando o metabolismo dela – LUCAS, 3º ano do EM.

Porque o gás oxigênio tava nutrindo... a planta tava soltando gás oxigênio que tava nutrindo o fogo da vela – ISAURO, 3º ano do EM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo com esse texto foi descrever e analisar situações de aprendizagem em que os estudantes participaram da etapa de ensino de Química, enfatizando a relação de combustão e a fotossíntese das plantas. A pergunta “a queima de materiais ocorre independentemente do ambiente em que está acontecendo a combustão? Por quê?” foi norteadora no desenvolvimento da atividade e sua resposta foi construída junto com os estudantes. Eles puderam concluir como resposta à pergunta: “não, porque para haver a combustão, se faz necessária a junção de pelo menos três fatores – o comburente, o combustível e o calor inicial – e a interrupção da presença de qualquer um deste fatores pode ocasionar o final da combustão; no caso do experimento, em diferentes medidas, ocorreu o consumo do gás oxigênio”.

A análise dos resultados nos permitiu compreender que a utilização deste experimento baseado nas contribuições de Joseph Priestley pode se constituir como favorecedora do processo ensino-aprendizagem e que o espaço de partilhamento de significados e o momento reflexivo se mostrou adequado para a construção de uma ambiência favorável ao desenvolvimento do diálogo e das aprendizagens neste contexto educativo. Percebemos que os estudantes se constituíram como corresponsáveis pela produção do saber necessário para solucionar questões levantadas. Com isso, os estudantes assumiram uma postura ativa em relação à construção do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. A Configuração Subjetiva da Ação do Aprender. *Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica*, v. 3, n. 1, p. 88-113, 20 set. 2019.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. *Metodologia do ensino de Ciências*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GONZÁLEZ REY, F. L. Epistemología cualitativa y subjetividad. 1. ed. São Paulo: EDUC, 1997.

GONZÁLEZ REY, F. L. O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. In: Tacca, M. C. V. R. (org). Aprendizagem e Trabalho Pedagógico. Campinas: Alínea, 2006, p. 30-33.

GONZÁLEZ REY, F. L.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Subjetividade: teoria, epistemologia e método. Campinas: Alínea, 2017.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Editora Unijuí, 2004. p. 43-64.

MARTINS, R. A. Os estudos de Joseph Priestley sobre os diversos tipos de “ares” e os seres vivos. Filosofia e História da Biologia, v. 4, p. 167-208, 2009. Disponível em <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-06-Roberto-Martins.pdf> . Acesso em 04 de junho de 2021.

MARTINEZ, I. G. Educação em Ciências, dimensão subjetiva e suas implicações para a ação docente: uma análise de processos avaliativos a partir da relação estudantes surdos-pessoa intérprete educacional. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade de Brasília – Distrito Federal – DF, 2019.

MEDEIROS, A. M. A. Afetos como construtores de uma práxis pedagógica no ensino-aprendizagem de matemática. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Distrito Federal – DF, 2009.

MEDEIROS, A. M. A. Análise dos processos subjetivos de aprendizagem matemática escolar de crianças consideradas em situação de dificuldade. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Distrito Federal – DF, 2018.

SANTOS, E. B. O professor em situação social de aprendizagem autóctone e formação docente. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Distrito Federal – DF, 2013.

SILVEIRA, H. E. Novas interpretações históricas sobre a descoberta do oxigênio. ComCiência, Campinas, n.120, 2010. Disponível em http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151976542010000600009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 04 jun. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorvente 74, 75, 76, 78, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 154

Alimentos 36, 107, 118, 120, 121, 123, 124, 137, 138, 139, 140

Aluno 2, 3, 4, 10, 12, 13, 19, 33, 34, 36, 37, 39, 69, 72, 76, 79, 92, 93, 94, 98, 110, 113, 120, 121, 125

Ambiente escolar 1, 2, 4, 13, 14, 65

Aprendizado significativo 63, 97

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 62, 64, 65, 67, 70, 71, 72, 74, 80, 82, 96, 98, 99, 110, 113, 119

Arsenic 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 175

B

Bioquímica 82, 83, 95, 128

Biosorbent 156, 170, 172, 174

C

Carvão ativado 146, 148, 149, 152, 154, 155

Ciências 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 29, 30, 31, 32, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 53, 54, 63, 67, 68, 69, 70, 81, 97, 107, 118, 119, 123, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 155, 156

Ciências naturais 13, 20, 22, 29, 46, 48, 63, 97

Conhecimento científico 32, 41, 51, 52, 53, 63, 98, 135

Conhecimento escolar 32

Contaminação 146, 147, 154, 172

Contextualização 19, 43, 48, 71, 80

Coordenação e aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – Capes 14, 64, 70, 119, 170

Corantes naturais 107, 108, 109, 119

Corpo hídrico 147

Cotidiano 17, 18, 19, 27, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 44, 63, 64, 97, 98, 106, 110, 118

D

Didática 31, 35, 41, 42, 53, 79, 98, 119

Discente 40, 98, 110, 133

Docente 3, 4, 19, 20, 30, 41, 46, 54, 62, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 73, 81, 133

E

Educação básica 16, 28, 41, 44, 62, 64, 65, 67, 69, 70, 107, 118, 133

Embalagem 121, 122

Ensino-aprendizagem 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 16, 18, 20, 23, 32, 33, 36, 39, 44, 45, 46, 51, 52, 53, 54, 62, 64, 67, 70, 113

Ensino médio 1, 8, 10, 12, 16, 20, 31, 32, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 64, 81, 82, 83, 95, 98, 108, 110, 118, 119

Ensino superior 62, 69, 80, 133, 176

Espectrofotometria 146, 151

Estocagem 121

Experimentação 31, 33, 34, 35, 37, 39, 41, 42, 43, 45, 51, 52, 63, 74, 97, 98, 110, 113

Extensão 32, 34, 40, 41, 43, 78, 127

Extrato 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 113, 115, 116, 117, 118

F

Fundo nacional de desenvolvimento da educação - FNDE 64

I

Indicador natural ácido-base 97, 101, 105, 106, 109

Inorganic contaminants 156

Insalubridade 72

L

Laboratório 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 116, 118, 146

Lei de diretrizes e bases da educação - LDB 64, 98

Linguagens 18, 32

M

Magistério 62

Mapas de risco 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78

Material lignocelulósico 71, 75

Meio ambiente 108, 147

Meio aquoso 100, 106, 109, 114, 146, 150

Metais pesados 71, 73, 75, 80, 146, 147, 148, 154

Metodologia de ensino 33, 38

Metodologias ativas 44, 71, 74, 80

México 55, 56, 137

Modelos 18, 32, 119

P

Paradigmas 6, 82

Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs 33, 98, 110, 118

Pesquisa 1, 7, 12, 20, 28, 31, 32, 40, 42, 44, 46, 47, 48, 65, 69, 70, 71, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 96, 121, 125, 126, 127, 129, 132, 135, 155, 176

Pibid 70

Pigmento 100, 110, 114

Poluição ambiental 147

Prática pedagógica contextualizada 82

Prática pedagógica inovadora - PPI 72

Preparation of passion fruit peel flour – PFPF 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

Procedimentos operacionais padrão – POP's 76, 77

professor 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 19, 22, 30, 33, 34, 42, 43, 45, 50, 52, 54, 64, 65, 75, 78, 79, 80, 82, 83, 87, 93, 94, 110, 119, 132

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID 42, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

Q

Química 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 67, 70, 71, 74, 77, 79, 80, 81, 97, 98, 99, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 156, 172, 176

Química sustentável 137

R

Reaproveitamento 75

Receptor passivo 82

Recurso didático 31, 40

Resíduos químicos 72, 73, 74, 75, 80, 176

S

Saúde humana 147

Sementes de feijão 16, 21, 24, 28

Sociedade tecnológica 32

Solo 16, 17, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 56, 60, 122, 141

Solubilidade 31, 35, 37, 38

Subjetividade 27, 28, 29, 44, 45, 54

T

Teor de umidade 121, 122, 123

Teoria 10, 14, 29, 32, 33, 34, 35, 40, 44, 45, 54, 63, 64, 69, 74, 98, 99, 107, 110, 113, 118, 134

U


Universidade 1, 14, 16, 29, 30, 31, 32, 34, 41, 43, 44, 54, 62, 70, 71, 72, 74, 80, 81, 95, 97, 108, 109, 119, 123, 124, 125, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 136, 155, 156, 172, 176


W


Wastewater 155, 156, 157, 161, 174


O ensino e a pesquisa em

QU MICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


 **Atena**
Editora


Ano 2021


O ensino e a pesquisa em

QU MICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



 **Atena**
Editora

Ano 2021