

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 Cremo

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 Gonçalves 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

CAPÍTULO 3

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

Data de aceite: 23/08/2021

Data de submissão: 06/07/2021

Ana Paula Vieira de Camargos

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí / Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4713247419954400>

Beatriz Esser Harms

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí / Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2571347702568375>

Vitor Hugo Soares Rosa

Escola Estadual Virgílio de Melo Franco
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9625164078173069>

Maria Gabriela de Melo Santos

Escola Estadual Virgílio de Melo Franco
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2930254306353971>

Brenda Garcia

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí / Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1560072135627104>

Mírian da Silva Costa Pereira

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí / Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1328127213991175>

RESUMO: Neste trabalho foi analisado a eficiência da experimentação como recurso didático para a aprendizagem de conteúdos da área de Química trabalhados no Ensino Médio. Foi desenvolvida uma sequência didática em torno dos assuntos sobre ácido-base, solubilidade, densidade e funções orgânicas. Primeiramente, foram aplicados questionários iniciais, antes de cada prática experimental. Em seguida, foram realizadas as práticas no laboratório de Química da própria escola. Ao final do experimento, os alunos responderam os questionários finais, com o objetivo de verificar o impacto que a prática experimental causou aos alunos e se o aprendizado foi significativo para os mesmos. Nesta pesquisa, os resultados apontaram que a experimentação é eficaz e deve ser aplicada ao ensino de Química.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de química, experimentação, Ciências Agrárias.

CHEMISTRY IN AGRICULTURAL
SCIENCES AND HIGH SCHOOL:
INVESTIGATIVE EXPERIMENTAL
ACTIVITIES

ABSTRACT: In this work the efficiency of the experimentation as didactic resource for the

learning of contents of the Chemistry area worked in High School was analyzed. A didactic sequence was developed around the subjects about acid-base, solubility, density and organic functions. Firstly, initial questionnaires were applied, before each experimental practice. Then, the practices were carried out in the Chemistry laboratory of the school. At the end of the experiment, the students answered the final questionnaires, in order to verify the impact that the experimental practice caused in the students and if the learning was significant for them. In this research, the results pointed out that the experimentation is effective and should be applied in chemistry teaching.

KEYWORDS: Chemistry teaching, experimentation, Agricultural Sciences.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, as relações entre ensino, pesquisa e extensão processam-se a partir dos embates entre a definição da identidade e do papel da universidade (SILVA, 2000). A questão da indissociabilidade entre ensino-pesquisa-extensão, conforme demonstra Castro (2004), reflete as relações entre o conhecimento científico e as demandas sociais. Mora-Osejo e Borda (2004) afirmam que é preciso que as universidades sejam participativas e comprometidas com o bem comum e com as necessidades das comunidades.

Mesmo não existindo uma ideia generalista sobre a natureza do conhecimento científico, entende-se que o domínio de modelos, teorias, linguagens e símbolos usados pela ciência são construções consentidas socialmente e produzidas pelo homem na sua procura por entender o mundo a sua volta (DRIVER *et al.*, 1999). Este entendimento é determinante para a educação em ciências, considerando que o conhecimento científico, transformado em conhecimento escolar, pode ser concebido como uma forma de interpretação da realidade. Sendo assim, o conhecimento científico pode ser manipulado de forma a contribuir para uma sociedade tecnológica mais humanizada (ARROIO *et al.*, 2008).

A Química é uma ciência que estuda os fatos naturais e, atualmente, o principal motivo de ensinar Química é, também, a formação de cidadãos conscientes e críticos (SALESSE, 2012). É notório o avanço nos processos de ensino-aprendizagem nas escolas, devido aos avanços tecnológicos, dentre outros. Entretanto, a problemática de praticamente não haver aula experimental no Ensino Médio na área de Química ainda não foi superada. De acordo com Souto, Silva e Neto (2015), as aulas práticas possibilitam os alunos desenvolver autonomia e capacidade de tomar decisões, de avaliar e resolver problemas. Verifica-se no Brasil que, um dos principais motivos de desinteresse dos alunos pela disciplina de Química é a ausência de aulas experimentais, relacionando teoria e prática (ARRUDA *et al.*, 2015).

De acordo com Amaral (1996), nesta linha de raciocínio, a química apresenta uma forma de compreensão do mundo pautada no conhecimento estruturalmente simbólico. Na área da química, é preciso fazer adequações e otimizações de experimentos baseados na

realidade dos estudantes, tornando as atividades mais relevantes no processo de ensino-aprendizagem. Uma das formas é utilizar materiais de baixo custo e permitir que os alunos tenham real contato com a prática, aprendendo a observar criticamente os fenômenos, sem necessariamente fazer uso de um laboratório sofisticado (KINALSKI; ZANON, 1997).

Conforme afirmam Silva e Zanon (2000), a experimentação no ensino de química é de extrema importância, conferindo maior aplicabilidade dos conteúdos teóricos. Os questionamentos surgidos durante a experimentação devem ser mediados pelo professor, o qual deve auxiliar o aluno no desenvolvimento correto das ideias. O aluno deve ser levado a formular hipóteses e desenvolver formas de resolver os problemas encontrados. De acordo com Mortimer, Machado e Romaneli (2000), um experimento, além de contribuir com o pensamento químico, aliando teoria e realidade, auxilia no desenvolvimento de controlar variáveis, tabular dados e construir gráficos. Durante atividades experimentais no ensino de Química do nível médio, Lemos e Sampaio (2014) constataram a importância e a eficiência da utilização de experimentos como uma metodologia de ensino para se trabalhar o ensino de química.

A Química, por ser uma ciência que estuda a matéria e todos os fenômenos e transformações que a envolve, tem seu avanço através de atividades científicas, sejam por observações dos fatos naturais ou não e por experimentos (MEDEIROS; ROCHA, 2015). Sendo assim, é necessário que as aulas de Química sejam pautadas em várias atividades, as quais contemple tanto o teórico quanto a prática para que os alunos tenham formação adequada e completa. Vários estudos demonstram a importância das aulas experimentais no processo de ensino/aprendizado dos alunos de Química (MEDEIROS; ROCHA, 2015; BENITE; BENITE, 2009; SILVA; MACHADO; TUNES, 2010; GIORDAN, 1999; GALIAZZI *et al.*, 2007; HODSON, 1988). Fontanive e Klein (2010) sugerem que é preciso substituir a metodologia tradicional de ensino por situações que estimulem a participação, a troca de experiências e a aprendizagem interativa.

Silva (2016) ressalta que um dos pilares da ciência se fundamenta pela experimentação, em que o sujeito observa a natureza, e tudo que nela há, e tenta reproduzir, estabelecendo novos pensamentos e atitudes. Para Chassot e colaboradores (1993), a experimentação na Química tem que proporcionar aos alunos uma visão da realidade, verificando dados reais que façam refletir sobre o cotidiano. Caso não seja utilizado as atividades práticas como método de ensino de Química, o processo de ensino e aprendizagem torna-se dificultoso, deixando lacunas nos conceitos formados pelos alunos (MALDANER, 1999).

O programa curricular do ensino fundamental e médio conta com a disciplina de Química e seu estudo deve proporcionar ao aluno a compreensão de toda variação da matéria, dando a ele respaldo para um desenvolvimento crítico e reflexivo do seu dia a dia (PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais) (BRASIL, 2006). Se espera que os alunos saibam utilizar dos diversos conhecimentos adquiridos, não só os de sala de aula, para

resolução das situações adversas (AQUINO E CAVALCANTE, 2017).

Quando o professor alia o ensino da Química às aulas experimentais, possibilita ao alunado uma vivência única e grandiosa, em que o estudante passa a ser protagonista do seu próprio desenvolvimento, despertando nele interesse em aprender mais. O ensino da Química proporciona ao aluno entender muitos fenômenos do seu cotidiano. No entanto, pelas metodologias tradicionais adotadas pelos professores, em que não contemplam as aulas práticas, a disciplina se torna uma matéria maçante e abstrata (FERREIRA; DIAS; DE OLIVEIRA, 2010). Com isso, a desmotivação por parte dos alunos só aumenta, dificultando cada vez mais o aprendizado do aluno e o trabalho do professor. Este, por sua vez, tem que buscar estratégias e alternativas para um ensino do conteúdo de forma prazerosa e dinâmica, aliado com a formação crítica do pensamento (LEMOS; SAMPAIO, 2014).

Libâneo (2017) diz que cabe ao professor escolher com cautela todo o material que irá compor suas aulas, se atentando ao conteúdo para que este aborde assuntos enriquecedores e motivadores ao conhecimento dos alunos e o seu próprio. Uma alternativa que o professor dispõe é a experimentação, a qual torna a aula dinâmica e atrativa, estimulando o raciocínio na elaboração de hipóteses e aliando a teoria com a prática (GIORDAN, 1999).

O cenário apresentado pelas escolas públicas para as aulas de química é desolador e muitos professores não possuem tempo para integrar aulas experimentais às aulas teóricas. De acordo com Silva (2011), muitas escolas não dispõem de laboratórios e de equipamentos para tais aulas, sendo o número de aulas da disciplina por semana insuficiente para a integração entre teoria e prática. Aquelas escolas que possuem laboratórios não possuem verbas para a manutenção dos mesmos, no que diz respeito aos equipamentos e materiais necessários para seu funcionamento.

Para Mora-Osejo e Borba (2004), as universidades precisam se atentar às necessidades das comunidades, sendo participativas, com soluções que diminuam as discriminações existentes na sociedade. A integração por meio da extensão entre universidade e escola vem auxiliar os professores no processo de ensino/aprendizagem. Este suporte é extremamente importante, uma vez que as escolas possuem dificuldades com o efetivo de professores insuficientes e que não se veem preparados e subsidiados para preparar aulas que contemplem todo o conteúdo de forma como o PCN exige.

METODOLOGIA

O projeto foi realizado na Escola Estadual Virgílio de Melo Franco no município de Unaí-MG. Trabalhou-se com o Ensino Médio, com turmas de 1º ano do turno matutino, 2º e 3º anos do turno vespertino. A escola apresenta uma temática interessante para as análises dos resultados, pois dispõe de laboratório e públicos de alunos distintos. Os alunos do turno matutino residem na zona urbana e os alunos do turno vespertino residem majoritariamente

na zona rural.

Os experimentos realizados foram selecionados de acordo com os assuntos programados para cada ano. Foi desenvolvida uma sequência didática em torno dos assuntos sobre ácido-base nas turmas do 1º ano, com os enfoques apropriados. Para as turmas do 2º ano, trabalhou-se com os temas sobre solubilidade e densidade. O tema funções orgânicas foi explorado com as turmas do 2º e 3º anos.

As aulas práticas foram executadas no laboratório da própria escola, no horário das aulas de química. As turmas foram divididas em grupos de quatro a cinco alunos e, cada grupo, executou o experimento seguindo o roteiro de aula. Todas as etapas foram acompanhadas por alunos universitários, sendo uma equipe formada por três alunas e a professora orientadora do projeto. Cada aula prática foi realizada uma única vez com cada turma.

Temos nos apoiado, até o presente momento, na utilização de materiais alternativos, com o objetivo de proporcionar a construção do conhecimento de forma dialógica e contextualizada.

Este trabalho foi desenvolvido em três momentos, conforme descritos a seguir:

- 1º) Aplicação de questionários iniciais, antes de cada prática experimental, com o objetivo de investigar o conhecimento dos alunos sobre o assunto abordado. Foram 100 alunos do 1º ano, 82 alunos do 2º ano e 40 alunos do 3º ano, totalizando cerca de 400 questionários, uma vez que nem todos os alunos participaram de todas as atividades laboratoriais;
- 2º) Realização das práticas no laboratório de Química da própria escola;
- 3º) Aplicação de questionários finais, após a execução de cada atividade laboratorial, com o objetivo de verificar o impacto que a prática experimental causou aos alunos e se a aprendizagem foi significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os questionários iniciais referentes às três práticas (ácido/base, solubilidade e densidade) continham dois blocos de perguntas. O primeiro bloco composto por perguntas gerais, como: “1) Você gosta da disciplina de química?; 2) Você vê interação do estudo da química com o seu dia a dia?; 3) As aulas de laboratório facilitam o aprendizado da química?”.

Analisando a Tabela 1, observa-se que ocorre uma concordância geral dos alunos no que diz respeito à importância da química no dia a dia e ao interesse que os mesmos possuem com relação às aulas práticas. De acordo com Giordan (1999), a experimentação pode ter um caráter dedutivo quando os alunos têm a oportunidade de testar o que é dito na teoria, dessa forma a utilização de experimentos bem planejados facilita muito a compreensão da produção do conhecimento na área da Química.

Questões	1º Ano	2º Ano
1. Você gosta da disciplina de química?	87% sim	61% sim
	13% não	39% não
2. Você vê interação do estudo da química com o seu dia a dia?	69% sim	59% sim
	31% não	41% não
3. As aulas de laboratório facilitam o aprendizado da química?	97% sim	89% sim
	03% não	11% não

Tabela 1. Respostas referentes às três primeiras questões do “Questionário inicial”.

O segundo bloco de perguntas dos questionários iniciais referia-se aos conteúdos específicos de cada prática laboratorial. O questionário inicial aplicado ao 1º ano sobre ácidos e bases possuía questões de verdadeiro (V) ou falso (F), conforme demonstrado na Tabela 2. Quando os alunos foram questionados sobre a presença de substâncias ácidas e básicas no cotidiano, a maioria tinha consciência de que estes componentes fazem parte do nosso dia a dia. Observou-se que as questões 1, 2 e 3 (Tabela 2) apresentaram 59%, 78% e 57% de acertos, respectivamente. A questão 5 (Tabela 2) mostrou que os alunos do 1º ano possuem noção sobre escala de pH, onde 65% dos alunos do 1º ano souberam afirmar que o pH 7 refere-se a uma solução neutra. Estes resultados estão de acordo com o que ressalta Francisco (2008), o qual afirma que as atividades experimentais estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes, compreendendo melhor o meio que os cerca.

Entretanto, ao serem questionados sobre a classificação de compostos ácidos e básicos na questão 4 (Tabela 2), com suas respectivas fórmulas químicas, houve acerto de apenas 49%. Este fato demonstra que falta conhecimento teórico, por parte dos alunos, para embasarem seus conceitos relativos à química. Essa avaliação é justificada por Silva (2013), o qual afirma que toda forma de ensino-aprendizagem deve ser centrada no aluno, o qual é o principal objeto de estudo.

Questões	Acertos
1. Toda substância ácida ou básica é prejudicial à saúde.	59%
2. Ácidos e bases são componentes usuais de refrigerantes, alimentos, remédios, produtos de higiene ou cosméticos.	78%
3. Os ácidos são maléficos para a saúde, já as bases são benéficas.	57%
4. O HCl é um ácido e o NaOH é uma base.	49%
5. Uma solução que apresenta pH 7 é neutra.	65%

Tabela 2. Questionário inicial aplicado aos alunos do 1º ano sobre ácidos e bases com questões sobre verdadeiro (V) ou falso (F) e percentuais de acertos.

O questionário final (Tabela 3) aplicado aos alunos do 1º ano, com relação à prática

sobre ácidos e bases, teve o intuito de avaliar quão significativa foi a aula experimental na aprendizagem dos alunos com relação a este conceito. As respostas do questionário final sobre ácidos e bases foram avaliadas mediante um parâmetro que foi estabelecido como certo. As respostas que fugiram totalmente do assunto foram consideradas erradas. De modo geral, todas as respostas apresentaram 75% ou mais de acertos. Um destaque para a segunda questão (Tabela 3), na qual os alunos obtiveram 100% de acerto, demonstrando que a aula prática realmente auxilia na aprendizagem. Para Trevisan e Martins (2008), conciliar as aulas teóricas com as aulas práticas em laboratório é de fundamental importância, pois fortalece a aprendizagem do aluno. Conforme Camargos e colaboradores (2018), o impacto do uso da experimentação é amplo, beneficiando tanto a escola quanto os alunos envolvidos.

Questões
1. Qual a importância de estudar os conceitos sobre ácidos e bases?
2. Como verificar se uma substância é ácida ou básica?
3. O que seria um material ácido?
4. O que seria um material básico?
5. Cite materiais com características ácidos, básicas e neutras que estão presentes no seu cotidiano.

Tabela 3. Questionário final aplicado aos alunos do 1º ano sobre ácidos e bases com questões subjetivas.

O segundo bloco de perguntas do questionário introdutório aplicado ao 2º ano sobre solubilidade possuía questões sobre verdadeiro (V) ou falso (F), conforme demonstrado na Tabela 4. Analisando as respostas observou-se que o percentual de acertos foi consideravelmente significativo. Entretanto, esperava-se que as perguntas 2 e 4 (Tabela 4) tivessem apresentado mais acertos. Tal fato demonstra baixa compreensão das teorias estudadas com relação ao termo solubilidade. Reginaldo, Sheid e Gullich (2012) comentam que o trabalho experimental é importante por diversos aspectos, devendo trazer significado às teorias estudadas, tornando-as claras para serem compreendidas e discutidas.

Questões	Acertos
1. A solubilidade pode ser definida como a máxima quantidade possível de um soluto que pode ser dissolvida em certa quantidade de solvente a uma dada temperatura.	84%
2. A solubilidade de qualquer substância independe do soluto e do solvente.	49%
3. O sal de cozinha (NaCl) é insolúvel em água.	63%
4. O sal de cozinha (NaCl) é solúvel tanto em água quanto em gasolina.	48%
5. O sal é polar, a água é polar e a gasolina é apolar	61%

Tabela 4. Questionário inicial aplicado aos alunos do 2º ano sobre solubilidade e percentuais de acertos.

O questionário final aplicado aos alunos do 2º ano (Tabela 5), com relação à prática sobre solubilidade, teve o intuito de avaliar o aproveitamento dos alunos com relação a este conceito. As questões 1 a 4 (Tabela 5) tiveram como introdução a seguinte informação: “O açúcar e o sal são substâncias polares, enquanto a naftalina é uma substância apolar. De acordo com o experimento, você observa que o açúcar, o sal e a naftalina têm comportamentos diferentes quando adicionados à água e à gasolina.” Para as questões presentes na Tabela 5, observou-se baixo índice de erros, com percentuais de acerto acima de 75%.

Sabendo que a água é uma substância polar e considerando que “semelhante dissolve semelhante”, classifique em polares ou apolares as seguintes substâncias: álcool, acetona, óleo de soja e gasolina.

1. O açúcar dissolve bem em água? Por quê?

2. A gasolina dissolve o açúcar? Por quê?

3. O sal dissolve tanto em água quanto em gasolina? Explique.

4. Cite um solvente que dissolva a naftalina e explique.

Tabela 5. Questionário final aplicado aos alunos do 2º ano sobre solubilidade com questões subjetivas.

Ainda com as turmas do 2º ano do Ensino Médio, trabalhou-se o tema densidade realizando uma prática laboratorial usando naftalina e água. O questionário introdutório referente a esta prática foi semelhante ao questionário final (Tabela 6). A única exceção foi uma questão extra, presente no relatório inicial: “A realização de experimentos facilita a aprendizagem de Química?”. Com relação a esta questão, 98% dos alunos concordaram que as aulas experimentais facilitam a aprendizagem. Conforme afirma Lemos e Sampaio (2014), a utilização de experimentos como metodologia de ensino para se trabalhar os conteúdos de química é uma forma de facilitar a aprendizagem.

Questões	Acertos QI / QF
1. Densidade é a relação entre quais grandezas?	40% / 78%
2. Na mistura heterogênea de dois líquidos, qual é o mais denso?	4% / 0%
3. A densidade da água é 1,00 g/cm ³ e a da naftalina é 1,14 g/cm ³ . Ao misturar naftalina na água, a naftalina afunda ou flutua? Explique.	28% / 40%
4. A naftalina não se dissolve em água. Explique este fenômeno.	0% / 42%

Tabela 6. Questionário inicial (QI) e final (QF) aplicado aos alunos do 2º ano sobre densidade e seus respectivos percentuais de acertos.

Pôde-se observar que o percentual de acertos referentes ao tema densidade aumentou de forma significativa em quase todas as questões. Somente na segunda questão (Tabela 6) que praticamente não houve alteração. Sendo assim, conclui-se que

é necessário trabalhar o termo densidade com mais detalhes, com o intuito de sanar estas dúvidas básicas dos alunos. Conforme ressalta Silva (2013), o processo de ensino-aprendizagem deve estar centrado no aluno.

Com o intuito de finalizar esta primeira etapa de realização de experimentos no Ensino Médio, especificamente na Escola Estadual Virgílio de Melo Franco, foi realizada a prática “Determinação do teor de etanol na gasolina” com turmas de 2º e 3º anos do turno vespertino. O questionário inicial referente a esse experimento continha cinco questões, conforme observado na Tabela 7.

A primeira questão contou com percentual de 100% de concordância dos alunos com relação à importância da realização de experimentos para a aprendizagem de Química (Tabela 7). Com relação às questões 2 e 3, o percentual de acertos em ambas as questões, tanto para as turmas de 2º ano quanto de 3º ano, foi muito próximo. Tal fato demonstra conhecimento similar para as duas séries do ensino médio. Santos e colaboradores (2013) e Gonçalves e colaboradores (2021) afirmam que aulas de Química contextualizadas, relacionando os conteúdos com a vivência dos alunos, estimula a reflexão, discussão e ação de forma efetiva. A experimentação estruturada e contextualizada é uma estratégia promissora para formar no aluno habilidades e competências.

Na quarta questão (Tabela 7) pôde-se observar um pequeno percentual de acerto por parte do 2º ano, uma vez que o conceito de funções orgânicas é trabalhado apenas no 3º ano do ensino médio. Sendo assim, 26% dos alunos do 3º ano responderam que a gasolina pertence à função orgânica hidrocarboneto. Esperava-se que este índice fosse maior, uma vez que o conteúdo já havia sido trabalhado. Pôde-se observar que os alunos do último ano do ensino médio obtiveram maior percentual de acerto com relação ao conteúdo sobre compostos orgânicos que os alunos do 2º ano. Comprovando assim, que o conteúdo teórico trabalhado foi significativo, uma vez que o tema funções orgânicas só é introduzido no último ano do Ensino Médio. Tal fato prova que é preciso conciliar as aulas teóricas com as aulas práticas em laboratório com o intuito de fortalecer a aprendizagem do aluno (TREVISAN; MARTINS, 2008).

Questões	Acertos/ 2º Ano	Acertos/ 3º Ano
1. A realização de experimentos facilita a aprendizagem de Química?	100%	100%
2. A gasolina é um combustível que possui etanol em sua composição?	77%	79%
3. A gasolina e o etanol, puros, pertencem à mesma função orgânica?	69%	58%
4. A gasolina pura pertence a qual função orgânica?	3%	26%
5. O etanol puro pertence a qual função orgânica?	3%	21%

Tabela 7. Questionário inicial referente à prática “Determinação do teor de etanol na gasolina” para as turmas de 2º e 3º anos.

A Tabela 8 demonstra o questionário final sobre a prática “determinação do teor de etanol na gasolina”, onde o mesmo difere do introdutório (Tabela 7) apenas pela exclusão da primeira questão e o acréscimo da última questão, referente especificamente ao próprio experimento. De modo geral, pôde-se observar aumento significativo de acertos após a execução da prática laboratorial, confirmando mais uma vez a importância da realização de experimentos, conforme ressalta Trevisan e Martins (2008).

Questões	Acertos/ 2º Ano	Acertos/ 3º Ano
1. A gasolina é um combustível que possui etanol em sua composição?	100%	95%
2. A gasolina e o etanol, puros, pertencem à mesma função orgânica?	84%	42%
3. A gasolina pura pertence a qual função orgânica?	63%	100%
4. O etanol puro pertence a qual função orgânica?	55%	63%
5. De acordo com o experimento, como foi possível separar o etanol da gasolina?	42%	68%

Tabela 8. Questionário final referente à prática “Determinação do teor de etanol na gasolina” para as turmas de 2º e 3º anos.

Após o desenvolvimento deste projeto, confirmou-se o interesse dos alunos pelas aulas práticas. O desinteresse pelo estudo da química se deve, em geral, à falta de atividades experimentais que relacionem teoria e prática. Os profissionais de ensino, por sua vez, afirmam que este problema é devido à falta de laboratório ou de equipamentos que permitam a realização de aulas práticas (QUEIROZ; ALMEIDA, 2004). Sendo assim, uma forma é utilizar materiais alternativos e exemplos do cotidiano, pois os mesmos podem influenciar e contribuir para o bom aprendizado do discente (SANTOS; MORTIMER, 1999).

CONCLUSÕES

A execução de práticas experimentais com turmas do ensino médio teve ótima aceitação, tanto por parte dos professores quanto dos alunos. Observou-se que o desempenho dos alunos durante as aulas de laboratório, de modo geral, foi satisfatório. De acordo com as análises e os resultados obtidos com os questionários aplicados aos alunos, antes e após a prática laboratorial, pôde-se observar o desenvolvimento destes com relação ao conteúdo trabalhado. Desta forma, a pesquisa reconhece que o uso de experimentos foi eficiente como recurso didático no auxílio para aprendizagem de Química no Ensino Médio.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Iniciação Científica Júnior (PIBIC-Jr/FAPEMIG) e à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) pelas bolsas concedidas e à Escola Estadual

REFERÊNCIAS

Amaral, L. (1996). *Trabalhos práticos de química*. São Paulo.

Aquino, K. A. S.; Cavalcante, P. S. (2017). Análise da construção de conhecimento significativo utilizando a produção de curtas metragens no ensino de química orgânica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 16, nº 1, 117-131.

Arroio, A.; Honório, K.M., Mello, P.H., Weber, K.C., Silva, A.B.F. (2008). A prática docente na formação do pós-graduando em Química. *Química Nova*. v.31, n.7, p.1888-1891.

Arruda, C. A.; Santos, M. T. S.; Nascimento, A. M. S.; Viana, K. S. L. (2015). A experimentação no ensino de química: concepção de professores e estudantes. *Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*. Universidad Nacional de La Plata.

Benite, A. M. C., Benite, C. R. M. (2009). O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. *Revista Iberoamericana de Educación*. Nº 48/2, pp. 1-2.

BRASIL (2006). *Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.

Camargos, A. P. V., Xavier, T. G. Rosa, V. H. S., Santos, M. G. M., de Oliveira, R. E. V., Pereira, M. S. C. (2018). A importância de aulas experimentais no aprendizado de química no ensino médio. *Brazilian Applied Science Review*, v. 2, n. 6, p. 1916-1920.

Castro, L. M. C. (2004). A universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores. In: *REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27, Caxambu, 2004. Anais...Caxambu: ANPED*.

Chassot, A. I. et al. (1993). *Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para elaboração de material didática alternativo*. *Espaços da Escola*, n.10, p.47-53.

Driver, R., Asoko, H, Leach, J., Mortimer, E.F., Scott, P. (1999). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, n.7, p.5-12, 1994. Tradução MORTIMER, E.F. Construindo conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola*, n.9, p.31-40.

Ferreira, M., Dias, I., De Oliveira, M. (2010). *Química Encantada: Aplicação de Uma Metodologia Alternativa no Ensino de Química*. Universidade Estadual do Piauí PIBIC, Piauí.

Fontanive, N. S.; Klein, R. (2010). O efeito da capacitação docente no desempenho dos alunos: uma contribuição para a formulação de novas políticas públicas de melhoria da qualidade da educação básica. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, v. 3, n. 3, p. 62-89.

Francisco Jr., W. (2008). Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. *Química Nova na Escola*, n.29, p.20-23.

Galiazzi, M. C., Martins, B. B., Nunes, M. T. O., Ruffato, G. P., Madeira, V. C. D., e Bulhosa, M. C. S. (2007). A Experimentação na Aula de Química: uma aposta na abordagem histórico-cultural para a aprendizagem do discurso químico. In: Galiazzi, M. C; Auth, M., Moraes, R., Mancuso, R.: (Org.). Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula. 1ed. Ijuí: Unijuí, v. 1, p. 375-390.

Giordan, M. (1999). O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. Química Nova na Escola, n 10, pp. 43-49.

Gonçalves, A. C. S., Tamiasso-Martinhon, P., Rocha, A. S., Agostinho, S. M. L., Sousa, C. (2021). Estudo de caso: reflexões sobre a importância da experimentação no ensino básico de química. Brazilian Journal of Development, 7(1), 7896-7910.

Hodson, D. (1988). Experiments in science teaching. Educational Philosophy & Theory, Auckland, New Zealand, Special Topic, 20, pp. 53-66.

Kinalski, A. C., Zanon, L. B. (1997). O leite como tema organizador de aprendizagens em química no ensino fundamental. Química Nova na Escola., n.6, p.15-19.

Lemos, A. S., Sampaio, C. R. (2014). Atividades Experimentais no Ensino de Química do Nível Médio do Instituto Federal Fluminense. Trabalho de Conclusão de Curso, Campos dos Goytacazes/RJ, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus Campos-Centro.

Libâneo, J. C. (2017). Didática. Cortez Editora.

Maldaner, O. A. (1999). A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química, Química Nova. 22, 289.

Medeiros, E. C. S., Rocha, J. A. P. (2015). Importância das aulas experimentais no ensino de química, 14º Encontro de Profissionais de Química da Amazonia – UFPA.

Mortimer, E. F., Machado, A. H., Romanelli, L. I. (2000). A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. Química Nova. v.23, n.2, p.273-283.

Mora-Osejo, L. E.; Borba, O. F. (2004). A superação do eurocentrismo. Enriquecimento do saber sistêmico e endógeno sobre nosso contexto tropical. In: Santos, Boaventura de Sousa (Org.). Conhecimento prudente para uma vida decente. São Paulo: Cortez. p. 711-720.

Queiroz, S.L., Almeida, M. J. P. M. (2004). Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1. p. 41-53.

Reginaldo, C. C., Sheid, N. J., Gullich, R. I. C. (2012). O Ensino da ciência e a Experimentação. Seminário de Pesquisa em Educação na Região Sul. Caxias do Sul.

Santos, A. O.; Silva, R. P.; Andrade, D.; Lima, J. P. M. (2013). Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/ UFS/Química). Scientia Plena, v. 9, n. 7.

Santos, W. L. P., Mortimer, E. F. (1999) Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Química, 22, 1999. Anais... Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química.

Salesse, A. M. T. (2012) A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. Monografia (Especialização em Educação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

Silva, A. M. (2011). Proposta para tornar o Ensino de Química mais atraente – Revista de Química Industrial - RQI 2º trimestre.

Silva, L. H. A., Zanon, L. B. (2000). A experimentação no ensino de ciências. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. (org.) Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda.

Silva, M. das G. (2000). Universidade e sociedade: cenário da extensão universitária? In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, Caxambu, 2000. Anais... Caxambu: ANPED.

Silva, R. R., Machado, L. P. F., Tunes, E. (2010). Experimentar sem medo de errar. In: Santos, W.L.; Maldaner, O. A.: (Org.). Ensino de Química em foco. Ijuí (RS): Unijuí, p. 231- 261.

Silva, S. G. (2013). As principais dificuldades na aprendizagem de Química na visão dos alunos do ensino médio. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN, 2 p.

Silva, V. G. (2016). A importância da experimentação no ensino de Química e ciências. Monografia – Departamento de Química, Universidade Estadual Paulista – Unesp Bauru.

Souto, E. K. S. C., Silva, L. S. da, Neto, L. S. (2015) A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de ciências para abordagem de conteúdos de microbiologia. Experiências em Ensino de Ciências V.10, N°. 2.

Trevisan, T. S.; Martins, P. L. O. (2008). O professor de química e as aulas práticas. In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 8, Curitiba. Anais... Curitiba, 2008. p. 4733-4745.

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