

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

CAPÍTULO 2

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

Data de aceite: 23/08/2021

Isabella Guedes Martinez

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

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

Sebastião Mateus Veloso Júnior

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

RESUMO: O presente trabalho se insere no contexto do ensino de Química e apresenta uma compreensão da relação estabelecida entre o estudo do desenvolvimento das plantas e o solo e suas variáveis como constituinte do fazer pedagógico que se desenvolve em uma instituição que trabalha com estudantes do ensino fundamental e do ensino médio. O objetivo foi analisar o processo de produção de uma ambiência favorável para a aprendizagem de estudantes sobre os fatores que favorecem a germinação de sementes de feijão. Para tanto, como referencial teórico, utilizamos as ideias desenvolvidas por Maldaner (2004),

especialmente a utilização da Situação de Estudo como estratégia pedagógica para favorecer o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Os resultados indicaram que a proposta realizada se configurou a partir da criação coletiva de um espaço-tempo de diálogo entre os professores e os estudantes, bem como do desenvolvimento de um cenário favorável ao estudo do pH do solo e da ação do adubo orgânico no desenvolvimento das sementes de feijão.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; pH do solo; Situação de Estudo; educação básica.

ABSTRACT: The present task is inserted in the context of teaching Chemistry and presents an understanding of the relationship established between the study of the development of plants and soil and its variables as a constituent of the pedagogical practice that takes place in an institution that works with elementary school students and from highschool. The objective was to analyze the process of producing a favorable environment for students to learn about the factors that favor the germination of bean seeds. Therefore, as a theoretical framework, we use the ideas developed by Maldaner (2004), especially the use of the study situation as a pedagogical strategy to favor the development of meaningful learning. The results indicated that the proposal was set up from the collective creation of a space-time for dialogue between teachers and students, as well as the development of a favorable scenario for the study of soil pH and the action of organic fertilizer on development of bean seeds.

KEYWORDS: Chemistry teaching; soil pH; Study

INTRODUÇÃO

Segundo Heinrichs *et al.* (2008), o feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) constitui a base alimentar da população brasileira e existem vários fatores que contribuem para que haja uma baixa produtividade de um feijoeiro, passando por questões políticas e, incluindo, questões técnicas, como o pH do solo, o processo de adubação e a nutrição. Sendo assim, cada dia mais se torna importante a realização da análise do solo para que se alcance um melhor desenvolvimento de sementes.

Segundo Veloso *et al.* (1992), o pH ou potencial hidrogeniônico pode ser identificado a partir do cálculo da medida do grau de acidez de uma solução e é definido pelo teor de íons hidrônio (H_3O^+) livres por unidade de volume. Sabemos que a escala de pH é logarítmica e que quanto menor for o valor do pH, mais ácida será a solução. Seguindo as ideias do autor, o pH é representado pelo logaritmo negativo da concentração de íons hidrônio na base 10:

$$pH = - \log [H_3O^+]$$

$$[H_3O^+] = 10^{(-pH)}$$

A partir de Veloso (1992), podemos dizer que a escala de pH varia de 0 a 14, na temperatura de 25°C. Compreendemos que a solução será ácida se os valores de pH forem menores que 7,0, será neutra se o pH for igual a 7,0 e básica se o pH for maior que 7,0. Geralmente, no caso dos solos, o pH varia entre 3,0 e 9,0 (VELOSO, 1992). O pH do solo pode interferir no desenvolvimento de sementes devido à sua constituição e, neste sentido, o solo também pode, devido à sua capacidade de tamponar, liberar íons na solução quando a concentração está baixa e reter quando a concentração está alta (CARMONA, 1997).

Outro fator de importante contribuição para o desenvolvimento de sementes é a ação do adubo. Segundo Finatto *et al.* (2013), diferente dos adubos minerais, os orgânicos são aqueles obtidos por fontes naturais como restos de plantas, esterco de animais, farinha de ossos, além da ação de microorganismos e minhocas. Neste sentido, o adubo orgânico possui como característica principal a utilização de resíduos animais ou vegetais na sua produção. Podemos inferir que os adubos orgânicos apresentam uma ação mais lenta quando são comparados aos adubos minerais porque necessitam de maiores transformações antes de serem utilizados pelos vegetais, todavia também podem ser compreendidos como um excelente recurso para o cultivo de sementes (FINATTO *et al.*, 2013).

Nesta direção, podemos trabalhar estes conceitos que podem fazer parte do cotidiano dos estudantes, no ensino de Química. Sendo assim, as aulas de Química podem proporcionar espaços favorecedores da produção e expressão de sentidos subjetivos que, por sua vez, podem ser importantes para o desenvolvimento de novas

concepções por parte dos estudantes (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017; GONZÁLEZ REY, 2006, 1997). À vista disso e de acordo com as ideias destes autores, quando o estudante está imbricado na ação de aprender, produz e expressa sentidos subjetivos que estão relacionados com a qualidade da aprendizagem, assim como são expressos sentidos subjetivos produzidos em momentos anteriores, e estão relacionados com constituintes individuais e sociais. Devido a isso, é relevante que, durante o processo ensino-aprendizagem na disciplina de Química, a história de vida do estudante e o caráter relacional dos assuntos sejam percebidos com atenção.

Cabe a nós professores criarmos espaços de atividades-comunicação que potencialmente possam contribuir para a geração de sentidos subjetivos, que na sua configuração com outros sentidos gerados em espaços diferentes da vida do aprendiz possam viabilizar aprendizagens efetivas. (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 142).

Sendo assim, defendemos que o ensino de Ciências deve ser organizado e desenvolvido, a partir da percepção dos conhecimentos prévios e das singularidades dos estudantes. As situações de estudos (SE) propõem um processo relacional que favorece a reflexão de uma questão problematizadora em que são contempladas as necessidades interdisciplinares e dialógicas que o estudo das ciências demanda (MALDANER; ZANON, 2001).

Neste sentido, compreendemos que a utilização das SE, no contexto do processo ensino-aprendizagem, pode possibilitar o exercício de uma aprendizagem significativa, por meio de um processo em que as experiências prévias dos estudantes podem ser complementadas e confrontadas pelo saber científico (MALDANER; ZANON, 2001). Esse enfoque é muito importante, pois é um ambiente em que o estudante pode vir a relacionar o que acontece no contexto escolar ao seu cotidiano.

Desde seu início, na medida em que a vivência social é trazida e trabalhada na sala de aula, a Situação de Estudo se abre para outras relações, mais gerais e globais, através das ciências, num ir e vir dialético que permite constituir formas mais dinâmicas de saber – de significação e de uso de saberes - no contexto, em que concorrem formas científicas diversas de explicação, com as linguagens e modelos explicativos que lhes são peculiares. (MALDANER; ZANON, 2001, p.7).

Dessa maneira, a SE pode possibilitar um saber mais crítico, ao buscar na realidade no estudante a situação problematizadora que durante a SE, na etapa de primeira elaboração, poderá confrontar-se com o saber científico. Esse encontro de diferentes conceitos possibilitará que o estudante complemente ou altere o foco que havia dado à situação problematizadora, sendo possível, inclusive, transcendê-la em novos dilemas. É importante destacar que as situações de estudo,

sem delimitar totalmente nem tampouco abrir totalmente o alcance do conhecimento, permite dar significados a aprendizados científicos diversificados, de forma dinamicamente articulada - entre si, e com saberes

O caráter interdisciplinar dessa abordagem pedagógica se constitui a partir de uma contínua utilização da contextualização como expressão relacional da realidade que *é/* será vivida pelo estudante, tendo em vista que as situações com que ele se depara/virá deparar-se não poderão ser compreendidas de maneira estanque, por meio de uma única disciplina. Acerca disso, autores destacam que “em tais contextos, cada assunto é tratado de forma inter-relacionada, com vistas a uma compreensão global da situação explorada, articuladamente a competências desenvolvidas através de cada disciplina e também do conjunto delas” (MALDANER; ZANON, 2001, p. 7).

Neste caso, o docente que orienta sua prática a partir dos princípios da SE propõe diversas atividades aos estudantes “a fim de incentivar a compreensão conceitual científica numa abordagem interdisciplinar e contextualizada de situações do cotidiano” (STANZANI et. al., 2016, p. 3). Para efeitos didáticos, essas podem ser categorizadas em três (3) etapas, assim como defendem os autores Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) e Auth (2002): 1) problematização; 2) primeira elaboração: e 3) função da elaboração e compreensão conceitual (QUADRO 1).

Etapa	Descrição
Problematização	Busca explicitar o entendimento primário que os estudantes têm sobre uma determinada problemática. Nessa etapa, o professor traz para a discussão algumas palavras que mostram outras possibilidades de se compreender a situação problema. Essas palavras, sempre conceitos sob o ponto de vista vigotskiano, começam a produzir algum sentido novo e podem vir a se tornar conceitos no decorrer do estudo. Elas orientam a discussão, embora os estudantes tenham total autonomia para usar suas palavras na produção dos entendimentos próprios.
Primeira Elaboração	São desenvolvidas atividades que envolvam textos, com a finalidade de aprofundar os conceitos abordados na Problematização, possibilitando ao aluno ter um primeiro contato com os conhecimentos científicos, relacionando palavras que são utilizadas no contexto científico e que fazem parte do meio em que vive.
Função da Elaboração e Compreensão Conceitual	Momento de relacionar o nível conceitual atribuído ao problema em foco, a partir de uma sistematização dos conceitos estudados. Nessa etapa, os estudantes são levados a apresentarem explicações de cunho científico, passando do abstrato para o concreto, buscando generalizar o conceito a fim de se ter uma maior significação conceitual.

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA SE.

Fonte: STANZANI ET AL., 2016, p. 2.

Este Quadro 1 foi elaborado por Stanzani et al. (2016) a partir destas etapas – Problematização, Primeira Elaboração e Função da Elaboração e Compreensão Conceitual – que foram defendidas por Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) e Auth (2002).

No presente trabalho, desenvolvemos um estudo que proporciona a apresentação de uma possibilidade para professores de Química trabalharem com seus estudantes a

partir destas etapas das SE. Neste sentido, compreendemos que este capítulo poderá se constituir como um material de apoio para o trabalho docente no ensino de Ciências Naturais. Com isso, pretendemos contribuir com a melhoria do processo ensino-aprendizagem de estudantes em aulas de Química e apresentar uma proposta para aulas inovadoras a partir de uma perspectiva das SE.

METODOLOGIA

Nosso trabalho se desenvolveu em uma instituição escolar do estado de Goiás, no espaço-tempo de uma turma de primeiro ano de ensino médio¹. Portanto, depois de autorizados pelo corpo gestor da instituição e obtido o consentimento de todas as pessoas voluntárias participantes da pesquisa, desenvolvemos esta pesquisa.

Nesse período, trabalhamos, junto aos participantes voluntários, com indutores como conversas informais, roda de conversas, produção de textos e desenhos. O uso desses indutores favoreceu a produção de informações pelos participantes, constituindo-se em expressões e posicionamentos que precisávamos ter acesso para ajudar na interpretação de como se deu o processo de criação daquela ambiência em que as aulas de Química eram desenvolvidas.

A instituição escolar

Para auxiliar na compreensão do contexto em que a escola está inserida, apresentamos algumas informações sobre o local em que a pesquisa foi desenvolvida. A cidade em que a escola está situada dista cerca de oitenta quilômetros do centro das decisões políticas do nosso país. O acesso a ela é fácil, pois fica em uma das principais entradas da cidade. Além da localização privilegiada, percebemos organização interna e qualidade na conservação do patrimônio. Os estudantes são oriundos da própria cidade. Durante todo o tempo em que estivemos presentes, nosso convívio com a equipe escolar, a relação com os estudantes, com a direção e com os professores e outros funcionários foi amistosa.

Os estudantes

Havia, durante a atividade, doze (12) estudantes, sendo um (1) estudante do sexto ano do ensino fundamental, dois (2) estudantes do sétimo ano do ensino fundamental, um (1) estudante do oitavo ano do ensino fundamental, dois (2) estudantes do primeiro ano do ensino médio, um (1) estudante do segundo ano do ensino médio e cinco (5) estudantes do terceiro ano do ensino médio.

Assim, as informações que subsidiaram o processo interpretativo foram sendo produzidas e analisadas ao longo da fase empírica da pesquisa, de acordo com o que os

¹ Escolhemos esta escola por ser uma instituição que trabalha com complementação no que concerne aos conteúdos escolares, mas que também trabalha capacidades relacionadas a atitudes e educação pessoal com base cristã.

participantes desejavam e se expressavam.

A atividade

A atividade foi iniciada com a apresentação de uma questão problematizadora, desenvolvida de acordo com a etapa de Problematização colocada por Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) e Auth (2002), ficando assim constituída: “imagine que você seja um agricultor que precise criar a melhor condição para o desenvolvimento de sementes de feijão, a partir de três elementos: substrato, grau de acidez e luminosidade. Sendo assim, é necessário levantar e testar hipóteses para se posicionar diante dessa questão e construir informações suficientes para se saber em relação ao desenvolvimento da semente de feijão e suas variáveis. Diante disso, qual é a sua expectativa em relação ao tempo, no que tange à resistência após a germinação e à estética? Justifique. Lembre-se que as variáveis são luz, ambiente sendo com muita luz e com pouca luz; substratos, sendo terra, algodão e material orgânico; grau de acidez, sendo meio ácido e não ácido”.

Para a exploração das ideias iniciais dos estudantes, eles possuíam folhas à disposição para anotarem e organizarem suas hipóteses depois de apresentada a questão problematizadora. Após os registros das hipóteses explicativas produzidas a partir do conhecimento prévio e das experiências dos estudantes, e depois das discussões iniciais, os materiais que seriam utilizados foram apresentados, a saber: sementes de feijões, copos plásticos de 250 ml, papel filme, algodão, terra, adubo orgânico e água. Cabe ressaltar que, já nesse momento inicial, os estudantes disseram ser necessária a luz do Sol para que as plantas pudessem crescer, ademais da água, e disseram que o solo era muito importante para que as plantas pudessem crescer.

Os doze (12) estudantes puderam expressar suas hipóteses e interpretações, conforme assumiram posicionamentos embasados nos conhecimentos que iam sendo produzidos no desenvolvimento das atividades e nos diálogos estabelecidos com os demais participantes. Previamente, foi elaborado um quadro com todas as possibilidades de plantações que envolviam as variáveis luz (luz abundante/baixa luminosidade), substrato (algodão/terra/adubo orgânico), grau de acidez (meio ácido/meio não ácido). No total, havia doze (12) possibilidades, e cada estudante escolheu um número, determinando, assim, que tipo de plantação deveria realizar e acompanhar (QUADRO 2).

Estudante	Acidez (meio ácido, meio não ácido)	Substrato (terra, algodão, adubo)	Luz (com muita luz, com pouca luz)
1	meio ácido	terra	com muita luz
2	meio ácido	terra	com pouca luz
3	meio ácido	algodão	com muita luz
4	meio ácido	algodão	com pouca luz
5	meio ácido	adubo	com muita luz
6	meio ácido	adubo	com pouca luz
7	meio não ácido	terra	com muita luz
8	meio não ácido	terra	com pouca luz
9	meio não ácido	algodão	com muita luz
10	meio não ácido	algodão	com pouca luz
11	meio não ácido	adubo	com muita luz
12	meio não ácido	adubo	com pouca luz

QUADRO 2 – DIVISÃO ESTABELECIDADA DURANTE A ATIVIDADE.

Fonte: Os autores.

O desenvolvimento da atividade teve a duração de nove (09) dias, pois ocorreram o momento da plantação, o espaço-tempo para regar e esperar as plantas se desenvolverem e o dia de síntese e discussão final das ideias. Para tanto, participaram um coordenador, uma professora de Ciências Naturais e um professor de Matemática, além dos estudantes. As etapas foram as seguintes: a) atividade da plantação; b) atividade de regar as plantas com água; c) vídeo a respeito da atividade agrícola; d) roda de conversa. Estas etapas foram organizadas em um quadro (QUADRO 3) para facilitar a visualização do processo:

ATIVIDADES REALIZADAS	a) atividade de plantação	b) atividade de regar as plantas com água	c) vídeo a respeito de agricultura e discussão	d) roda de conversa
Tempo da atividade	1 dia	6 dias	1 dia	1 dia
Detalhe sobre as atividades	Momento destinado para escolha dos números e do que cada pessoa plantaria.	Momentos durante a semana em que os estudantes regavam as plantas com a mesma quantidade de água.	Momento para que assistissem ao vídeo sobre a atividade agrícola em uma televisão da instituição escolar.	Momento para discussão final sobre o que aconteceu durante a semana com as sementes a partir das comparações entre as plantações.
Problema	Os estudantes definiram o que cada um deveria plantar.	As plantas foram regadas com a mesma quantidade.	Os estudantes fizeram as conexões de acordo com seu conhecimento prévio e com o que aprenderam ao longo da atividade e reorganizaram suas conclusões a partir das informações disponibilizadas pelo vídeo.	Eles compartilharam os resultados obtidos individualmente para uma reconstrução coletiva de ideias.

QUADRO 3 – ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE A SEMANA.

Fonte: Os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para ilustrar que um ambiente favorável à aprendizagem do estudante se configura a partir da criação coletiva de um espaço-tempo de diálogo e de possibilidades para que o estudante assuma o protagonismo e se constitua como autor de seu processo de aprendizagem, organizamos o relato do processo interpretativo a partir dos três momentos identificados em uma SE (GEHLEN, MALDANER e DELIZOICOV, 2012). Com isso, vemos a importância do tema para que se compreenda a respeito de como podem favorecer o processo ensino-aprendizagem de estudantes nas aulas de Química.

As três (3) etapas serão categorizadas a seguir: 1) problematização; 2) primeira elaboração; e 3) função da elaboração e compreensão conceitual.

1) Problematização

Elaboramos uma problemática para que os estudantes pudessem se expressar livremente de acordo com o conhecimento prévio e experiências que cada um já tinha vivenciado em relação ao tema, assim, as respostas produzidas inicialmente não estavam ancoradas em conhecimentos específicos produzidos pela academia. A questão apresentada foi: “imagine que você seja um agricultor que precise criar a melhor condição

para o desenvolvimento de sementes de feijão, a partir de três elementos: substrato, grau de acidez e luminosidade. Sendo assim, é necessário levantar e testar hipóteses para se posicionar diante dessa questão e construir informações suficientes para se saber em relação ao desenvolvimento da semente de feijão e suas variáveis. Diante disso, qual é a sua expectativa em relação ao tempo, no que tange à resistência após a germinação e à estética? Justifique. Lembre-se que as variáveis são luz, ambiente sendo com muita luz e com pouca luz; substratos, sendo terra, algodão e material orgânico; grau de acidez, sendo meio ácido e não ácido”.

Assim, os estudantes discutiram a partir da pergunta inicial, elaborando hipóteses explicativas, e decidiram apostar em possibilidades e falar sobre qual tipo de plantação e suas variáveis (QUADRO 2) seria o melhor para o desenvolvimento da semente de feijão. As previsões dos estudantes e algumas falas explicativas foram transcritas para ilustrar este momento inicial da atividade (QUADRO 4).

Estudante	Sua Previsão	Argumentos
Estudante 1	1 -meio ácido/terra/com muita luz	<p>“A acidez vai ajudar, já que vai estar sem adubo, então acho que o ácido vai ajudar em alguma composição ali da planta, do feijão”.</p> <p>“A terra é melhor, pois como a terra veio primeiro que o adubo, veio da criação já do mundo, então ele é algo já primordial para a planta”. Sobre a luz: “no caso do feijão, será melhor com muita luz, já que o que a gente vê em grandes safras ele precisa de luz”.</p>
Estudante 2	11 - meio não ácido/adubo/com muita luz	<p>“Porque o meio ácido vai ter ácido, vai prejudicar”.</p> <p>“Porque o sol tem vitamina pro feijão e é bom”.</p>
Estudante 3	7 - meio não ácido/terra/com muita luz	<p>“Eu acho que ele vai dar certo, porque a gente não vai ter muito tempo [...]. Aqui, em algodão cresce mais rápido que em terra ou terra com adubo. O algodão vai mais rápido.”</p> <p>“Acho que com muita luz é melhor, porque o feijão não é uma planta que pode deixar na sombra.”</p>
Estudante 4	7 - meio não ácido/terra/com muita luz	<p>“Porque a terra, ela ajuda bastante e o ácido tira um pouquinho dos nutrientes da planta.”</p> <p>Sobre a luz: “eu acho que ajuda, porque a luz vem o Sol e ele ajuda a crescer junto com a água. Quando molha, ele ajuda a crescer.”</p>

Estudante 5	5 - meio ácido/adubo/com muita luz ou 1 - meio ácido/terra/com muita luz	<p>“Eu acho que a terra, a terra e o adubo são bons.”</p> <p>“Eu acho que o ácido... ele vai fazer, ele vai decompor alguma substância que a planta precisa, ele vai decompor da terra ou do algodão, facilitando assim a planta adquirir os nutrientes.”</p> <p>“Porque a pouca luz faz com que... ela é essencial para boa parte das plantas nascerem. E como nós vemos, em plantas do tipo de feijão, elas necessitam de luz constantemente para se desenvolverem.”</p>
Estudante 6	11 - meio não ácido/adubo/com muita luz	<p>Sobre o adubo: “Não sei, pelo que eu entendo, acho que tem mais coisa que a terra, sei lá... mais nutriente, não sei como é que fala.”</p> <p>Sobre a acidez: “Acho que não tem diferença.”</p>
Estudante 7	9 - meio não ácido/algodão/com muita luz	<p>“Eu acho que o dela vai dar bom porque o algodão também ajuda na velocidade que cresce o feijão, né?!”</p> <p>“Eu acho que cresce melhor com muita luz, cresce mais saudável, então eu acho que vai ajudar também.”</p>
Estudante 8	1 - meio ácido/terra/com muita luz	<p>“Porque precisa de muita luz para o feijão nascer.”</p> <p>Estudante 8 disse que acredita que o substrato e a presença de ácido não fazem diferença.</p>
Estudante 9	11 - meio não ácido/adubo/com pouca luz	<p>“Eu acho que se tivesse o adubo e a terra ia ser bom.”</p> <p>“Porque pouca luz ajuda no crescimento.”</p>
Estudante 10	9 - meio ácido/algodão/com muita luz	<p>“Eu acho que o algodão é melhor que a terra.”</p> <p>Sobre a luz: “ajuda, com certeza, porque senão as plantinhas morriam.”</p>
Estudante 11	11 - meio não ácido/adubo/com muita luz	<p>“O adubo que dá uma sustância para a planta, ajuda ela a se desenvolver.”</p> <p>“Tá sem ácido, que eu acho que pro feijão talvez seja um pouco melhor”</p> <p>“Muita luz, porque o feijão, nas plantações de feijão são ao ar livre com muita luz, por isso acho que vai dar certo.”</p>

Estudante 12	5 - meio ácido/adubo/com muita luz	<p>Sobre a acidez: “eu acho que vai dar uma ajudada, tipo uma fermentadinha, para dar aquele... up.”</p> <p>“Acho que o adubo é melhor, porque o adubo é mais puro, mais como é que fala?! Hum, eu não sei como fala não, mas acho que vai ser melhor.”</p> <p>“Porque o Sol dá umas vitaminas.”</p>
--------------	------------------------------------	--

QUADRO 4 – ESTUDANTES, SUAS PREVISÕES E SEUS ARGUMENTOS.

Fonte: Os autores.

Nesta etapa, a partir das primeiras impressões dos estudantes, pudemos ter acesso aos seus conhecimentos prévios – o que poderia produzir algum sentido novo e poderia vir a se tornar conceitos no decorrer do estudo. A pergunta apresentada orientou a discussão, embora os estudantes tenham tido autonomia e idiosincrasia para utilizarem suas palavras e suas perspectivas na produção e organização das próprias ideias.

O momento da Problematização auxiliou aos estudantes no processo de assumir uma postura de abertura ao diálogo para encontrar a solução mais adequada para a Situação de Estudo proposta pelos docentes. Isto porque durante esta etapa, os estudantes discutiram bastante a respeito das suas ideias e apresentaram e debateram suas possibilidades entre eles. Como forma de ilustrar:

Por fim, contribuiu no processo de testagem de hipóteses, pois cada estudante escolheu uma semente para cuidar e observar, anotando os resultados e reconstruindo suas ideias.

2) Primeira Elaboração

Nessa fase da atividade, foi proposto que os estudantes assistissem a um vídeo (CALCÁRIO E GESSO, 2018) em que um engenheiro agrônomo discorria a respeito de agricultura, solo e adubo, além de pH. A utilização do vídeo pode ser compreendida como suporte teórico para o processo de reorganização de conceitos e interpretações do experimento e eles permaneceram atentos durante a explanação e alguns estudantes anotaram algumas falas apresentadas. O engenheiro agrônomo explicou sobre como fazer o controle da qualidade do solo para plantação e lavoura. Os estudantes puderam se expressar e reorganizar as ideias acerca dos conteúdos do vídeo, sintetizando certas ideias. Para ilustrar essa reconstrução de ideias, elaboramos o QUADRO 5:

Estudante 1	“Solo é uma reserva e tem um ciclo dos elementos químicos”
Estudante 5	“Tem plantas que vão crescer em solo ácido e umas em solo básico”
Estudante 9	“Tem a rotatividade para preservarem os solos”
Estudante 10	“Tem plantas que vão crescer em solo ácido e umas em solo básico”
Estudante 11	“Tem a rotatividade para preservarem os solos”

QUADRO 5 – ESTUDANTES E ARGUMENTOS NA ETAPA PRIMEIRA ELABORAÇÃO.

Fonte: Os autores.

Este momento da Problematização auxiliou também no processo de construção de referencial teórico que orientasse essas ações, pois houve câmbio no que se refere à utilização de termos. Como forma de ilustrar, dentre outras situações que ocorreram, temos quando o estudante 11, ainda no primeiro dia, disse que “devia ter algo para equilibrar a terrinha ácida” e quando afirmou, no último dia, que existia uma rocha sedimentar que poderia alterar o pH do solo: “o calcário serve para equilibrar o pH, ficar tudo balanceado”.

A apresentação deste vídeo foi subsídio para que aprofundássemos os conceitos abordados na Problematização, possibilitando ao estudante ter um contato com os conhecimentos científicos, relacionando palavras que são utilizadas no contexto científico e que fazem parte deste cotidiano particular. A Primeira Elaboração favoreceu o desenvolvimento da expressão da subjetividade individual, que é “um aspecto plural, dialético, com capacidades para ser autotransformador” (MARTINEZ, 2019, p. 54).

Função da Elaboração e Compreensão Conceitual:

Nesta etapa, compreendida como o momento de relacionar o nível conceitual atribuído ao problema em foco, a partir de uma sistematização dos conceitos estudados, os estudantes puderam apresentar explicações de cunho científico, passando do abstrato para o concreto, buscando generalizar o conceito a fim de se ter uma maior significação conceitual (STANZANI et al., 2016). A roda de conversa foi interpretada como favorecedora de uma construção coletiva do saber e o QUADRO 6 possui algumas falas ilustrativas.

Estudante 2	“Eu acho que o 6 cresceu porque tem adubo orgânico”
Estudante 5	“Que o meio ácido com a luz ocasionou alguma reação de apodrecimento em relação ao feijão. E isso faz com que a planta não nascesse, percebe-se então que a química é relacionada a biologia de forma que as plantas necessitam das reações químicas para nascer”
Estudante 6	“Que o ácido contribuiu para a quebra de nutrientes contidos no adubo”
Estudante 8	“O meu cresceu mais rápido porque fez um tipo de efeito estufa por que lá na sala era abafado por que a porta tava fechada e dificultou a passagem do ar”

QUADRO 6 – ESTUDANTES E ARGUMENTOS NA ETAPA FUNÇÃO DA ELABORAÇÃO E COMPREENSÃO CONCEITUAL.

Fonte: Os autores.

No que tange a esta etapa da Função da Elaboração e Compreensão Conceitual, a estudante 6 havia dito que “o ácido contribuiu fazendo o feijão receber os nutrientes necessários para se desenvolverem de forma efetiva e... ajudando também nas reações químicas do feijão... não se fazendo assim necessária a luz”, mas em outro momento da roda de conversa, depois que conversou com um grupo de quatro estudantes, mudou sua afirmação e disse que “a luz é importante para a planta crescer mesmo, mas isso depende da planta e... que pode ter uma diferente adaptação com o ácido”. Nesse ambiente social, destacamos a subjetividade individual, em que a constituição de um estudante se relaciona e se entrelaça com a do outro estudante (MARTINEZ, 2019). Em outra situação, um grupo de estudantes – estudante 11, estudante 7 e estudante 8 – disse que certos feijões não haviam crescido porque estavam sob muita luz, mas o estudante 1 disse que nas plantações de feijão, eles ficam expostos ao Sol. Eles concordaram e discutiram sobre outro porquê destes feijões não terem crescido. De maneira recursiva, a subjetividade social e a subjetividade individual se constituem mutuamente (SANTOS, 2013; MARTINEZ, 2019).

Interpretamos que houve interdependência do desenvolvimento individual e social (SANTOS, 2013) e importância da sistematização coletiva do saber em que os conceitos historicamente aceitos foram compartilhados pelos participantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se inseriu no contexto do ensino de Química e apresentou uma compreensão da relação estabelecida entre o estudo do desenvolvimento das sementes de feijão, o solo e suas variáveis como constituinte do fazer pedagógico e se desenvolveu em uma instituição que trabalha com estudantes da educação básica. O objetivo foi analisar o processo de produção de um ambiente favorável para a aprendizagem dos estudantes a respeito dos fatores que favorecem a germinação de sementes de feijão.

Com essa atividade, buscamos desenvolver uma SE, propiciando momentos de Problematização, em que os estudantes foram desafiados a responder uma pergunta; de Primeira Elaboração, em que os estudantes puderam elaborar hipóteses e expressar seus conhecimentos prévios; e de Função da Elaboração e Compreensão Conceitual, momento em que suas hipóteses foram confrontadas com o resultado das experiências e com os saberes científicos aos quais tiveram acesso. Nessa SE, houve a possibilidade de se trabalhar a temática relativa às variáveis solo, acidez e luminosidade, buscando entender como essas variáveis podem influenciar no crescimento e desenvolvimento do feijão.

Nossa pesquisa-ação desenvolveu uma possibilidade de se trabalhar a temática relativa ao solo e suas variáveis, e interpretamos que valorizamos os conhecimentos prévios dos participantes com a nossa atividade. O ensino de Química pode ser trabalhado a partir de experimentos como este que desenvolvemos, permitindo a abertura a uma ambiência favorável ao desenvolvimento do raciocínio crítico.

REFERÊNCIAS

- AUTH, M. A. **Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora**. 2002. 200f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BELLINGIERI, P. A.; SOUZA, E. C. A.; ALCARDE, J. C. SHIKASHO, H. W. Importância da reatividade do calcário sobre la produção e algumas características da cultura da soja [recurso electrónico]. **Scientia Agrícola**, v. 49, n. 1, p. 61-71, 1992. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sa/a/qyqP7PFrDvR99Ps4jDLRbKM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 01/jun/2021.
- CARMONA, R. INFLUÊNCIA DO pH NA RESPOSTA DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS A SUBSTÂNCIAS PROMOTORAS DE GERMINAÇÃO. **Planta Daninha**, v. 15, n. 1, p. 3-17, 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/Dk53594wmY3ZYRk6f44SyHp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 01/jun/2021.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de Ciências**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- DIRETO DO SITIO. **Calcário e gesso** - Como fazer a correção do pH do solo. YouTube, 2018. 1 vídeo (8 min 11 seg). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GWeQKZAAqR8&ab_channel=diretodositio . Acesso em: 21 jun 2021.
- FINATTO, Jordana *et al.* A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Destques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, dez, p.85-93, 2013. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327/322>. Acesso em: 22 jun. 2021.
- GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as Etapas de Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.
- 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.
- HEINRICHS, R.; MOREIRA, A.; FIGUEIREDO, P. A. M.; MALAVOLTA, E. ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO COM A APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E MANGANÊS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32, v. 1157-1164, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/sLWvRcQfvqQg8PgNxfvggmC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 01/jun/2021.
- 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.

MARTINEZ, I. G. **Educação em Ciência, 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.

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.

VELOSO, C. A. C; BORGES, A. L. ; MUNIZ, A. S.; VEIGAS, I. A. J. M. EFEITO DE DIFERENTES MATERIAIS NO pH DO SOLO. Piracicaba-SP: **scientia agricola**, 49(1), p. 123-128, 1992. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sa/a/4wVcP9t5mHJnkGbGqCwvnJk/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 01/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