

Trabalhos nas Áreas de Fronteira da Química

**Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)**



Atena
Editora
Ano 2021

Trabalhos nas Áreas de Fronteira da Química

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

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.



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

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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. 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
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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Trabalhos nas áreas de fronteira da química

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T758 Trabalhos nas áreas de fronteira da 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 978-65-5706-824-3

DOI 10.22533/at.ed.243212202

1. Química. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva
(Organizador). II. Título.

CDD 540

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



Ano 2021

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.

APRESENTAÇÃO

O E-book intitulado: “Trabalhos nas Áreas de Fronteira da Química”, constituído por dezesseis trabalhos em forma de capítulos, promovem a apresentação e discussão científica de forma intra e interdisciplinar, que convergem para uma mesma problemática: melhoria na qualidade e expectativa de vida da sociedade. Esta coleção apresenta trabalhos que proporcionam: (i) melhorar e aperfeiçoar a relação ensino aprendizagem em diferentes níveis de ensino, possibilitando o aprofundamento da compreensão da relação homem e meio-ambiente, por meio do desenvolvimento de uma consciência que coloque o homem como parte integrante do meio; (ii) desenvolvimento de novos materiais com potencialidades de melhorar ou inovar suas aplicações nos diferentes seguimentos da sociedade, despertando a mudança da visão extrativista e fortalecendo a que seja capaz de reduzir impactos ao meio ambiente; (iii) uso da biotecnologia tanto no setor de saúde quanto no de alimentos que buscam aprimorar ou desenvolver novas aplicações; (iv) aplicação e potencialidades do uso de biomassa de resíduos e rejeitos gerados por atividades agroindustriais, possibilitando a incorporação destes como matéria-prima para aplicações em diferentes produtos, diminuindo o impacto gerado na extração de matérias-primas do ambiente que contribui para a preservação de recursos naturais para as gerações vindouras e (v) estudo de novas substâncias potencialmente capazes de melhorar ou desenvolver processos clínicos, tanto do ponto de vista de resolução de imagens em exames quanto de processos terapêuticos, possibilitando maior acessibilidade e disponibilidade a sociedade.

Neste sentido e com o intuito de colaborar para a disseminação destas e de outras informações que levem a despertar uma maior consciência da relação do homem e do meio ambiente, a Atena Editora lança o volume I do E-book “Trabalhos nas Áreas de Fronteira da Química”.

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ABORDANDO A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM E DA COMPOSTAGEM NA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)

Estefano Poletto da Silva

Joanez Aires

DOI 10.22533/at.ed.2432122021

CAPÍTULO 2..... 14

ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE, AMBIENTE (CTSA) NO ENSINO DE QUÍMICA DO ENSINO SUPERIOR: OFICINAS DE PRODUÇÃO DE SABÃO EM COMUNIDADES PERIFÉRICAS DA CIDADE DE MARABÁ – PARÁ

Aline Maria Viana de Souza

Elieuda dos Reis Santos

Joana D'arc Alexandre Barbosa

Jefferson Dias Vieira

Millena Lima Almeida

Marcos Francisco Ozorio dos Santos

Tatiani da Luz Silva

DOI 10.22533/at.ed.2432122022

CAPÍTULO 3..... 30

O USO DA QUÍMICA DOS PERFUMES NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL

Gabriel de Paula Bueno

Olga Maria Schimidt Ritter

Taís Viviane Hanauer

Victor Leonardo Rodrigues Pinheiro

Bruna Sthephany Grassi Magalhães

DOI 10.22533/at.ed.2432122023

CAPÍTULO 4..... 41

OFICINA PEDAGÓGICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA

Marcelo Monteiro Marques

Juliana Pereira da Costa

Rayanne Cristina da Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.2432122024

CAPÍTULO 5..... 52

A NANOTECNOLOGIA NA LUTA CONTRA O CÂNCER: UMA REVISÃO

Angélica de Brito Sousa

Jéssica Randel da Silva Alves

Darlisson Slag Neri Silva

Juracir Francisco de Brito

Nelson Nunes da Silva Lopes Júnior

DOI 10.22533/at.ed.2432122025

CAPÍTULO 6..... 64

CELULOSE BACTERIANA PARA APLICAÇÕES BIOMÉDICAS: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Ricardo Barbosa de Sousa
Amanda Maria Claro
Hernane da Silva Barud
Sidney José Lima Ribeiro
Edson Cavalcanti da Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.2432122026

CAPÍTULO 7..... 88

ENSAIOS PARA PRODUÇÃO DE UM SORVETE PROBIÓTICO A PARTIR DO USO DE EXTRATO DE *Theobroma grandiflorum* (CUPUAÇU) E CEPAS COMERCIAIS DE *Lactobacillus acidophilus*

Elaine Isabel Melo Alves Coelho
Lívia Maria Pinto Rodrigues
Edailson de Alcântara Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.2432122027

CAPÍTULO 8..... 99

NANOPARTÍCULAS DE COBRE BIOCINÉTICAS PELO FUNGO ENDOFÍTICO *Phaeoacremonium* SP. ISOLADO DAS AMÊNDOAS DE *Bertholletia excelsa* DUCKE

Edmilson dos S. Moraes
Fabrício H. Holanda
Beatriz L. Ferreira
Iracirema S. Sena
Adilson L. Lima
Victor H. de Souza Marinho
Irlon Maciel Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.2432122028

CAPÍTULO 9..... 112

SÍNTESE HIDROTÉRMICA DE NANOPARTÍCULAS DE CARBONO A PARTIR DE GLICOSE E UREIA

Pedro Rafael da Cruz Almeida
Michael Douglas Santos Monteiro
Jonatas de Oliveira Souza Silva
José Carlos dos Santos Junior
José Fernando de Macedo
Anderson Alex Conceição Alves
Mércia Vieira da Silva Sant'Anna
Eliana Midori Sussuchi
Lucas dos Santos Lima

DOI 10.22533/at.ed.2432122029

CAPÍTULO 10..... 123

INFLUÊNCIA DOS HIDRÓXIDOS DE MAGNÉSIO E ALUMÍNIO NA ATIVAÇÃO

MECANOQUÍMICA DO SISTEMA MgO-Al₂O₃-SiO₂

Constança Amaro de Azevedo

Francisco Manoel dos Santos Garrido

Jairo Moura de Melo

Marta Eloísa Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.24321220210

CAPÍTULO 11..... 131

IMPLICAÇÕES E APLICAÇÕES DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Marluce Oliveira da Guarda Souza

Carine Pereira da Silva

Fernanda Sales Silva

DOI 10.22533/at.ed.24321220211

CAPÍTULO 12..... 143

ICE TEMPLATE ADAPTADA: A PRODUÇÃO DE POROS ATRAVÉS DO CONGELAMENTO

Natália Reigota César

Jeniffer Silveira Gonçalves

Aparecido Junior de Menezes

Walter Ruggeri Waldman

DOI 10.22533/at.ed.24321220212

CAPÍTULO 13..... 157

CARACTERIZAÇÃO DO INSUMO FARMACÊUTICO ATIVO SULFATO DE ATAZANAVIR

Emiliana Moraes de Carvalho

Erika Martins de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.24321220213

CAPÍTULO 14..... 169

UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA PARA O CASO DA PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO, DE INDÚSTRIAS QUÍMICAS, EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM BATELADA

Rony Peterson da Rocha

Claudilaine Caldas de Oliveira

Eugênia Leandro Almeida

Mauro A.S.S. Ravagnani

Cid Marcos G. Andrade

DOI 10.22533/at.ed.24321220214

CAPÍTULO 15..... 184

EFEITO DE PROTEÍNAS *ZINC-FINGER* EM DOENÇAS HUMANAS: UM FOCO NA CO-CHAPERONA HSP40 E DOENÇAS NEURODEGENERATIVAS

Jemmyson Romário de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.24321220215

CAPÍTULO 16..... 196

NAFTOIMIDAZÓIS COMO POTENCIAIS COMPONENTES TERANÓSTICOS FLUORESCENTES: SÍNTESE E AVALIAÇÃO

Victória Laysna dos Anjos Santos

Helinando Pequeno de Oliveira
Arlan de Assis Gonsalves
Cleônia Roberta Melo Araújo

DOI 10.22533/at.ed.24321220216

SOBRE O ORGANIZADOR.....209

ÍNDICE REMISSIVO.....210

OFICINA PEDAGÓGICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 22/12/2020

Marcelo Monteiro Marques

Colégio Universitário Geraldo Reis
Universidade Federal Fluminense
Niterói-Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/0901156985233039>

Juliana Pereira da Costa

Universidade Federal Fluminense
Niterói-Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/8409073674553076>

Rayanne Cristina da Silva Santos

Universidade Federal Fluminense
Niterói-Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/3320559944044455>

RESUMO: Este trabalho mostra a elaboração e o uso de oficina pedagógica, como uma estratégia de ensino motivadora para a aprendizagem e discussão dos conceitos de Astronomia, tendo como proposta metodológica, o desenvolvimento de cinco atividades sobre temas relevantes nesse assunto para uma turma de 29 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II do Colégio Universitário Geraldo Reis (COLUNI-UFF). Os resultados evidenciaram a importância e necessidade de se adotar diferentes mecanismos para uma aprendizagem mais significativa em Ciências, como o desenvolvimento de oficina pedagógica, já que a aplicação da mesma mostrou-se bem eficaz na construção de um conhecimento de Astronomia, mais abrangente

e sólido, de acordo com o bom desempenho da turma nos questionários e no engajamento da mesma em participar ativamente das atividades propostas.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégias de ensino. Atividades Práticas. Astronomia. Oficinas Pedagógicas.

PEDAGOGICAL WORKSHOP AS ASTRONOMY LEARNING TOOL

ABSTRACT: This work shows the elaboration and the use of a pedagogical workshop, as a motivating teaching strategy for the learning and discussion of Astronomy concepts, having as methodological proposal, the development of five activities on relevant themes in this subject for a group of 29 students from 9th grade of Elementary School II at Colégio Universitário Geraldo Reis (COLUNI-UFF). The results showed the importance and need to adopt different mechanisms for a more meaningful learning in Science, such as the development of a pedagogical workshop, since its application proved to be very effective in building a more comprehensive and solid knowledge of Astronomy, according to the good performance of the class in the questionnaires and their engagement in actively participating in the proposed activities.

KEYWORDS: Teaching strategies. Practical Activities. Astronomy. Pedagogical Workshops.

INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma das mais antigas ciências visto que, já na pré-história, as

atividades cotidianas poderiam ser relacionadas de acordo com os ciclos estelares. Ela é uma ciência natural que estuda a evolução, a física, a química, a classificação e o movimento de corpos celestes, bem como a formação e o desenvolvimento do universo. Diante disso, a Astronomia é apontada por Mees e Steffani (2005), como tema motivador do ensino de Física no Ensino Fundamental. É uma área da Ciência de caráter interdisciplinar, cujos conteúdos estão presentes em sala de aula, nos programas escolares e livros didáticos e integram o eixo “Terra e Universo”, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Entretanto, apesar de presente em salas de aulas e de instigar a curiosidade, quando o estudo é muito teórico, apresenta-se como uma série de conteúdos de difícil entendimento, o que torna a aula facilmente desmotivante.

De acordo com os PCN (1998), devido à complexidade e alto nível de abstração, as teorias científicas não são passíveis de diálogo direto aos alunos de ensino fundamental, porque são distantes das ideias de senso comum. Faz-se necessário, portanto, a busca por diferentes métodos ativos para estimular e aprimorar o aprendizado em sala de aula, com a utilização de observações e experimentações que permitam despertar o interesse dos discentes pelos conteúdos, bem como enfatizar as relações no âmbito do Universo, as quais não são possíveis estudar apenas em um livro.

Compete ao professor planejar e refletir sobre quais são as melhores abordagens a serem utilizadas para criar um ambiente no qual o aluno possa sentir-se interessado e, para dinamizar a assimilação de conteúdos por parte dele, de forma que haja uma aprendizagem significativa. Segundo Anastasiou e Alves (2004), o docente precisará ser um verdadeiro estrategista, por isso a adoção do termo estratégia, estudar e propor as melhores ferramentas facilitadoras a fim de que os estudantes se apropriem do conhecimento.

Mas o que seria um aprendizado significativo? Segundo Moreira (apud AUSUBEL 1963, p. 58) “[...] a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento.” A aprendizagem é significativa quando ela parte de conceitos e experiências, as quais o aluno já possui e quando é capaz de conectar esses conceitos entre si. Portanto, a partir das descrições de Ricardo (2003) e Ausubel (1980, apud ALBINO, 2008), para ocorrer aprendizagem significativa, o educador deve levar em consideração os conhecimentos adquiridos pelo aluno no ambiente externo à sala de aula.

Diante desse cenário, uma das estratégias de ensino capazes de agregar valores ao processo de aquisição de conhecimento e dinamizar a aprendizagem dos alunos no sentido de torná-la mais significativa, é a oficina pedagógica. Segundo Paviani e Fontana (2009), as oficinas possuem como foco uma ação consciente, isto é, sua principal ferramenta é a atividade prática. Elas valorizam a construção de conhecimento de forma participativa e questionadora, com base no cotidiano do discente.

Portanto, pela fundamentação teórica de David Ausubel, que relaciona a questão de materiais representativos e significativos no processo de ensino aprendizagem, propôs-se,

neste trabalho, a discussão dos conceitos da temática Astronomia, em formatos de oficinas, com a intenção de proporcionar uma noção sobre a constituição do Universo, além de incentivar aos alunos a conhecerem mais profundamente este campo do conhecimento.

Desse modo, este trabalho tem como objetivo mostrar o desenvolvimento e a aplicação de uma oficina temática elaborada com enfoque na melhor assimilação do conteúdo de Astronomia, bem como contribuir positivamente para a construção do conhecimento por meio de relações entre professor-aluno e aluno-aluno. É discutida ainda, a importância da oficina pedagógica para os alunos e os resultados nela alcançados.

Portanto, o presente artigo, faz um relato das atividades desenvolvidas na turma de série final do ensino fundamental de um colégio universitário, através da atuação de bolsistas de Iniciação à Docência (ID), do Programa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID, beneficiárias do subprojeto Multidisciplinar (Biologia, Ciências, Física, Informática, Matemática, Química), da Universidade Federal Fluminense, município de Niterói/RJ.

PERCURSO METODOLÓGICO

Essa oficina caracteriza-se como sendo uma oficina de cunho qualitativo, onde buscou-se analisar a compreensão e o conhecimento adquirido pelos alunos acerca dos conteúdos, previamente abordados em sala de aula, relacionados à Astronomia e o empenho deles nas atividades da oficina. Esta metodologia considera os pesquisadores elementos do processo de pesquisa e valoriza a obtenção de dados a partir do contato direto deles com a situação estudada, onde se procura entender a perspectiva dos participantes envolvidos na pesquisa (GODOY, 1995). Desse modo, a caracterização dessa oficina tem relação direta com o pesquisador, porque o ensino de astronomia necessita de um mediador, desempenhando este papel fundamental de agente participante da pesquisa.

O presente trabalho foi realizado para os 29 alunos da turma do 9º ano do Ensino Fundamental II do Colégio Universitário Geraldo Reis, o COLUNI-UFF, localizado em Niterói no Rio de Janeiro. A escola nasceu de um convênio da Universidade Federal Fluminense (UFF), assinado em 2006, com o Governo do Estado do Rio de Janeiro, que garantiu a permanência da equipe de professores e funcionários da rede estadual lotados no colégio e, dos alunos do CIEP Geraldo Reis, onde funciona atualmente.

O COLUNI/UFF é uma Unidade Acadêmica vinculada à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) e destina-se ao atendimento da demanda de Educação Infantil e de Educação Básica na UFF, bem como possibilita aos estudantes das licenciaturas um espaço de vivência da prática de ensino por meio de estágio supervisionado e projetos de Iniciação à Docência. Ademais, desde dezembro de 2006, a instituição realiza todo ano, sorteio público que assegura o ingresso de crianças e adolescentes de diferentes classes sociais atraídas pelo respaldo e pela chancela da Universidade Federal Fluminense.

Hoje, com turmas de Educação Infantil e de Educação Básica (do 1º ano do

Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio), o colégio atende 395 alunos, com funcionamento em horário integral, das 7h30min às 15h. Ele oferece não só refeições balanceadas (desjejum, colação, almoço e lanche) sob a coordenação de uma nutricionista da UFF, como também áreas de estudo e lazer para seus estudantes que incluem por exemplo: biblioteca, quadra de esportes, laboratório de informática, sala de leitura e o laboratório de ensino de ciências da natureza (LEGIN). Sendo o último citado, o local de aplicação do projeto, cuja duração transcorreu os dois primeiros tempos de aula, o qual totaliza 1 hora e 30 minutos.

A metodologia envolveu as seguintes etapas: (a) Pesquisa e escolha de atividades que pudessem ser elaboradas para a produção da oficina a ser desenvolvida e sua relação com a Astronomia; (b) Elaboração dos roteiros para cada atividade produzida; (c) Elaboração das atividades a serem desenvolvidas em cada uma das etapas da oficina; (d) Elaboração dos questionários avaliativos; (e) Aplicação da oficina e realização de conversas para a discussão dos conceitos de Astronomia envolvidos; (f) Avaliação da metodologia através da participação e empenho dos alunos durante a realização da oficina e, do desempenho da turma em relação aos questionários; (g) Resultados finais.

Para a oficina, elaborou-se cinco atividades entre maquetes interativas e experiências a fim de exercitar e fixar determinados conceitos de Astronomia vistos previamente em sala de aula. As maquetes interativas foram sobre: As Fases da Lua, As Quatro Estações do Ano e Sistema Solar. Enquanto as experiências foram sobre Peso versus Massa com duas garrafas PET com volumes diferentes (uma cheia e a outra vazia) e sobre “A Roda que Sobe” para o estudo da gravidade.

Na maquete interativa sobre “As Fases da Lua”, abordou-se as quatro fases mais importantes: Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia e Quarto Minguante, e como essas são determinadas. Os materiais utilizados na elaboração dessa maquete foram: uma caixa retangular, papel color Set preto para encapar essa caixa, uma bolinha de isopor, lanterna, tintas guache e purpurina.

Na maquete interativa sobre “As Quatro Estações do Ano”, explicou-se como foram divididos estes períodos. Os materiais utilizados foram: placa de isopor, tinta guache, lâmpada com bocal e globo terrestre.

Na maquete interativa “Sistema Solar”, trabalhou-se a ordem da distância dos planetas em relação ao Sol, bem como as características de cada um deles. Os instrumentos foram: placa de isopor, bolinhas de isopor de diferentes tamanhos, tintas guache e fio luz de fada.

Para a experiência “A Roda que Sobe”, definiu-se o conceito de centro de gravidade. E, os objetos utilizados foram: uma tampa de pote, três bolinhas de gude, massinha, quatro elásticos e papelão encapado com papel Color Set para a rampa.

Na experiência “Peso versus Massa”, trabalhou-se a diferença entre os conceitos peso e massa. Duas garrafas pet, uma com bolinhas de gude e outra, vazia, foram utilizadas

para a realização dessa experiência.

A oficina temática contou com três momentos metodológicos. No primeiro momento, dividiu-se a turma em cinco grupos de seis alunos cada e orientou-os a se posicionarem em uma experiência cada. Em seguida, explicou-se de forma sucinta e clara o que iria acontecer na oficina. Estabeleceu-se um tempo de 12 minutos para cada experiência e um sistema de rodízio, para que todos os grupos pudessem participar de todos os trabalhos e responder a todos os questionários. Com o propósito de dar maior autonomia aos alunos, colou-se um roteiro (Anexo) sobre a mesa ao lado de cada atividade, a fim de descrever o manuseio correto dos trabalhos.

Ao dar início à experiência “Fases da Lua”, foram necessários dois alunos. O primeiro ficou responsável por segurar a caixa preta na altura dos olhos do segundo aluno, enquanto esse olha através de cada uma das janelas enumeradas. Dando continuidade, para um melhor entendimento dos alunos, a atividade das “Estações do ano” foi realizada com o total auxílio das monitoras. Com relação ao “Desafio do Sistema Solar”, os alunos deveriam colocar corretamente os planetas em cada uma de suas órbitas (representadas pelas curvas brancas) levando em conta a sua distância em relação ao Sol.

Na prática “Roda que Sobe”, um aluno de cada vez pegou a roda e colocou-a no início da rampa, de modo que as bolinhas ficassem no alto da roda, viradas para o topo da rampa. Em seguida, tinha que soltar a roda e observar o que acontecia. Por fim, a respeito da “Experiência das Garrafas”, cada aluno deveria segurar uma garrafa em cada mão, com as mãos esticadas na altura dos ombros, mantendo as garrafas em mesma altura. Em seguida, deveria largar as garrafas ao mesmo tempo em cima do tapete e observar o que acontecia.

Como método avaliativo, ao lado de quatro das cinco experiências, havia um questionário a ser respondido por cada grupo para, em seguida, ser inserido em uma caixinha ao final de todas as atividades. Os quatro tópicos já estudados, os quais tinham questionários foram: Fases da Lua, Estações do ano, Gravidade e Peso versus Massa. O último tópico foi um Desafio do Sistema Solar, o qual consistia no acerto da ordem da distância dos planetas em relação ao Sol. A fim de estimular os alunos, tornando-os mais participativos nas atividades, deu-se uma recompensa aos membros da equipe que acertasse ou chegasse mais perto da ordem exata.

No segundo momento da oficina, foram realizadas as atividades e sanadas as dúvidas, as quais surgiram sobre os conteúdos de Astronomia envolvidos nos experimentos. As atividades foram explicadas, os conteúdos lembrados e todas as questões relativas aos conceitos trabalhos elucidadas. Com o domínio dos experimentos e do conteúdo, os alunos apresentaram muitas questões, conhecimento e curiosidades sobre o tema.

No último momento da oficina, os alunos terminaram de responder os questionários avaliativos para análise da eficácia, da estratégia empregada e a metodologia utilizada foi amplamente discutida com eles, de modo a melhorias futuras para a construção de uma

nova oficina. Os resultados finais foram apresentados durante o II Simpósio de Educação Básica do COLUNI-UFF em setembro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao perfil da escola, a qual recebe alunos com diferentes classes sociais, buscaram-se trabalhar além dos conteúdos de Astronomia, a inserção de novas estratégias e ferramentas de ensino-aprendizagem, as quais poderiam proporcionar a construção do conhecimento a partir de temas motivadores do cotidiano. A oficina aplicada aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental teve por finalidade avaliar dois pontos cruciais. O primeiro referente ao engajamento e contribuição dos estudantes no andamento da oficina de astronomia e, o segundo, no rendimento dos questionários avaliativos preparados pelas autoras.

O conteúdo de cada questionário (Figura 1) foi dividido de acordo com os tópicos abordados nas maquetes e nas experiências do projeto, dentre os quais estão: as fases da lua, as quatro estações do ano, peso versus massa e gravidade. Ademais, as perguntas foram intercaladas no formato de questões discursivas e de múltipla escolha. Após o término da oficina, recolheu-se a urna que continha todas as respostas dos cinco grupos e, fez-se uma avaliação.

FASES DA LUA - Perguntas:	ESTAÇÕES DO ANO - Perguntas:
<p>1. De acordo com os números de cada janela, escreva abaixo a fase da lua correspondente:</p> <p>1) _____ 3) _____</p> <p>2) _____ 4) _____</p>	<p>1. Qual é o nome do movimento que a Terra realiza ao redor do Sol? R: _____.</p>
<p>2. Por que a Lua apresenta fases?</p> <p><input type="checkbox"/> Porque enquanto gira ao redor da Terra ela é iluminada pelo Sol. <input type="checkbox"/> Porque enquanto gira ao redor da Terra ela entra na sombra da Terra. <input type="checkbox"/> Porque enquanto gira ao redor da Terra ela entra na sombra do Sol.</p>	<p>2. Qual é a principal razão para a existência das estações do ano? R: _____.</p>
<p>3. Quando a Lua cobre inteiramente o Sol (um eclipse) é porque necessariamente sua fase é? R: _____.</p>	<p>3. Assinale a única afirmação correta: <input type="checkbox"/> Cada planeta do Sistema Solar tem o mesmo número de estações que a Terra. <input type="checkbox"/> Cada hemisfério da Terra apresenta a mesma estação. <input type="checkbox"/> Solstícios ocorrem na primavera e no outono. <input type="checkbox"/> Se o eixo de rotação da Terra não fosse inclinado, não haveria mudança de estações.</p>
<p>4. Passados cerca de 15 dias da Lua Nova, dizemos que a Lua está em oposição ao Sol, ou seja, a Terra está entre a Lua e o Sol, neste caso sua fase é? R: _____.</p>	<p>4. Quanto tempo a Terra leva para realizar uma volta completa ao redor do Sol? R: _____.</p>
<p>5. Sobre a Lua, só é incorreto afirmar que: <input type="checkbox"/> As partes escuras da Lua são antigas planícies de lava. <input type="checkbox"/> A Lua não apresenta movimento de rotação. <input type="checkbox"/> A Lua é o corpo celeste mais próximo da Terra.</p>	<p>5. O início de cada estação é definido por dois fenômenos astronômicos: o solstício e o equinócio. Sabendo disso, qual é o nome dado aos dois dias por ano em que a duração do dia é a mesma da noite? R: _____.</p>
	<p>6. Durante qual estação do ano a duração do dia fica mais curta do que a noite? R: _____.</p>

Figura 1 - Exemplo dos questionários avaliativos realizados

Em termos quantitativos, a turma alcançou um bom desempenho nos questionários realizados. Este cálculo resultou de duas médias aritméticas. A primeira foi feita em cima de cada aluno, sendo:

$$\text{MÉDIA DO ALUNO} = \frac{\text{somatório das notas obtidas nos questionários}}{\text{número de questionários}}$$

E, em seguida, uma média aritmética da turma, a qual:

$$\text{MÉDIA DA TURMA} = \frac{\text{somatório das médias de cada um dos alunos}}{\text{número de alunos}}$$

Desta forma, obteve-se a nota final 8,0/10,0. Valor este acima da média, indicando assim que a turma adquiriu um vasto conhecimento acerca dos assuntos propostos na oficina.

Outro método que serviu de avaliação para os alunos foi “O desafio do Sistema Solar”. Nesta gincana, os alunos tinham dois objetivos: acertar a ordem da distância dos planetas em relação ao Sol - utilizando a maquete como ferramenta auxiliadora - e, paralelamente, executavam um jogo onde eles associavam as imagens dos planetas as suas respectivas características.

Assim como o questionário, o desafio do sistema solar atendeu as expectativas, onde foi possível premiar dois grupos que gabaritaram o jogo enquanto os outros grupos, erraram por apenas um planeta. Novamente, demonstrando que a turma dominava o assunto referente à astronomia.

Em termos qualitativos, as autoras puderam perceber inicialmente um certo estranhamento por parte dos alunos na sua própria independência em conduzir a aula utilizando apenas os roteiros. Porém, aos poucos passaram a transparecer interesse na medida em que faziam perguntas ou até mesmo traziam outras curiosidades sobre o tema.

Acredita-se que, a indagação inicial se deu, pois o modelo mais conhecido e praticado nas instituições de ensino é aquele em que o aluno acompanha a matéria lecionada pelo professor por meio de aulas expositivas, com aplicação de avaliações e trabalhos. Esse método é conhecido como passivo, pois nele o docente é o protagonista da educação.

Por outro lado, a metodologia ativa, como por exemplo na forma de oficinas, coloca o aluno como personagem principal e o maior responsável pelo seu processo de aprendizado. Enquanto o docente atua como mediador entre o conhecimento e os alunos, estimulando a interação e ajudando nas dificuldades. O professor ocupa essa posição pelo seu vasto domínio e experiência sobre o tema que leciona.

Como já dito anteriormente, a oficina pedagógica foi organizada em grupos. A partir desta dinâmica, os alunos tiveram a oportunidade de exercitar dois aspectos extremamente importantes: o trabalho em equipe e a competitividade saudável.

O trabalho em equipe na escola é uma excelente ferramenta para a formação social do estudante a medida em que é aplicada de forma lenta e contínua. De acordo com Vygotsky, dentre as vantagens do aprendizado em coletivo estão o aperfeiçoamento: na capacidade de debater ideias, na prática de ser ouvinte, do respeito à diversidade de

opiniões, na construção do conhecimento em conjunto, etc.

A fim de estimular os alunos, tornando-os mais participativos nas atividades, como recompensa do acerto da ordem da distância dos planetas em relação ao Sol na última atividade “Sistema Solar”, uma recompensa foi dada aos membros do grupo. Isto fez com que os membros de cada equipe se unissem ainda mais para vencer o desafio e, por consequência, uma competição entre eles mesmos para ver quem ganharia o brinde. O incentivo a competitividade pode ser prejudicial para os alunos ao passo em que se ultrapassa o limite da disputa saudável e tornar-se uma obsessão por vitória. Contudo, se for posto em prática de forma equilibrada, colabora para o desenvolvimento pessoal do aluno, cooperação, empatia, solidariedade além de estimular autoconfiança e autoestima.

Portanto, o desenvolvimento de uma oficina pedagógica que se diferencie de uma aula tradicional caracteriza-se como uma estratégia do fazer pedagógico, onde o espaço de construção e reconstrução do conhecimento são as principais ênfases pois, esse tipo de estratégia possui um enorme potencial pedagógico quando usado com sabedoria.



Figura 2 - Discentes manuseando as maquetes e as experiências com o auxílio das licenciandas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As autoras ficaram satisfeitas com o trabalho realizado, tendo em vista que as práticas foram realizadas com sucesso e, foi possível despertar curiosidade nos alunos sobre os tópicos abordados no conteúdo de astronomia.

Presume-se que, a quebra na rotina do estudante através de uma oficina pedagógica

foi o principal fator para o desempenho satisfatório deste projeto. Ao passo em que, a substituição da aula tradicional por uma mais dinâmica pode explorar diferentes áreas através de: atividades integradoras, trabalhos em grupo e exercícios para expandir o conhecimento dos alunos.

Conforme Schulz apud Viera e Volquind (2002, p. 11) a oficina pedagógica se caracteriza como sendo “um sistema de ensino-aprendizagem que abre novas possibilidades quanto à troca de relações, funções, papéis entre educadores e educandos”, o que é essencial no caso da escola pública, cuja cultura precisa ser valorizada para o início das necessárias articulações entre os saberes populares e os saberes científicos (MOITA; ANDRADE, 2006, p. 11).

Ademais, a introdução de ferramentas facilitadoras para o aperfeiçoamento didático neste projeto torna-se essencialmente vantajosa, sobretudo no que se refere ao ensino de ciências e à apropriação do conhecimento. A ciência proporciona a busca de respostas a diferentes questionamentos a respeito do mundo ao nosso redor, além de viabilizar a criação de leis e teorias a fim de explicar o Universo por meio de experiências científicas.

Dentre a infinidade de áreas existentes na ciência, optou-se pelo estudo do tema astronomia que apesar de gerar curiosidade nos alunos, não é um assunto tão debatido e estudado nas escolas. Os discentes passam, então, a interpretar de forma diferente o conhecimento e a ver a prática das Ciências como uma atividade divertida.

Vale ressaltar que, a oficina foi posta em prática após aulas expositivas sobre o tema, servindo assim como uma aula lúdica de revisão e avaliação do conteúdo já abordado. Tal ponto, colaborou para um melhor desempenho dos alunos nos questionários realizados, bem como a participação e dedicação total por parte dos mesmos com a oficina pedagógica.

Da mesma forma que o pensador Gerson Alan e Nelson Mandela, nós, futuras professoras e autoras deste trabalho, levantamos a bandeira de que “a educação seja o pilar de sustentação de uma sociedade” e “a educação é a arma mais poderosa para mudar o mundo”. Assim, por termos esta convicção, concordamos e seguimos adiante na produção de oficina sobre Astronomia. Oficina esta que foi extremamente satisfatória. O interesse dos estudantes bem como os resultados positivos do trabalho, foram os fatores cruciais para nós mesmas no que se refere em dar continuidade a novos projetos voltados para a educação e, a trilhar nossos caminhos na licenciatura para incentivar a busca por conhecimento, estimular o senso crítico e fazer a diferença na vida dos alunos, de modo que eles consigam enxergar possibilidades onde o mundo inteiro disse não existir.

AGRADECIMENTOS

À Capes e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Bem, à direção e aos alunos do Colégio Universitário Geraldo Reis.

REFERÊNCIAS

ALBINO, C.; LIMA, S. A. de. A aplicação da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel na prática improvisatória. **Opus**, Goiânia, 2008, v. 14, n. 2, p. 115-133, dez. 2008.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. *In*: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 3. ed. Joinville - SC: Editora UNIVILLE, 2004. cap. 3, p. 67-100.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental)**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

DE MELO, C. E. Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem no Curso de Direito: Breves Relatos da Experiência na Faculdade Ages. **Revista de Graduação USP**, v. 3, n. 2, p. 107-112, 4 jul. 2018.

DE SOUZA, V. A. **Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino: uma visão dos futuros professores de ciências naturais**. 2016. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2016.

EQUIPE EDUCAMUNDO. Trabalho em equipe na escola: como usar a técnica de forma lúdica. **EDUCAMUNDO**. 10 jul. 2019. Disponível em: <https://www.educamundo.com.br/blog/trabalho-equipe-escola>. Acesso em: 22 abr. 2020.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v. 35 , n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

MEES, A. A.; STEFFANI, M. H. Astronomia: motivação para o ensino de Física na 8ª série. *In*: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), 16., 2005, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2005. Trabalho 105-1. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/t0105-1.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

MOITA, F. M. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B. O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública. *In*: Reunião Anual da Anped, 29., 2006, Minas Gerais. **Resumos** [...]. Rio de Janeiro: ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2006. Trabalho GT06 - 1671. Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt06-1671.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Ed. do Autor. 2010, 24 p. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

PAVIANI, N. M. S; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, maio/ago. 2009.

PINTO, Diego. Metodologias Ativas de Aprendizagem: o que são e como aplicá-las. **Blog Lyceum**. Disponível em: <https://blog.lyceum.com.br/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>. Acesso em: 22 abr. 2020.

RICARDO, E. C. Implementação dos PCN em Sala de Aula: Dificuldades e Possibilidades. **Física na Escola**, v. 4, n. 1, p. 8-11, maio 2003. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol4/Num1/a04.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

VIEIRA, E; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MATERIAL SUPLEMENTAR

ROTEIRO PARA A OFICINA DE ASTRONOMIA:

- **TÍTULOS:**

AS FASES DA LUA - ROTEIRO

Para esta experiência serão necessários dois alunos. O primeiro aluno ficará responsável por segurar e girar a caixa preta na altura dos olhos do segundo aluno, na medida em que este olha através de cada uma das janelas enumeradas.

ESTAÇÕES DO ANO - ROTEIRO

Essa experiência será realizada com o total auxílio das monitoras, para um melhor entendimento dos alunos.

DESAFIO DO SISTEMA SOLAR - ROTEIRO

Os alunos deverão colocar corretamente os planetas em cada uma de suas órbitas (representado pelas curvas brancas) levando em conta a sua distância em relação ao Sol.

RODA QUE SOBE - ROTEIRO

Um aluno de cada vez deverá pegar a roda e colocar no início rampa, de modo que as bolinhas fiquem no alto da roda, viradas para o topo da rampa. Em seguida, deverá soltar a roda e observar o que acontece.

EXPERIÊNCIA DAS GARRAFAS - ROTEIRO

Cada aluno deverá segurar uma garrafa em cada mão, com as mãos esticadas na altura dos ombros, mantendo as garrafas em mesma altura. A seguir, deverá largar as garrafas ao mesmo tempo em cima do tapete e observar o que acontece.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 130, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 142

Água 16, 19, 20, 21, 26, 27, 32, 34, 35, 55, 56, 66, 73, 95, 101, 102, 114, 115, 116, 123, 125, 133, 135, 136, 139, 143, 144, 145, 146, 148, 152, 153, 160, 191, 200

Aminoácidos 184, 185, 187, 188

Análise térmica 126

Aprendizagem 16, 29, 36, 37, 41, 42, 46, 49, 50

Astronomia 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

B

Bandas 113, 119, 120, 128, 160, 161, 205

Biocatálise 99, 101

C

Câncer 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 74, 185, 186

Carbono 67, 82, 112, 113, 114, 118, 119, 140, 162, 203

Células 52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 67, 73, 74, 76, 94, 103, 106, 133, 185, 186, 191, 192

Celulose 64, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 83, 85, 133, 141

Ciência 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 22, 28, 42, 49, 53, 64, 75, 80, 82, 98, 108, 131, 143, 171, 196

Cobre 73, 74, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 188

Contexto 13, 23, 28, 89, 90, 131, 134, 157, 158, 159

Corante 131, 136, 137, 138, 139

Cromatografia líquida de alta eficiência 163

D

Descarte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 139

Desenvolvimento 3, 9, 12, 14, 16, 17, 28, 31, 41, 42, 43, 48, 52, 53, 58, 59, 60, 64, 65, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 82, 83, 88, 89, 94, 96, 101, 106, 107, 115, 153, 157, 158, 159, 167, 170, 188, 193, 209

Diagnóstico 25, 186, 196, 197, 198

Difração de raios X 127, 128, 160, 164

Difratograma 165, 167

Doenças 4, 31, 52, 56, 60, 88, 89, 100, 157, 184, 185, 188, 193, 197

E

Educação 1, 2, 3, 4, 8, 11, 12, 13, 16, 23, 28, 39, 43, 46, 47, 49, 50, 64, 96, 209

Educação ambiental 1, 16, 23, 209

Eletroquímicos 114

Espectro de infravermelho 118, 167

Espectroscopia de fluorescência 117

Estabilidade química 113

Estabilidade térmica 67, 157, 159, 164, 167, 190, 191, 193

Estruturas químicas 196

F

Fármacos 52, 54, 55, 56, 58, 60, 66, 71, 74, 75, 77, 160, 164

Fase sólida 144

Fluorescência 114, 117, 120, 196, 199, 202, 206, 207

Fotocatálise heterogênea 131, 134, 136, 138, 139, 209

Fungos 99, 100, 101, 103, 106, 107

H

Hidroxilas 123

Homeostase 184, 185, 186, 188, 193

I

Impacto ambiental 4, 5, 14, 16, 144

Infravermelho com transformada de Fourier 34, 117

Isomorfos 127

M

Medicamentos 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 157, 158, 168

Meio ambiente 3, 10, 13, 15, 17, 19, 22, 24, 26, 27, 131, 134

Metais 100, 106, 107, 134, 188, 193

Metodologia 3, 6, 12, 22, 26, 30, 34, 35, 43, 44, 45, 47, 68, 116, 146, 151, 169, 170, 172, 200, 209

Moagem 123, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 133

N

Nanomateriais 52, 53, 54, 55, 59, 60, 112

Nanopartículas 53, 54, 55, 60, 73, 74, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115

Nanotecnologia 52, 53, 59, 60, 149

O

Óxidos metálicos 131, 134, 139, 198

P

Polimórfica 157, 164, 165, 166

Poluentes 66, 107, 134

Poros 55, 76, 139, 143, 144, 145, 153, 155, 188

Potencial zeta 99, 103, 104, 105

Probióticos 88, 89, 90, 94, 98

Proteínas 58, 94, 95, 100, 104, 106, 107, 115, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193, 194

R

Rejeitos 14, 16

Resíduos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 66, 132, 134, 159, 184, 187, 188, 192, 193, 209

S

Saúde 16, 52, 88, 89, 93, 94, 96, 97, 157, 159, 168, 188, 196

Síntese 34, 38, 66, 82, 99, 100, 101, 103, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 130, 131, 159, 196, 199, 200, 202, 208

Sociedade 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 28, 49, 50

Soluto 145, 152

Solvente 26, 32, 115, 144, 145, 160, 192, 199, 200, 201, 202, 205, 206

Superfície 16, 20, 54, 55, 74, 103, 113, 114, 115, 120, 123, 133, 138, 139, 188

T

Técnicas espectroscópicas 161, 196

Tecnologia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 22, 28, 64, 80, 97, 98, 123, 160

Temperaturas 18, 94, 100, 103, 114, 124, 131, 147, 148, 149, 150, 151

Terapêutica 54, 196, 197, 198

Toxicidade 54, 55, 113, 114, 115, 188

Transições eletrônicas 112

Z

Zinco 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194

Trabalhos nas Áreas de Fronteira da Química

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Trabalhos nas Áreas de Fronteira da Química

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

