



Atena
Editora
Ano 2021

Química:

Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2021

Química:

Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Adailson 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
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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. Liliani 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

Química: debate entre a vida moderna e o meio ambiente 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
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)

Q6 Química: debate entre a vida moderna e o meio ambiente 2 / 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 978-65-5706-979-0

DOI 10.22533/at.ed.790210804

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

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: “Química: Debate entre a Vida Moderna e o Meio Ambiente 2” em seu volume II é composto por dezoito trabalhos científicos em forma de capítulos que buscam apresentar e promover a discussão em relação à compressão do mundo físico pelo conhecimento científico e o despertar para a construção de uma relação mais harmoniosa do homem e do ambiente no qual é parte integrante que interage com o mesmo. Neste sentido, existe uma grande necessidade do despertar para uma consciência coletiva que possa proporcionar tanto o aumento da qualidade e expectativa de vida da atual geração quanto garantir condições para que as gerações vindouras possam dar continuidade à manutenção da própria espécie humana.

A atual sociedade vem construindo e aplicando ações tão destrutivas ao ambiente, ao ponto de se tornarem irreversíveis. Diante disso, o conhecimento científico adquire uma importância vital tanto do ponto de vista de sua aquisição quanto da materialização destes que sejam capazes de reconstruir um indivíduo apto a refletir e elaborar ações e comportamentos que manifestam seu grau de conhecimento científico. Neste sentido, as ciências da natureza são capazes de estabelecer as bases e ser uma “ponte” de conexão podendo ser desenvolvida em espaços formais e não formais, com destaque para a escola de educação básica. Entretanto, a falta ou deficiência de políticas públicas que promovam investimentos maciços tanto em infraestrutura adequada quanto em qualificação e valorização de recursos humanos, faz com que a comunidade escolar não obtenha o êxito satisfatório fazendo com que sejam protagonistas por si mesmas, o que tem levado ao constante aumento de alternativas que promovam e fortaleçam o processo de alfabetização científica por meio de instrumentos lúdicos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem das ciências da natureza.

As consequências da não formação de indivíduos alfabetizados cientificamente deixam “sequelas” severas em todos os seguimentos da sociedade. *A priori* ao próprio indivíduo que não compreendendo suas atitudes e ações lhe causa danos a si e a outrem e a *posteriori* que se “enraíza” em toda a sociedade, visto que a predominância de uma incapacidade coletiva de refletir, distinguir e inferir em ações do seu cotidiano, que se materializam em comportamentos e atitudes que os deixam a mercê de uma condição em que acreditam não serem capazes de mudar e os tornam incapazes de acompanhar o desenvolvimento e progresso possibilitado pelo avanço do conhecimento científico.

Neste sentido e com a intenção de colaborar para a disseminação do conhecimento científico, universalizando e democratizando o acesso gratuito ao conhecimento em suas diferentes formas de investigação, a Atena Editora trabalha em prol da disseminação do conhecimento de forma gratuita tanto pelo seu site quanto por diferentes plataformas que facilitam o acesso do leitor estando em qualquer ambiente e espaço contribuindo para divulgação e aquisição do conhecimento em diferentes áreas da ciência.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATIVIDADE DE CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA A PARTIR DA MONTAGEM DE CUBOS CONTENDO AS PRINCIPAIS INFORMAÇÕES DOS ELEMENTOS QUÍMICOS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Rodrigo Aparecido de Souza Ribeiro

Valéria Ferreira de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.7902108041

CAPÍTULO 2..... 8

AULAS DE CIÊNCIAS E USO DE KITS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Davi Souza Ferreira

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Everaldo Nicomedio Santos Sousa

Raquel Maria Trindade Fernandes

Jackson Ronie Sá-Silva

DOI 10.22533/at.ed.7902108042

CAPÍTULO 3..... 16

MELHORIA DA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: AULAS EXPERIMENTAIS ATRAVÉS DE KITS DIDÁTICOS PARA ESTUDANTES DO 9º ANO

Everaldo Nicomedio Santos Sousa

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Davi Souza Ferreira

Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos

Jackson Ronie Sá-Silva

DOI 10.22533/at.ed.7902108043

CAPÍTULO 4..... 24

A LUDICIDADE DENTRO DO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Yasmim Lorena Nunes Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.7902108044

CAPÍTULO 5..... 29

USO DO SOTWARE *CHEMSKETCH* PARA A CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES E SUAS POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO NO ENSINO SOB A PERSPECTIVA CTS/CTSA

Denise Vieira Miranda

Mariana Amorim Costa

Rayane Julio da Silva Scarpati

Vitor de Araújo Freitas

Vilma Reis Terra

DOI 10.22533/at.ed.7902108045

CAPÍTULO 6	38
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APRENDENDO A ANALISAR PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE AMOSTRAS DE ÁGUA	
Carlos Torquato de Lima Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.7902108046	
CAPÍTULO 7	49
RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA ABORDAGEM POR PROJETO: A QUÍMICA DO COMBATE À DENGUE – UMA ALTERNATIVA AO ALCANCE DE TODOS	
Lahis Tavares Crespo Barbosa	
Isis Leal Melo	
DOI 10.22533/at.ed.7902108047	
CAPÍTULO 8	60
QUÍMICA E O UNIVERSO A NOSSA VOLTA	
Ricardo Francischetti Jacob	
Sérgio Delbianco Filho	
DOI 10.22533/at.ed.7902108048	
CAPÍTULO 9	70
CORES DE FRIDA	
Aline de Sousa	
Laurinéia Rodrigues Nicácio Freitas	
Lílian de Sousa Sena	
DOI 10.22533/at.ed.7902108049	
CAPÍTULO 10	80
REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO COM DELINEAÇÃO SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS DE QUÍMICA	
Vagner Cunha Lima	
DOI 10.22533/at.ed.79021080410	
CAPÍTULO 11	88
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE GORDURA TOTAL NO SALGADO FRITO COMERCIALIZADO NA CANTINA DO IFES/LINHARES	
Rafael Torres Teixeira	
Marina Cominote	
Renato César de Souza Oliveira	
Alícia Sanders de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.79021080411	
CAPÍTULO 12	98
VERIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS QUE O ÓLEO DE SOJA PODE SOFRER COM A TEMPERATURA ELEVADA E A REUTILIZAÇÃO	
Alícia Sanders de Abreu	
Renato César de Souza Oliveira	
Marina Cominote	

Rafael Torres Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.79021080412

CAPÍTULO 13..... 109

EFEITO DA COBERTURA COMESTÍVEL À BASE DE AMIDO DE MANDIOCA E ÓLEO ESSENCIAL DE CANELA (*Cinnamomum zeylanicum* B.) NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE GOIABAS (*Psidium guajava* L.)

Giovanna Macedo Garcia

Mary Leiva de Faria

Elaine Soares Amorim

DOI 10.22533/at.ed.79021080413

CAPÍTULO 14..... 123

MODELAGEM MOLECULAR POR HOMOLOGIA DA ENZIMA DIIDROOROTATO DESIDROGENASE DA LEISHMANIA MAJOR E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE DOCAGEM E DINÂMICA MOLECULAR

João Augusto Pereira da Rocha

Elaine Cristina Medeiros da Rocha

João Lídio da Silva Gonçalves Vianez Júnior

Fabio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.79021080414

CAPÍTULO 15..... 145

INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO SURFACTANTE/TIMOL PARA A OBTENÇÃO DE NANOEMULSÕES COM POTENCIAL USO NA AGRICULTURA E INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Davi Cardoso Aguiar de Melo

Caroline de Souza Fontes

Natália Assis Guedes

Lucas de Souza Soares

Adilson Vidal Costa

Vagner Tebaldi de Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.79021080415

CAPÍTULO 16..... 154

GLICOPOLÍMEROS TERMORRESPONSIVOS: EFEITO DA D-GLICOSE NO COMPORTAMENTO ASSOCIATIVO

Karoline Nóbrega Celino

Nívia do Nascimento Marques

Marcos Antonio Villetti

Maurício Rodrigues Borges

Rosângela de Carvalho Balaban

DOI 10.22533/at.ed.79021080416

CAPÍTULO 17..... 166

PROPRIEDADES EM MEIO AQUOSO DE POLI(N-ISOPROPILACRILAMIDA-CO-LAURATO DE VINILA)

Mariana Alves Leite Dutra

Laura Gabriela Gurgel de Carvalho
Nívia do Nascimento Marques
Marcos Antonio Villetti
Maurício Rodrigues Borges
Rosângela de Carvalho Balaban

DOI 10.22533/at.ed.79021080417

CAPÍTULO 18..... 177

CATÁLISE DA CONVERSÃO DE FRUTOSE PARA HMF ATRAVÉS DE SÓLIDOS ÁCIDOS INORGÂNICOS

João Pedro Vieira Lima
Pablo Teles Aragão Campos
Mateus Freitas Paiva
José Joaquín Linares León
Sílvia Cláudia Loureiro Dias
José Alves Dias

DOI 10.22533/at.ed.79021080418

SOBRE O ORGANIZADOR..... 186

ÍNDICE REMISSIVO..... 187

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA ABORDAGEM POR PROJETO: A QUÍMICA DO COMBATE À DENGUE – UMA ALTERNATIVA AO ALCANCE DE TODOS

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 04/01/2021

Lahis Tavares Crespo Barbosa

UENF-CEDERJ, Laboratório de Ciências
Químicas
Externato Campista
Campos dos Goytacazes-RJ
<http://lattes.cnpq.br/1111686364010354>

Isis Leal Melo

UENF-CEDERJ, Laboratório de Ciências
Químicas
Campos dos Goytacazes-RJ
<http://lattes.cnpq.br/0537243672457157>

RESUMO: Atualmente devido à intensificação e a facilidade de acesso à informação, observa-se também o aumento na busca por metodologias ativas em sala de aula, onde o aluno é protagonista e responsável pela construção do conhecimento, desenvolvendo para além de conteúdos científicos as habilidades socioemocionais. Neste sentido, a abordagem por projetos torna-se uma alternativa promissora, pois o ensino está centrado no aluno e a aprendizagem pode ocorrer de forma colaborativa e participativa, tendo, ainda, maior conexão com a realidade na qual está inserido. Assim sendo, este trabalho apresenta o relato de experiência sobre a aplicação de um projeto com a temática Dengue em uma feira de ciências, de maneira a propagar o conhecimento de algumas plantas como repelente natural, além de divulgar e conscientizar em espaços físicos

que ultrapassam os limites da escola. O projeto desenvolvido com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental anos finais, em quatro etapas, após a escolha da temática: a primeira etapa foi a obtenção do material vegetal, a segunda a extração dos componentes da planta, a terceira e quarta a produção da loção repelente e das velas. Após a produção de todo o material, este foi exposto a comunidade escolar e visitantes, com a culminância da feira, trazendo a reflexão e a importância dos conhecimentos acerca da doença, aumentando a conscientização sobre as ações de prevenção, além de divulgar as propriedades de algumas plantas como repelente natural. Neste sentido, foi possível perceber que a aceitação por parte dos alunos, comunidade escolar e visitantes foi bem satisfatória, evidenciando que trabalhar os conteúdos através da abordagem por projeto proporciona um cenário favorável para que a aprendizagem ocorra de forma eficaz e prazerosa.

PALAVRAS - CHAVE: Ensino de Química, Dengue, Abordagem por projeto.

EXPERIENCE REPORT OF A PROJECT APPROACH: CHEMISTRY OF COMBATING DENGUE - AN ALTERNATIVE TO EVERYONE'S REACH

ABSTRACT: Currently due to the intensification and easy access to information, there is also an increase in the search for active methodologies in the classroom, where the student is the protagonist and responsible for the construction of knowledge, developing in addition to scientific content the socio-emotional skills. In this sense, the project approach becomes a promising

alternative, as teaching is student-centered and learning can take place in a collaborative and participatory way, having even more connection with the reality in which it is inserted. Therefore, this work presents the experience report on the application of a project with the theme Dengue Fever in a Science fair, in order to spread the knowledge of some plants as a natural repellent, in addition to disseminating and raising awareness in physical spaces that exceed the school boundaries. The project developed with students from the 9th grade of elementary school in four stages, after the choice of the theme: the first stage was the obtaining of plant material, the second, the extraction of the plant components, the third and the fourth, production of repellent lotion and candles. After the production of all the material, it was exposed to the school community and visitors, with the culmination of the Science fair, bringing the reflection and the importance of knowledge about the disease, increasing awareness about prevention actions, in addition to publicizing the properties of some plants as a natural repellent. In this sense, it was possible to perceive that the acceptance by students, the school community and visitors was very satisfactory; showing that working with the contents through the project approach provides a favorable scenario for learning to occur effectively and pleasantly.

KEYWORDS: Chemistry Teaching, Dengue, Approach by project.

INTRODUÇÃO

Apesar da Química estar presente em nosso dia a dia, sabe-se que a maioria dos jovens tem aversão a esta área, fato este que pode estar relacionado à metodologia tradicional de ensino. Todavia, para a construção de uma aprendizagem significativa e que faça sentido para o aluno, é necessário que o professor disponha de diferentes técnicas (SANTA MARIA *et al.*, 2002).

Neste sentido, abordagens por meio de projetos torna-se uma alternativa promissora, pois é um modelo de ensino focado no aluno, fazendo com que este se torne mais responsável na construção de seu conhecimento (SANTOS; GUIMARÃES, 2019).

Esta metodologia de aprendizagem faz com que o discente se envolva em tarefas a fim de resolver situação problema ou desenvolver um projeto que tenha uma ligação com sua vida cotidiana. Neste contexto, lidam com questões interdisciplinares, tomam decisão e trabalham em equipe. A abordagem por projeto, trabalha habilidades como: pensamento crítico, criativo e percepções das várias maneiras de se realizar uma tarefa, competências estas tidas como primordiais para o século XXI (MORAN, 2018).

Desta maneira, este tipo de abordagem busca no trabalho colaborativo a resolução de problemas extraídos da realidade de uma comunidade, de forma a resolvê-los.

Conforme Hernandez (1998), o desenvolvimento da aprendizagem por projeto envolve três fases: no primeiro momento, professor e aluno, por meio da problematização escolhe o tema como ponto de partida, o qual gera a curiosidade, dúvidas, questionamentos e a investigação. O segundo momento, é o desenvolvimento, em que são elaboradas as atividades a fim de buscar respostas ao problema inicial. E, o terceiro momento trata-se da

síntese, isto é, a organização do conhecimento elaborado.

Nesta mesma perspectiva Behrens (2001) traz o desenvolvimento, citado anteriormente, em fases com o foco na produção de conhecimento, como pode ser visto no esquema da figura 1.

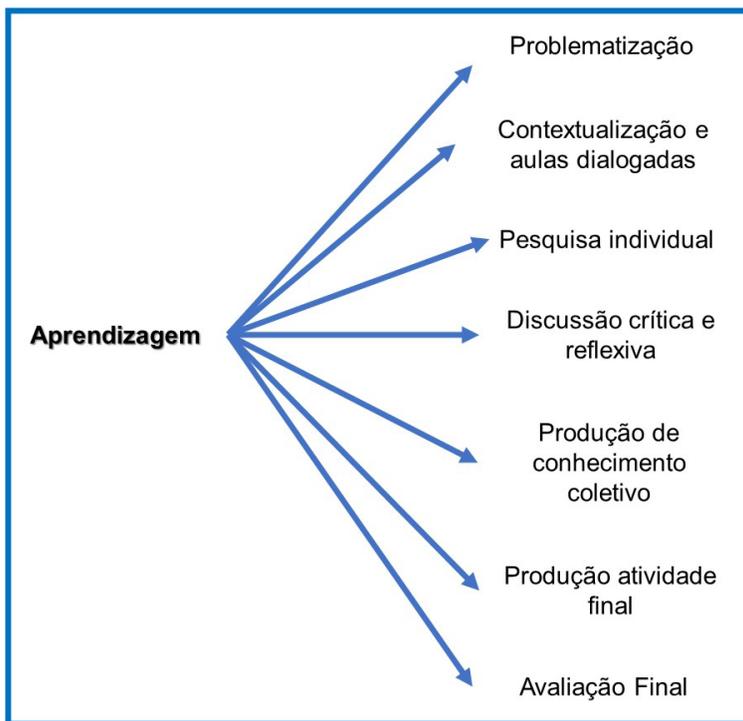


Figura 1: Fases do desenvolvimento da aprendizagem por projeto.

Fonte: Adaptado de BEHERNS; JOSÉ, 2001.

A primeira fase inicia-se com a apresentação do tema e a problematização, este momento, demanda preparo do docente para a elaboração de questões importantes para a proposta. Esta precisa ser colocada de maneira a estimular o aluno a se envolver no projeto (BEHERNS, 2001).

A etapa seguinte traz a contextualização da temática, com aulas expositivas dialogadas, em que o professor realiza a apresentação do tema, quais os conteúdos abordados, assim como os itens a serem pesquisados. No decorrer do processo os alunos são instigados a fazer a pesquisa individual e trazer para a sala de aula o material a fim de produzir uma discussão crítica e reflexiva, e a partir deste ponto o aluno produzir conhecimento coletivo (BEHERNS, 2001).

Dentro deste contexto, alunos e professor devem refletir na possibilidade de

aplicação de uma produção de atividade final, que pode ser desde um texto feito em sala de aula até um programa de conscientização da comunidade escolar.

A construção efetiva do conhecimento, para ter significado, necessita ter uma conexão com a realidade na qual o aluno está inserido. Sendo assim, a ideia de favorecer o desenvolvimento de estratégias de questionamento, interpretação e apresentação do processo, melhora a aquisição deste conhecimento por parte de alunos, docentes, de si mesmos e do mundo (BEHRENS, 2014).

Diante do exposto, este trabalho traz a temática Dengue em uma abordagem por projeto, visto que se trata de uma doença viral, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, sendo considerada como um dos principais problemas de saúde pública no mundo (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008).

A população brasileira preocupa-se cada vez mais com a grande incidência de casos da dengue, que a cada ano se intensifica, principalmente no verão, exigindo práticas e cuidados redobrados no seu combate. Uma vez que, devido às condições favoráveis, tais como falta de saneamento básico, crescimento urbano desordenado e mudanças climáticas, o mundo moderno tem garantido a multiplicação do *A. aegypti* (SANTOS, 2003).

Observa-se maior incidência da doença em países tropicais em razão do clima quente e úmido, e por este motivo a dengue é considerada, também, uma doença tropical, já que as condições climáticas dessas regiões facilitam à proliferação do seu vetor transmissor (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008).

De acordo com o Ministério da Saúde a dengue trata-se de uma arbovirose, cujo agente etiológico é um vírus do gênero *Flavivirus* pertencente à família *Flaviviridae*, transmitida pela picada da fêmea do mosquito (BRASIL, 2010). Apesar de duas espécies de mosquitos, o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*, poderem transmitir a dengue, no Brasil há registros de transmissão apenas pelo *A. aegypti*, uma vez que o *A. albopictus* não apresenta característica domiciliar (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008).

Cabe ressaltar que o *A. aegypti* é vetor de vírus causadores não somente da dengue, mas também da chikungunya e zika. A dengue e a chikungunya apresentam sintomas e sinais semelhantes, porém, a dengue se destaca pelas dores nos corpo, enquanto a chikungunya é caracterizada por dores e inchaço nas articulações. Já a zika, apresenta febre mais baixa, ou ausência de febre, manchas na pele e coceira no corpo (GUARDA *et. al.*, 2016).

O *A. aegypti* se desenvolve por meio de metamorfose completa passando pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. O controle populacional destes se dá através de ações realizadas principalmente nas fases larvais, pois é quando se encontra mais vulnerável, ou através da utilização de inseticidas sintéticos (GUARDA *et. al.*, 2016).

Porém, ultimamente já foram identificadas, no Brasil, populações de mosquitos resistentes à ação de inseticidas, o que se torna um dos principais obstáculos ao controle da dengue, pois a resistência aos inseticidas resulta no aumento da frequência de aplicação,

dosagens crescentes, rendimentos diminuídos, danos ambientais, além do alto custo envolvido em todo esse processo (GUARDA *et. al.*, 2016; SIMAS *et. al.*, 2004).

O desenvolvimento de estratégias inovadoras, inteligentes e de fácil aplicação é necessário já que o combate ao *A. aegypti* é o único meio para a prevenção da dengue, pois até o momento não existe vacina nem tratamento específico para a doença (CALIXTO; SIQUEIRA JR, 2008).

Neste sentido, observa-se que o controle do vetor, ainda, é a única maneira de evitar a doença. E, considerando que o Brasil possui a maior flora mundial - cerca de 20-22% -, com aproximadamente 50.000 espécies, estudos realizados com produtos naturais surgem com a perspectiva de identificação de substâncias com propriedades larvicida, e substâncias com ação repelente (CALIXTO; SIQUEIRA JR, 2008).

A utilização de produtos naturais como recurso terapêutico é tão antiga quanto à civilização humana, e é uma tendência generalizada na medicina popular brasileira. Esta tendência tem contribuído significativamente para que se cumpra o previsto na Constituição Federal, art. 225, no que diz respeito à manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado e uma sadia qualidade de vida (VIÉGAS JÚNIOR; BOLZANI; BARREIRO, 2006; VALÉRIO; DEFANI, s. a.).

Nesta perspectiva, como as plantas produzem metabólitos secundários, em respostas aos ataques patogênicos, que co-evoluem com os insetos e microrganismos, tornam-se fontes naturais de substâncias inseticidas e antimicrobianas. Por este motivo tem crescido a procura por extratos vegetais e substâncias naturais que sejam efetivas no combate ao mosquito adulto e/ou à larva de *A. aegypti*, uma vez que apresentam uma taxa de biodegradabilidade maior e são geralmente menos prejudiciais para a saúde humana e para o meio ambiente (GUARDA *et. al.*, 2016; SIMAS *et. al.*, 2004).

A planta aromática Citronela (*Cymbopogon nardus*) é um capim da família *Gramineae* (atualmente *Poaceae*), originária do Ceilão e da Índia, apresenta folhas inteiras, estreitas e longas que podem atingir até 1 metro. A citronela é considerada um repelente natural e ecológico, pois apresenta em suas folhas o óleo essencial rico em geraniol e citronelal que possui aroma característico que espanta os insetos. O seu óleo essencial também apresenta ação fungicida e bactericida, é utilizado como repelente aos insetos e ainda na fabricação de perfumes e cosméticos (CASTRO *et al.*, 2007; BUENO; ANDRADE, 2010; CASTRO *et al.*, 2010)

Outro meio para espantar os mosquitos é a utilização do Cravo-da-Índia

(*Syzygium aromaticum*), é uma planta arbórea, nativa das Ilhas Molucas (Arquipélago da Insulíndia, Indonésia), possui odor fortemente aromático, sabor ardente e característico (SILVESTRI *et. al.*, 2010). Trata-se de uma flor ainda não aberta em botão que é utilizada seca, pertencente à família *Myrtaceae*, que, quando utilizado com limão, constitui um ótimo repelente para ser colocado em cima da mesa e em outros locais na

cozinha, por exemplo (SÁNCHEZ *et al.*, 2012).

Sendo assim, considerando a importância do espaço escolar para educar sobre o conhecimento e prevenção da doença e sobre os problemas locais que contribuem para a proliferação da dengue, o presente trabalho assume como objetivo apresentar o relato de experiência sobre a aplicação de um projeto com a temática Dengue numa feira de ciências com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais do colégio Externato Campista, localizado no município de Campos dos Goytacazes. De forma, a propagar o conhecimento das propriedades de algumas plantas como repelente natural, além de um projeto de divulgação e conscientização que ultrapassa os limites físicos da escola alcançando a comunidade dos arredores.

METODOLOGIA

Conforme mencionado anteriormente, esse projeto foi desenvolvido em uma turma de 9º ano do colégio Externato Campista. A escola da rede particular de Ensino é bem conceituada na cidade de Campos dos Goytacazes, conhecida por sua tradição e pela base forte que proporciona aos seus estudantes. Esta, procura, sempre, desenvolver projetos e eventos que integrem escola, família e comunidade, por meio do desenvolvimento de atividades que venham ao encontro das necessidades e demandas da comunidade em que está inserida.

Desse modo, a professora da turma levou algumas temáticas para reflexão em sala de aula, para que os alunos escolhessem aquela que mais lhes agradavam para ser apresentada na feira de ciências da escola. Assim sendo, a temática dengue foi a escolhida pelos alunos, que acreditam ser um assunto que interessa aos moradores do entorno da escola, conciliando suas ideias com o que a escola se propõe, principalmente por se tratar de um problema real enfrentado por nossa sociedade.

Primeiramente, os alunos realizaram uma pesquisa bibliográfica acerca das propriedades de algumas plantas que podem ser utilizadas como repelentes naturais, bem como realizaram também estudos e pesquisas a respeito do desenvolvimento e proliferação do mosquito. As plantas utilizadas, neste trabalho, foram o capim Citronela (*Cymbopogon nardus*) e o Cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum*).

O projeto seguiu em quatro etapas diferentes. A primeira etapa consistiu na obtenção do material vegetal, o qual foi comprado no mercado municipal da cidade – a Citronela (folhas secas e trituradas) e o Cravo-da-Índia (flor seca).

Na segunda etapa, ocorreu a extração dos componentes essenciais da planta, por meio da técnica de maceração, que consiste em deixar o material vegetal em contato com o líquido extrator (solvente orgânico) por um período prolongado (horas ou dias) sob agitação ocasional, como pode ser visualizado na figura 2, obtendo-se o que se chama de tintura, que foi utilizada, após a evaporação de parte do solvente, para a confecção da

loção repelente de Cravo-da-Índia e da vela de Citronela.



Figura 2: Obtenção da tintura para a produção da loção repelente e a vela através do processo de maceração.

Fonte: Próprio autor.

A terceira etapa consistiu na preparação da loção repelente, através da mistura da tintura de cravo-da-índia obtida na maceração com 100 mL de óleo de amêndoas ou óleo de coco. E, por fim, a quarta etapa foi a preparação das velas de citronela, através do derretimento da parafina e de giz de cera, como mostra a figura 3, que foram enformados juntamente com o pavio e a tintura de citronela em cascas de ovos e/ou forminhas variadas.



Figura 3: Derretimento da parafina e do giz de cera para confecção das velas de citronela.

Fonte: Próprio autor.

A partir das pesquisas realizadas, os alunos construíram panfletos informativos a respeito da dengue, seus sintomas, formas de contágio, medidas de prevenção para evitar a proliferação do mosquito, bem como os modos de preparo da loção repelente e da vela, que foram distribuídos no dia da feira de ciências enquanto a comunidade visitava o stand e ouvia toda a explicação dos alunos.

Para a validação do conhecimento adquirido por toda a comunidade escolar, durante a culminância do projeto, foi aplicado um questionário qualitativo a fim de verificar o entendimento e aceitação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a Dengue é uma doença que se intensifica a cada ano, optou-se por utilizar essa temática, uma vez que se trata de um problema real enfrentado por nossa sociedade. Ao utilizar os conceitos químicos, com o intuito de desenvolver estratégias inovadoras para controle do vetor, foi possível produzir loção repelente natural a partir das essências extraídas, assim como as velas com ação repelente, que foram apresentados a comunidade escolar durante a visitação a feira de ciências, como pode ser observado na figura 4.



Figura 4: Apresentação da produção da atividade final e avaliação.

Fonte: Próprio autor.

Durante o evento foram distribuídas aos visitantes as loções e velas repelentes, além de levar o conhecimento como uma alternativa de fácil aquisição para o combate à Dengue.

Como pôde-se constatar, de acordo com Behrens (2001), a etapa final de uma abordagem por projeto consiste nesta exposição dos conhecimentos adquiridos ao longo de todas as etapas anteriores, de modo a possibilitar a intervenção na realidade, com

ações individuais e coletivas entre os alunos e a comunidade escolar.

A avaliação da aprendizagem, por parte dos alunos, se deu em todas as etapas da abordagem (Figura 1), e por meio da aplicação do questionário com aspectos qualitativos pôde-se verificar que a iniciativa teve uma aceitação satisfatória, por parte dos visitantes e comunidade escolar.

Ao serem questionados sobre: “*Em sua opinião, o aprendizado é favorecido quando o professor aborda as aplicações dos conteúdos químicos, ou seja, relaciona estes ao cotidiano?*” todos responderam que sim, e quando perguntou-se: “*Você sabia que poderia produzir velas e/ou loção repelente em casa antes da explicação?*” a maior parte dos visitantes responderam que não, o que evidencia ainda mais a importância do projeto e da explicação desenvolvida pela turma.

Estas análises reforçam a importância da escolha do tema, na fase inicial da metodologia por projeto, momento este que aluno e professor fazem uma reflexão crítica da realidade a qual estão inseridos, tendo como ponto de partida a curiosidade, as dúvidas e as necessidades da comunidade externa, pois é intrínseco do próprio sujeito que aprende (FAGUNDES, 1992).

Foi possível notar o grande interesse e envolvimento dos alunos durante todas as etapas da realização do projeto, o que vai ao encontro do que é proposto pela Base Nacional Comum Curricular, uma vez que nos alunos foram desenvolvidas habilidades para além de conteúdos, como a criatividade, criticidade, colaboração e comunicação.

Ações dessa natureza podem fazer com que os alunos se sintam, de fato, detentores de um saber significativo, expressando, ainda, sua cidadania a serviço de uma comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle e combate a dengue, como pôde ser visto, não se limita ao individual, mas sim em um aspecto coletivo que envolva toda a comunidade. Desta forma, o trabalho de conscientização é de fundamental importância no combate desta doença.

Nesta perspectiva, percebeu-se que trabalhar os conteúdos em uma abordagem por projeto proporciona situações de aprendizagem nas quais os alunos participam ativamente na construção do conhecimento, tornando o processo educacional uma prática mais atrativa e dinâmica, promovendo, portanto, situações de aprendizagens mais significativas.

Pôde-se observar, também, por meio da avaliação dos questionários a aceitação e o quanto a comunidade escolar se envolveu no trabalho. Além, de detectar o quanto a escola possui o potencial não só de oportunizar o ensino de disciplinas acadêmicas, mas também de auxiliar na difusão de conhecimentos de cunho científico, integrando-os à sociedade e possibilitando seu uso mais consciente e sua criticidade.

REFERÊNCIAS

BEHRENS, Marilda Aparecida; JOSÉ, Eliane Mara Age. Aprendizagem por projeto e os contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional**, v. 2, n. 3, p. 77-96, 2001. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3511/3427>. Acesso em: 23 mar. 2020.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Metodologia de projetos: aprender e ensinar para a produção do conhecimento numa visão complexa**. Coleção Arginho, 2014. Disponível em: <https://www.arginho.com.br/materialdoprofessor/metodologia-de-projetos-aprender-e-ensinar-para-producao-conhecimento-numa-visao-complexa>. Acesso em: 23 mar. 2020

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 8 ed. **Revista Brasília: Ministério da Saúde**, 2010. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_gui_a_bolso.pdf. Acesso em: 22 mar. 2020.

BUENO, V. S.; ANDRADE, C. F. S. Avaliação preliminar de óleos essenciais de plantas como repelentes para *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.2, p.215-219, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v12n2/v12n2a14.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

CALIXTO, João B.; SIQUEIRA JR, Jarbas M. Desenvolvimento de medicamentos no Brasil: Desafios. **Gazeta Médica da Bahia**, v. 78, n. 1, p. 98-106, 2008. Disponível em: <http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/269/260>. Acesso em: 27 maio 2016.

CASTRO, H. G.; BARBOSA, L. C. A.; LEAL, T. C. A. B.; SOUZA, C. M.; NAZARENO, A. C. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.9, n.4, p.55-61, 2007. Disponível em: https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo9_v9_n4.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

CASTRO, Henrique Guilhon de; PERINI, Vilma Borges de Moura; SANTOS, Gil Rodrigues dos; LEAL, Tarcísio Castro Alves Barros. Avaliação do teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L.) em diferentes épocas de colheita. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 308-314, 2010. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/287/425>. Acesso em: 23 mar. 2020.

FAGUNDES, Lea da Cruz. Educação à distância: uso de rede telemática com baixo custo. **Anais do Seminário Informática e Educação: os desafios do futuro**. Campinas: Unicamp, 1999.

GUARDA, Carin; LUTINSKI, Junir Antonio; ROMAN-JUNIOR, Walter Antônio; BUSATO, Maria Assunta. Atividade larvívora de produtos naturais e avaliação da susceptibilidade ao inseticida temefós no controle do *Aedes aegypti* (diptera: culicidae). **Interciência**, v. 41, n. 4, 2016. Disponível em: https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/243-comuBUSATO-41_45.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

HERNANDEZ, F; VENTURA, M. **Transgressão e Mudança na Educação**. Porto Alegre, ArtMed, 1998.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian, MORAN, José. (Org). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. [recurso eletrônico]. – Porto Alegre: Penso, 2018.

SÁNCHEZ, Eroni Paula Paim; SOUSA, Kátia Marques; PRIETO, Maria Aline de Souza; MAIA, Sebastião Gabriel Chaves. Produção de mudas e repelentes naturais a base de citronela no combate e prevenção à dengue. **Cadernos de Agroecologia**, Mato Grosso do Sul, v. 7, n. 2, p. 1-5, 2012. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/13141/8745>. Acesso em: 27 maio 2016.

SANTA MARIA, Luiz Claudio de; AMORIM, Marcia C.; AGUIAR, Veiga Mônica R. Marques Palermo de; SANTOS, Zilma A. Mendonça; CASTRO, Paula Salgado C.B. Gomes de; BALTHAZAR, Renata G. Petrôleo: um tema para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, n. 15, p. 19-23, maio 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc15/v15a04.pdf>. Acesso em: 27 maio 2016.

SANTOS, Dejanete dos; GUIMARÃES, Orliney Maciel. **Abordagem por projeto no Ensino de Química: um relato de experiência em uma escola pública de Antonina-PR**. [s. n.], 2019. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1762-8.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2020.

SANTOS, Solange Laurentino dos. **Avaliação das ações de controle da dengue: aspectos críticos e percepção da população**. 2003. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2003. Disponível em: <https://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2003santos-sl.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2020.

SILVA, Jesiel Souza; MARIANO, Zilda de Fátima; SCOPEL, Irací. A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 4, n. 6, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16906/9317>. Acesso em: 22 mar. 2020.

SILVESTRI, Jandimara Doninelli Fior; PAROUL, Natalia; CZYEWski, Eliane; LERIN, Lindomar; ROTAVA, Ieda; CANSIAN, Rogério Luis; MOSSI, Altemir; TONIAZZO, Geciane; OLIVEIRA, Débora de; TREICHEL, Helen. Perfil da composição química e atividades antibacteriana e antioxidante do óleo essencial do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata* Thunb.). **Revista Ceres**, v. 57, n. 5, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rceres/v57n5/a04v57n5.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SIMAS, Naomi Kato; LIMA, Elisângela da Costa; CONCEIÇÃO, Sheila da Rocha; KUSTER, Ricardo Machado; OLIVEIRA FILHO Alfredo Martins de. Produtos naturais para o controle da transmissão da dengue - Atividade larvicida de *Myroxylon balsamum* (Óleo vermelho) e de terpenóides e fenilpropanóides. **Química Nova**, v. 27, n. 1, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v27n1/18807.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

VALÉRIO, E. A.; DEFANI, M. A. **Citronela uma planta eficaz no combate à dengue**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2102-8.pdf>. Acesso em: 27 maio 2016.

VIEGAS JÚNIOR, Cláudio; BOLZANI, Vanderlan da Silva.; BARREIRO, Eliezer J. Os Produtos Naturais e a Química Medicinal Moderna. **Química Nova**, v. 29, p. 326-337, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v29n2/28453.pdf>. Acesso em: 27 maio 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água 7, 18, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 67, 89, 91, 92, 93, 94, 100, 102, 103, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 129, 145, 147, 148, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 174, 179, 181, 184

Álcool 80, 83, 84, 85, 101, 158, 159, 163

Alimentação 88, 89, 90, 96, 97, 98, 100, 107, 108, 159, 163

Alimentos 8, 19, 67, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 107, 108, 110, 111, 112, 121, 145, 147, 155

Aminoácidos 123, 130

Amostras 7, 12, 38, 40, 41, 42, 45, 46, 88, 92, 93, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 114, 115, 120, 149, 154, 157, 158, 160, 161, 166, 169, 172, 173

Antioxidante 59, 112, 121, 145, 146

Atividade Lúdica 24, 25, 26

Avaliação 4, 7, 11, 14, 48, 56, 57, 58, 59, 61, 95, 107, 108, 115, 120, 121, 145, 147, 148, 160

B

Biodiesel 81, 86, 87

Biomassa 177, 178

C

Carboidratos 89, 90, 93, 100

Catalisador 179, 180, 182, 183, 184

Catálise 9, 87, 156, 177, 184

Cidadania 24, 57, 61, 62, 63, 72

Ciências 5, 6, 2, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 47, 48, 49, 54, 56, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 79, 81, 87, 141, 142, 145

Cinética 146, 148, 150, 151, 183

Conceitos 7, 1, 2, 3, 7, 16, 17, 18, 22, 25, 31, 38, 39, 45, 47, 56, 62, 64, 65, 67, 73, 80, 81, 83, 86

Conhecimento Científico 9, 62, 80

Conteúdo 2, 5, 8, 9, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 66, 68, 81, 93, 94

Contexto 1, 31, 37, 39, 46, 50, 51, 72, 73, 74, 87, 168

Contextualização 5, 17, 31, 37, 51, 69

Copolímero 154, 161, 166, 170, 171, 173, 174, 175

Cores 7, 4, 12, 27, 42, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77
Cotidiano 5, 17, 22, 26, 27, 31, 57, 70, 71, 74, 86

D

Didática 1, 3, 12, 14, 25, 26, 30, 80
Discente 25, 50, 68
Disciplinares 39, 81
Docente 21, 31, 51, 68
Doenças 58, 89, 99, 100, 123, 124

E

Educação Ambiental 7, 38, 39, 40, 47, 48, 186
Educação Básica 5, 2, 38
Efeito Estufa 178
Emulsificação 145, 150
Energia 6, 89, 90, 93, 98, 99, 100, 123, 126, 127, 131, 132, 134, 136, 140, 147, 150, 178
Ensinoaprendizagem 5
Ensino de ciências 8, 9, 14, 15, 22, 23, 24, 31, 37, 48, 61, 68, 87
Ensino de química 6, 1, 8, 16, 24, 29, 48, 69, 87
Enzima 8, 111, 123, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 134, 135, 136, 140, 141, 156
Espectroscopia no infravermelho 166
Éster 80, 83, 84, 85, 158, 159, 163, 169
Experimento 12, 80, 83, 85, 109, 115, 179, 180

F

Fármacos 124, 125, 126, 143, 147, 156, 167, 178
Fibras 33, 89, 100, 110
Funções Orgânicas 80

G

Gordura 7, 81, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 108

H

Hidrofílico 111, 123, 138, 141
Hidrofóbico 147
Hidrólise 98, 104, 106

I

Ingestão 89, 90, 95, 100

Inibidores 123, 125, 126, 140, 141

Insolúvel 161, 167

Interdisciplinar 27, 38, 39, 45, 48, 76, 79

L

Laboratório 18, 27, 40, 45, 49, 61, 65, 66, 68, 88, 90, 94, 107, 154, 166

Lípídeos 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 98, 100, 111

O

Óleo Essencial 8, 53, 58, 59, 109, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 120, 121

Oxidação 98, 104, 105, 107, 111, 125

P

Parâmetros físico-químicos 7, 38, 41, 45, 46, 47, 186

Polímeros 26, 154, 155, 163, 166, 167, 173, 174, 175

Práticas Pedagógicas 39

Proteína 111, 126, 130, 132, 137, 138

Q

Qualitativo 24, 25, 56

Química 2, 5, 6, 7, 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 45, 47, 48, 49, 50, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 107, 108, 121, 123, 128, 141, 145, 148, 154, 155, 166, 168, 177, 186

Química Orgânica 6, 24, 25, 26, 27, 28, 80, 85, 87

R

Recurso Pedagógico 1, 2

S

Senso Comum 62, 80

Solúvel 154, 167

Solventes 94, 167, 168, 184, 186

T

Tecnologia 9, 30, 31, 32, 60, 62, 63, 66, 67, 70, 121, 123

Tema 25, 27, 30, 35, 36, 39, 40, 45, 50, 51, 57, 59, 81, 93

Temperatura 7, 41, 42, 46, 88, 91, 94, 98, 104, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 146, 155, 162, 163, 167, 173, 174, 175, 179, 180, 181

Transesterificação 7, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 154, 155, 156

U

Umidade 88, 91, 92, 94, 95, 110, 111, 114, 118

V

Vitamina 110

Z

Zinco 110

Química:

Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Química:

Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  @atenaeditora
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br