

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 Cremona

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 Alfnas

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. 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. Aleksandro 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. Liliansi 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

CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APRENDENDO A ANALISAR PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE AMOSTRAS DE ÁGUA

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 15/01/2021

Carlos Torquato de Lima Júnior

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEE-DF), Brasília-DF
Professor de Educação Básica
<http://lattes.cnpq.br/5390440030568210>

RESUMO: Este trabalho relata o processo de desenvolvimento de um projeto interdisciplinar de educação ambiental em uma escola pública do Distrito Federal (DF) com uma turma de estudantes de 2º ano do ensino médio e a comunidade escolar na qual o Centro de Ensino Médio 01 do Riacho Fundo I está inserido. A coleta de amostras de água para a análise de parâmetros físico-químicos foi feita dentro do Parque Ecológico do Riacho Fundo. As informações e os dados foram produzidos a partir de quatro visitas de campo realizadas durante 2018. Apesar das limitações dos equipamentos utilizados os parâmetros analisados encontram-se dentro dos intervalos de valores adequados de acordo com a resolução do CONAMA (BRASIL, 2005). De modo geral, o projeto permitiu aos estudantes conhecer a realidade local, trabalhar em equipe, experimentar a metodologia científica e estudar conceitos científicos a partir de dados produzidos por eles próprios.

PALAVRAS - CHAVE: Educação Ambiental, Parâmetros físico-químicos da água, Educação química.

ENVIRONMENTAL EDUCATION: LEARNING TO ANALYZE PHYSICAL- CHEMICAL PARAMETERS OF WATER SAMPLES

ABSTRACT: This paper reports the development process of an interdisciplinary environmental education project in a public school in Distrito Federal (DF) with a class of high school students and the school community in which the Centro de Ensino Médio I of Riacho Fundo I (CEM 01 do RF I) is inserted. The collection of water samples for the analysis of physical-chemical parameters were done inside the Parque Ecológico do Riacho Fundo. The information and data were produced from four field visits performed in 2018. Despite the limitations of the equipment used, the parameters analyzed are within the appropriate value ranges according to the CONAMA resolution (BRASIL, 2005). In general, the project allowed students to get to know the local reality, work as a team, experiment with scientific methodology and study scientific concepts from data produced by themselves.

KEYWORDS: Environmental Education, Physical-chemical parameters of water, Chemistry education

1 | INTRODUÇÃO

Fórum Mundial da Água, seca recorde no Distrito Federal (DF), racionamento de água, nascentes secando, lagos e córregos poluídos. Todos esses assuntos tiveram destaque nas mídias no Distrito Federal (DF) a partir de 2016, quando passamos pela maior seca já

registrada na nossa região. Neste contexto, foi construído e desenvolvido um projeto de educação ambiental envolvendo professores, estudantes e parceiros da comunidade do Centro de Ensino Médio 01 do Riacho Fundo I, região administrativa do Distrito Federal. Na região está localizada uma das principais nascentes do Córrego Riacho Fundo, que, por sinal, foi a inspiração para o nome da cidade. A nascente chegou a secar e esse fato acabou contribuindo para a diminuição dos níveis de água do Lago Paranoá, lago artificial construído no centro da capital do País.

De acordo com Tristão e Tristão (2016) a educação ambiental é um campo de conhecimento e de práticas pedagógicas com o objetivo de compreender e oferecer respostas a um conjunto de problemas decorrentes das relações que envolvem a sociedade, a educação e o meio ambiente. Segundo a Lei 9795/99 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (BRASIL, 2012), a educação ambiental deve ser trabalhada de forma articulada, integrada e continuada em todas as modalidades e níveis de ensino sem que seja necessário criar uma disciplina específica a respeito do tema. Dessa forma, por meio de um projeto de educação ambiental é possível desenvolver práticas pedagógicas diversificadas que atendam as determinações legais e motivem os estudantes a desempenharem papel ativo no processo de ensino-aprendizagem.

De modo geral, as ações de ensino-aprendizagem por meio de projetos envolvem:

[...] propostas pedagógicas disciplinares ou interdisciplinares, com a orientação de um ou mais professores. Sua execução ocorre, geralmente, no contexto escolar e é composta de atividades a serem desempenhadas por um ou por um grupo de alunos. O desenvolvimento do projeto prevê uma interação entre professores e aprendizes de forma dinâmica e dialógica servindo para a resolução de um problema e/ou a construção de um objeto, equipamento, relatório, protótipo, enfim, um produto final concreto. Em termos de objetivos, o ensino através de projetos está alicerçado na criação de uma situação de aprendizagem que ofereça o desenvolvimento de competências e habilidades, na discussão de valores e na análise e interpretação de situações cotidianas, suscitando reflexões, preparo para a vida e a construção da aprendizagem. (BUSS e MACKEDANZ, 2017).

Segundo Lima Júnior et al (2019) um projeto interdisciplinar pode potencializar a integração de conceitos e saberes, quando diferentes componentes curriculares se unem para articular abordagens em torno do mesmo objeto de estudo, utilizando estratégias pedagógicas interdisciplinares. Ao longo do projeto podem ser utilizadas diferentes estratégias que motivem e envolvam os estudantes no processo de ensino-aprendizagem, entre elas estão as atividades de campo. Viveiros e Diniz (2009) defendem que as atividades de campo podem constituir uma excelente opção metodológica que permita ao professor explorar diversas possibilidades de aprendizagem, desde que bem planejadas e elaboradas.

21 O PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O projeto foi desenvolvido em 2018 com a participação de uma turma de 28 estudantes do 2º ano do ensino médio com baixa distorção idade-série. Entretanto, a discussão de sua estrutura começou em 2017, ano em que o DF passou a fazer racionamento de água devido ao pior período de seca de sua história. No início do ano letivo de 2018, quando o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola estava em construção, ficou decidido que a escola desenvolveria um projeto de educação ambiental com ações que envolveriam a comunidade escolar, com o intuito de pesquisar e estudar a qualidade das águas dentro do Parque Ecológico do Riacho Fundo, que fica a aproximadamente um quilômetro da escola. No PPP ficou definido que os objetivos do projeto seriam: abordar problemas locais; evidenciar os saberes dos estudantes; propiciar a interação entre os participantes; construir conhecimento a respeito do tema abordado.

O Riacho Fundo I é uma das 31 regiões administrativas do DF e está situada a aproximadamente 19 km em linha reta da Praça dos Três Poderes. Foi criada oficialmente em 1993 e tem população estimada em 42.691 (DISTRITO FEDERAL, 2018). O Parque Ecológico do Riacho Fundo compreende um espaço de aproximadamente 5 km² e está localizado em uma área de preservação ambiental (APA), nele há nascentes que deságuam no Córrego Riacho Fundo e grande diversidade de fauna e flora típicas do cerrado. Mesmo sendo um local com limites definidos para a adequada conservação dos recursos ambientais, há diversas invasões que persistem desde antes da criação do parque, o que se consolidou como um problema socioambiental da região.

Sob coordenação do professor de Química e apoio de professores de Biologia, Português e um estudante de Engenharia Florestal, morador da região e parceiro da escola, o projeto começou a sair do papel. A primeira ação da equipe foi visitar o parque ecológico, conversar com o administrador do local e apresentar o planejamento das atividades de campo, que seria, basicamente, visitar o local uma vez por mês para coletar e analisar amostras de água da região. Em seguida, foi realizada uma reunião com os participantes para esclarecer o planejamento do projeto e para solicitar a autorização aos pais para participação nas atividades externas à escola. A autorização se fazia necessária pois, além das visitas ao Parque para coleta e análise das amostras de água, seriam realizadas outras atividades educativas externas como: participação no 8º Fórum Mundial da Água, visita a um laboratório de ensino e pesquisa de uma faculdade e palestras com professores universitários. O nome do projeto foi decidido com a participação dos estudantes e ficou definido como “Posso beber água?” em alusão a uma das perguntas mais ouvidas pelos professores em sala de aula e também a qualidade das amostras de águas coletadas dentro do parque ecológico.

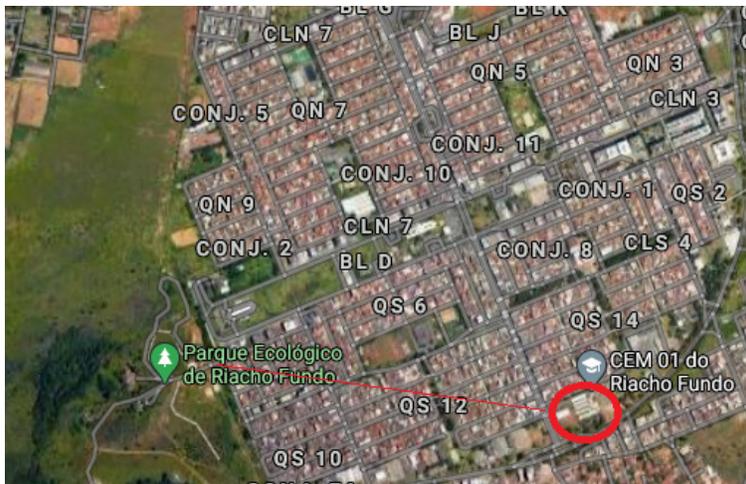


Figura 1: Distância de 1 km da Escola para a entrada do Parque Ecológico.

Fonte: Google Maps (com edição)

3 I A METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida durante o projeto tem como referência os trabalhos (Zuin, Ioriatti, Matheus, 2009; Silva et al 2008; Buss e Mackedanz, 2017; Guedes et al, 2017). Partindo do problema socioambiental, as etapas do projeto foram: mobilizar a comunidade escolar para criar um projeto para investigar a situação; propor ações interdisciplinares, construir hipóteses, selecionar os instrumentos de análise, produzir dados, analisar os dados, comunicar os resultados obtidos. O elo entre todas as etapas é o objetivo de construir conhecimento a respeito dos parâmetros físico-químicos da água, além de habilidades e valores, de forma contextualizada e significativa para os estudantes durante do projeto.

Na primeira visita ao parque foram demarcados três pontos de coletas de amostras de água (nascente, curso d'água e córrego). Cada ponto foi sinalizado com uma estaca contendo o nome do projeto. A demarcação foi feita com dois objetivos: mostrar para frequentadores da região que há um projeto ambiental em desenvolvimento e, também, para que as coletas das amostras de água fossem feitas sempre no mesmo local. Há diversos parâmetros físico-químicos que podem ser analisados em amostras de água, contudo, devido à falta de equipamentos e recursos, foram analisados de forma quantitativa apenas três parâmetros: temperatura ($^{\circ}\text{C}$), potencial hidrogeniônico (pH) e oxigênio dissolvido (ppm).

Uma vez por mês, de maio a agosto de 2018, a equipe formada por professores, estudantes e voluntários da comunidade foi ao Parque coletar e analisar *in loco* amostras

de água. Para a análise foram utilizados: termômetro (Incoterm® 5003), teste de pH (JBL®), teste de oxigênio dissolvido (Labcon®). Todos estes itens foram comprados em lojas de aquários e peixes ornamentais. Não são os equipamentos ideais para análise, porém são suficientes para o projeto, já que apresentam custos acessíveis, facilidade de manuseio e propiciam resultados coerentes e imediatos.

Todo do processo de coleta de amostras e obtenção dos dados foi explicado e trabalhado em sala de aula de antes de o grupo ir para campo realizar a pesquisa. Os estudantes foram divididos em três equipes e a cada estudante foram designadas atribuições durante as visitas ao Parque Ecológico. Cada equipe ficou responsável pela análise de um dos parâmetros e as atribuições dentro das equipes eram: fotografar, coletar amostras, realizar o teste, ler e anotar os dados.

A temperatura da água foi medida no próprio local de amostragem, pela inserção do instrumento diretamente na água e leitura direta da escala interna do termômetro após a variação de temperatura estabilizar. O pH foi determinado adicionando água ao frasco transparente de plástico, gotejando o reagente e comparando a cor obtida com a paleta de cores disponibilizada pelo teste. Já o oxigênio dissolvido foi medido adicionando água ao frasco transparente e adicionando os reagentes conforme a indicação do manual do teste, em seguida o frasco ficou exposto a luz solar por cinco minutos. A concentração de oxigênio (O_2) em partes por milhão (ppm) foi auferida por meio da comparação da tonalidade de cor obtida com a escala de cores apresentada no teste. Durante todo o processo foram tomados os cuidados possíveis para evitar erros técnicos como contaminação das amostras e excesso de reagentes.



Figura 2 : Demarcando os pontos de coleta das amostras.

Fonte: arquivo do projeto



Figura 3 : Localização dos três pontos de coleta.

Fonte: Google Maps (com edição)



Figura 4: O 1° ponto de coleta é uma das nascentes do Riacho Fundo, que, por sinal, havia secado em 2017.

Fonte: arquivo do projeto



Figura 5: O 2º ponto é um curso de água que deságua no Córrego Riacho Fundo.

Fonte: arquivo do projeto



Figura 6: O 3º ponto de coleta foi diretamente no Córrego Riacho Fundo.

Fonte: arquivo do projeto

4 | OS DADOS

As amostras foram coletadas e analisadas em quatro momentos: maio, junho, julho e agosto de 2018. Os parâmetros analisados das amostras estão apresentados na tabela.

NASCENTE			
Amostra e data	Temperatura (°C)	pH	Oxigênio dissolvido (ppm)
1 - Maio	22	7,0	7,5
2 - Junho	21	7,0	7,5
3 - Julho	22	7,2	7,5
4 - Agosto	23	7,1	8,0
CURSO DE ÁGUA			
Amostra e data	Temperatura (°C)	pH	Oxigênio dissolvido (ppm)
1 - Maio	18	6,8	11
2 - Junho	17	6,6	11
3 - Julho	17	6,2	11
4 - Agosto	19	6,5	11
CÓRREGO RIACHO FUNDO			
Amostra e data	Temperatura (°C)	pH	Oxigênio dissolvido (ppm)
1 - Maio	18	5,9	11
2 - Junho	17	6,0	11
3 - Julho	17	6,0	11
4 - Agosto	19	6,1	11

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos das amostras

5 | A ANÁLISE DOS DADOS E HIPÓTESES

Os dados foram analisados, principalmente, durante as aulas Química, em que os conceitos de acidez, basicidade e solubilidade, tradicionalmente, são trabalhados. Por meio do projeto foi possível estudar conceitos científicos associados ao tema socioambiental, tanto nas aulas de Química e Biologia, quanto nas aulas Português. Como uma das estratégias de construção do conhecimento interdisciplinar, aos estudantes eram solicitadas produções de textos em aulas de Português e também nos momentos fora da escola como: nas palestras, na visita ao laboratório e nas interações durante as visitas ao parque ecológico.

Ao longo do processo, a partir da análise dos dados, três questionamentos foram feitos: Por que há menos oxigênio dissolvido nas amostras de água oriundas da nascente do que do curso d'água e do córrego? Por que o pH das amostras das três fontes eram

diferentes? Por que as temperaturas das amostras da nascente eram maiores que a temperatura das outras fontes? As respostas para essas perguntas foram conhecidas após trabalhos de pesquisas realizados pelos estudantes e também com a discussão em sala de aula.

Segundo Fiorucci e Benedetti Filho (2005) o oxigênio dissolvido nas águas, essencial para o processo de respiração de todas as formas de vida aeróbicas, é proveniente dos processos de dissolução/aeração das águas e do resultado do processo autotrófico. Além disso, pode ser afetado pela variação da temperatura, da salinidade e da pressão atmosférica sob a água. Dessa forma, a menor concentração de oxigênio dissolvido nas amostras provenientes da nascente se deve possivelmente a maior temperatura da água que diminui a solubilidade dos gases e a ausência de fotossíntese porque as águas subterrâneas não sofrem a incidência de luz essencial para o processo fotossintético.

A explicação para variação do pH das amostras se deve a origem das amostras. Conforme Almeida e Souza (2019) o pH da água depende tanto das características naturais do local de origem, quanto de fatores externos, além das substâncias dissolvidas que podem potencialmente influenciar sua composição e, por consequência, alterar o pH natural. Dessa forma, as temperaturas das amostras e substâncias dissolvidas em cada uma das fontes de coleta provocaram a diferença de pH.

De acordo com Almeida e Souza (2019) a variação de temperatura das amostras de água pode ser influenciada por fatores como: altitude e latitude; estação do ano; período do dia, além da própria profundidade do corpo d'água e fluxo corrente. Ademais, segundo Campos e Almeida (2012), a temperatura das águas de fontes varia conforme a profundidade que ela infiltra no solo. Então como o único fator diferente entre as amostras de água analisada é que a água da nascente é de origem subterrânea, essa é a explicação para a temperatura das amostras da nascente ser maior do que das outras fontes.

Conforme a Resolução n. 357 (BRASIL, 2005), as amostras de água do Parque Ecológico do Riacho Fundo analisadas estão dentro do padrão de qualidade estabelecido para Classe 1. Se os outros parâmetros físico-químicos e biológicos também estiverem dentro dos padrões estabelecidos, significa que as águas podem ser usadas para consumo humano, desde que haja desinfecção, recreação e proteção da vida aquática.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos principais desafios do processo educativo é envolver e motivar os estudantes no processo de construção do conhecimento. Por meio do projeto foi possível perceber a motivação e satisfação dos estudantes em aprender, experimentar, compartilhar experiências, desenvolver habilidades e promover valores. Dessa forma, desenvolver os conteúdos curriculares de forma articulada ao contexto socioambiental é um caminho para a transformação do processo educativo.

Assim como aconteceu em Zuin, Ioriatti, Matheus (2009), foi possível perceber que os estudantes compreenderam o significado dos parâmetros físico-químicos estudados. Principalmente quando mobilizaram os conceitos científicos apropriadamente ao compartilharem o projeto para o público em dois eventos: na Virada Cultura do Riacho Fundo e na 8ª edição do Circuito de Ciências das Escolas da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal.

Além da compreensão do conhecimento escolar, um grande mérito do projeto foi oportunizar aos estudantes a possibilidade de conhecer a realidade local; de vivenciar a metodologia científica; de discutir hipóteses; de produzir conhecimento. Os estudantes podem até esquecer os valores dos dados produzidos, porém, provavelmente, nunca esquecerão das experiências, das habilidades e valores desenvolvidos durante o processo vivenciado.

AGRADECIMENTOS

Aos estudantes que participaram do projeto, à gestão escolar, aos professores e aos parceiros da comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. R. F.; SOUZA, F. M. **Análise Físico-Química da Qualidade da Água do Rio Pardo no Município de Cândido Sales – BA**. Revista Multidisciplinar de Psicologia. v.13, n. 43, p. 353-378, 2019.

BRASIL. **Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999**. *Diário Oficial da União*. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

BRASIL. **Resolução n. 357, de 17 de março de 2005**. *Diário Oficial da União*, Brasília, n. 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

BRASIL. **Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012**, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*. n. 116, Seção 1, págs. 70-71, 2012.

BUSS, C. S; MACKEDANZ, L. F. **O Ensino Através de Projetos como Metodologia Ativa de Ensino e de Aprendizagem**. Revista Thema. Vol. 14, n. 3, p. 122-131, 2017

CAMPOS, J. E. G. ALMEIDA, L. **Balanço térmico aplicado à recarga artificial dos aquíferos da região de Caldas Novas, estado de Goiás**. Revista Brasileira de Geociências, v.42, p.196-207, 2012. Supl. 1.

DISTRITO FEDERAL. **Projeções Populacionais para as Regiões Administrativas do Distrito Federal - 2010-2020**. Nota Metodológica. Brasília: dez. 2018.

FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI FILHO, E. **A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos**. Química Nova na Escola. n. 22, nov. 2005.

GUEDES, J. D.; SOUZA, A. S.; SIDRIM, F. M. L.; LIMA, Q. F. O. **Pedagogia de Projetos: Uma Ferramenta para a Aprendizagem.** Revista Multidisciplinar de Psicologia. v.10, n. 33. jan. 2017. Supl. 2.

LIMA JÚNIOR, S.; ALMEIDA, D. A.; MENEZES, L. C. C.; GRECO, R. **O ambiente natural como recurso para promover um ensino interdisciplinar.** Química Nova na Escola. Vol. 41, n. 4, p. 369-376, nov. 2019.

SILVA, P.B.; BEZERRA, V.S.; GREGO, A. e SOUZA, L.H.A. **A pedagogia de projetos no ensino de química - o caminho das águas na região metropolitana do recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos.** Química Nova na Escola, n. 29, p. 14-19, 2008.

TRISTAO, V. T. V.; TRISTAO, J. A. M. **A contribuição das ONGs para a educação ambiental: uma avaliação da percepção dos stakeholders.** Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 47-66, set. 2016.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R.E.S. **As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores.** In: NARDI, R. Ensino de Ciências e Matemática, I: temas sobre a formação de professores. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S. MATHEUS, C. E. **O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para avaliação da qualidade das águas naturais: uma proposta para educação química e Ambiental na perspectiva CTSA.** Química Nova na Escola. vol. 31 n. 1, fev. 2009.

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

Lipídeos 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