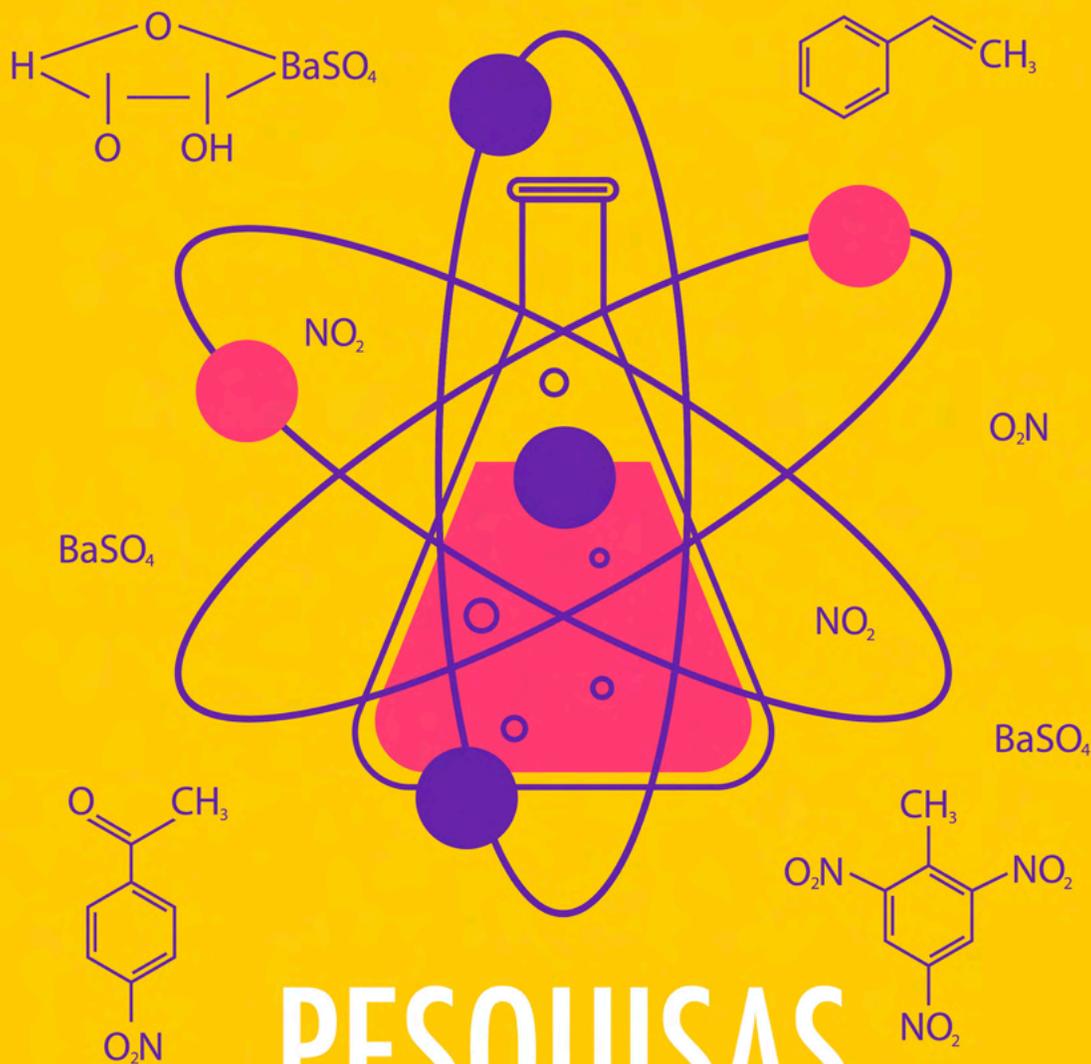


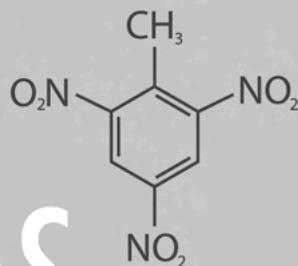
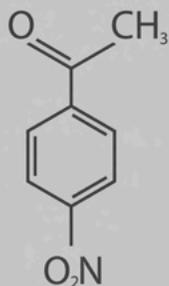
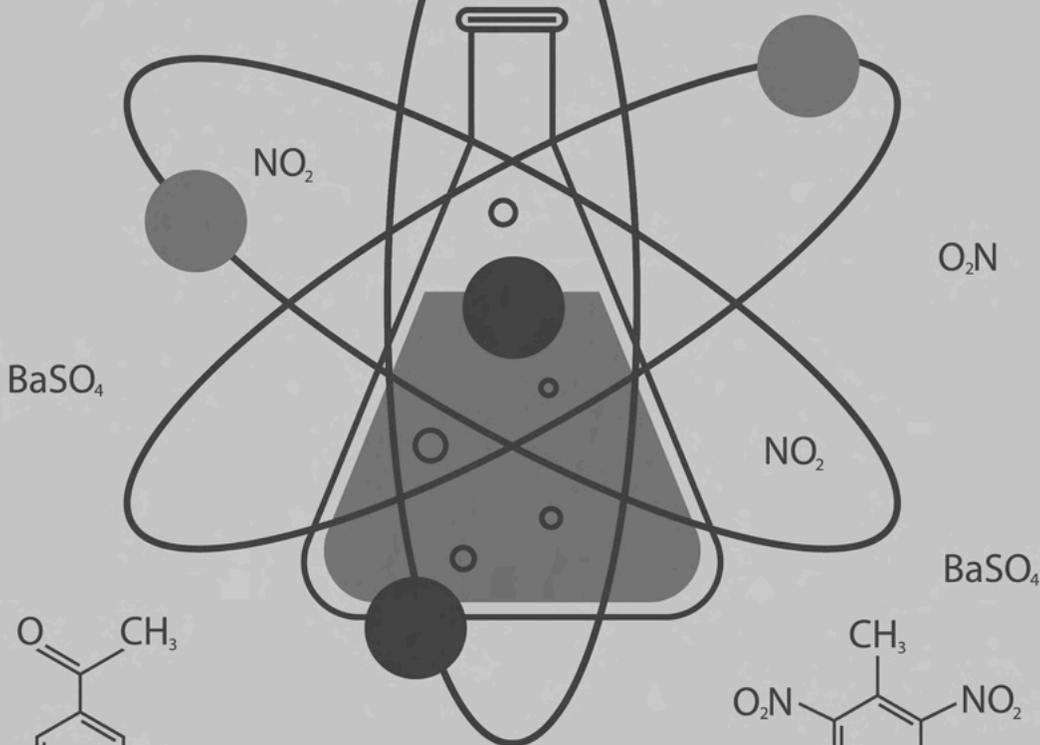
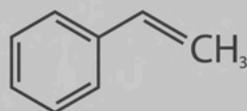
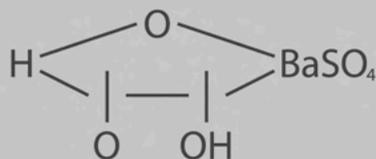
CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS 2

E O ENSINO DE QUÍMICA

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 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 Exatas e da Terra e Engenharias**

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

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Pesquisas científicas e o ensino de química 2

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisas científicas e o ensino de química 2 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0272-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.725222705>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O e-book: “Pesquisas científicas e o ensino de química” volume 2 é constituído por dezesseis capítulos de livros que propuseram avaliar: *i)* o processo de ensino-aprendizagem em química com o uso de metodologias de ensino ativas; *ii)* os desafios e processos de formação do futuro docente de química; *iii)* a importância da iniciação científica e projetos de extensão na formação dos discentes do curso de licenciatura em química; *iv)* monitoramento e qualidade de águas para fins potáveis ou não potáveis; *v)* química da atmosfera no centro da Amazônia e; *vi)* e a utilização de resíduos industriais como matéria-prima nos processos de produção.

Os capítulos de 1 a 3 investigaram a influência do período de pandemia associada as questões socioeconômicas que afetam o processo de ensino-aprendizagem em química/bioquímica para alunos de escolas localizadas nos estados de Minas Gerais, Amazônia e Goiás. Já os capítulos de 4 a 6 avaliaram a influência da inserção de um tabuleiro no processo de aprendizagem sobre combustíveis fósseis; o ensino de modelos atômicos e os desafios do ensino remoto e; a utilização de lixo eletrônico como tema gerador do ensino de eletroquímica. Por outro lado, os capítulos de 7 a 11 investigaram o processo formativo de futuros professores de química a partir de oficinas de produção de produtos de limpeza artesanais possibilitando a interação do ensino-extensão no município de Marabá/PA; as propriedades fitoterápicas da planta Mururé foram utilizadas como tema de formação inicial de professores na Amazônia; os aspectos e a importância do estágio supervisionado para o início do exercício da docência em química; a execução do projeto de Química Verde como primeiro contato de alunos ingressantes na UFRJ e; a iniciação científica como alternativa de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de química para alunos da educação básica. Por fim, os capítulos de 12 a 15 investigaram uma alternativa para economizar o consumo de água potável no processo de produção de biodiesel; avaliação da qualidade da água presente em áreas de proteção permanente; processo de eutrofização de recursos hídricos no estado do Pará; avaliação da qualidade do ar na região amazônica e; a reutilização de resíduos industriais como matéria-prima nos processos de produção que garantam maior sustentabilidade.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 5

INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO/LETRAMENTO CIENTÍFICO DURANTE O PERÍODO DE PANDEMIA (2020-2021) NO BRASIL

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Anelise dos Santos Mendonça Soares

Valdinei de Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227051>

CAPÍTULO 2..... 17

O ENSINO DE QUÍMICA BÁSICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA: O ACESSO AO CONHECIMENTO DE QUEM JÁ TINHA LIMITAÇÕES – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DAS AULAS REMOTAS EM UMA ESCOLA DA ZONA RURAL DE NHAMUNDÁ, AMAZONAS

Clailson Lopes dos Santos

Michele Marques de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227052>

CAPÍTULO 3..... 22

DIFICULDADES NO ENSINO DE BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DE GOIÁS E POSSÍVEIS MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO

Bianca Gonçalves Rodrigues

Katia Roberta Anacleto Belaz

Jocélia Pereira de Carvalho Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227053>

CAPÍTULO 4..... 31

ENVIRONMENTAL AMAZON BANK: UM JOGO DE TABULEIRO SOBRE OS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS PARA O USO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL

Maria Aparecida Oliveira de Lima Sousa

Claudio Emidio-Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227054>

CAPÍTULO 5..... 40

O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE): UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Rafael Straus de Sá

Igor Andrade Ribeiro

Adriane Sarmiento Jacaúna

Alex Izuka Zanelato

Michele Marques de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227055>

CAPÍTULO 6..... 45

O USO DO TEMA GERADOR “LIXO ELETRÔNICO” NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA

Ademar da Costa Amaro Junior
Daniela Raphanhin da Silva
Rejane Souza de Assunção de Campos
Suzana Aparecida da Silva
Rosimeire Montanuci

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227056>

CAPÍTULO 7..... 50

O ENSINO DE QUÍMICA E A EXTENSÃO: OFICINAS DE PRODUTOS DE LIMPEZA ARTESANAIS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PARÁ-AMAZÔNIA ORIENTAL

Maria Aparecida Oliveira de Lima Sousa
Marconiel Neto da Silva
Claudio Emidio-Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227057>

CAPÍTULO 8..... 60

A FITOTERAPIA POPULAR DO MURURÉ (*Brosimum acutifolium*) SOB O OLHAR DO ETNOCONHECIMENTO E DA CIÊNCIA QUÍMICA: ABORDAGEM TEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NA AMAZÔNIA

Karine Figueira Alfaia
Pedro Campelo de Assis Júnior
Célia Maria Serrão Eleutério

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227058>

CAPÍTULO 9..... 70

ASPECTOS DO PROCESSO DE INICIAÇÃO DA CARREIRA DOCENTE NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Grazielle Borges de Oliveira Pena
Valéria Aparecida Lanzoni Zanetoni
Nathália Santos Vêras

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227059>

CAPÍTULO 10..... 89

ESTUDO DE CASO DO PRIMEIRO CONTATO DE ALUNOS DO PRIMEIRO PERÍODO DA ESCOLA DE QUÍMICA DA UFRJ COM A EXECUÇÃO DE UM PROJETO EM QUÍMICA VERDE

Marcelo Ferreira de Souza Alves
Wendell Faria de Oliveira
João Pedro Júlio Torres Ferraz
Richard de Araujo França
Marcello Moreno Vieira Trocado
Tatiana Felix Ferreira
Peter Rudolf Seidl

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270510>

CAPÍTULO 11..... 93

A IMPORTÂNCIA DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO PIC-Jr PARA A FORMAÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ana Nery Furlan Mendes

Drielly Goulart

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270511>

CAPÍTULO 12..... 106

AGUA CONDENSADA DE LOS AIRES ACONDICIONADOS UNA ALTERNATIVA PARA EL AHORRO DE CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LA PREPARACIÓN Y PROCESO DEL BIODIESEL

Ligia Adelyada Torres Rivero

Beatriz Alcocer Torres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270512>

CAPÍTULO 13..... 120

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE PELA OBTENÇÃO DO IQA

Julia Comelli da Silva

Elaine Amorim Soares

Sérgio Augusto Moreira Cortez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270513>

CAPÍTULO 14..... 129

PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO: UM ESTUDO DE REVISÃO NOS CORPOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Adriano Joaquim Neves de Souza

Gabriel Monteiro de Jesus

Alexandro Monteiro de Jesus

Fernanda Cristina Lima de Araújo

Ana Caroline de Souza Sales

Iurick Saraiva Costa

Tatiane Priscila Bastos Bandeira

Maria de Lourdes Souza Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270514>

CAPÍTULO 15..... 141

QUÍMICA ATMOSFÉRICA E VARIÁVEIS AMBIENTAIS NO CENTRO DA AMAZÔNIA: UM ESTUDO NA FLONA DO TAPAJÓS

Gabriel Brito Costa

Ana Carla dos Santos Gomes

Sarah Suely Alves Batalha

Glauce Vitor da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270515>

CAPÍTULO 16.....	150
SUSTENTABILIDADE: RESSIGNIFICAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMO INSUMOS CIRCULARES	
Jorge Menezes da Cunha	
Marcus Vinícius de Araújo Fonseca	
Jo Dweck	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270516	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	160
ÍNDICE REMISSIVO.....	161

CAPÍTULO 8

A FITOTERAPIA POPULAR DO MURURÉ (*Brosimum acutifolium*) SOB O OLHAR DO ETNOCONHECIMENTO E DA CIÊNCIA QUÍMICA: ABORDAGEM TEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NA AMAZÔNIA

Data de aceite: 01/05/2022

Karine Figueira Alfaia;

Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química do Centro de Estudos Superiores de Parintins, na Universidade do Estado do Amazonas – CESP/UEA.

<http://lattes.cnpq.br/5221984626611320>

Pedro Campelo de Assis Júnior;

Prof^o Msc. do Curso de Licenciatura em Química do Centro de Estudos Superiores de Parintins, na Universidade do Estado do Amazonas – CESP/UEA.

<http://lattes.cnpq.br/5114276083368703>

Célia Maria Serrão Eleutério

Prof^a Dr. do Curso de Licenciatura em Química do Centro de Estudos Superiores de Parintins, na Universidade do Estado do Amazonas – CESP/UEA.

<http://lattes.cnpq.br/7844024998662410>

RESUMO: Este estudo que versa sobre a fitoterapia popular do mururé (*Brosimum acutifolium*) sob o olhar do Etnoconhecimento e da Ciência Química na formação inicial de professores na Amazônia. Trabalhos publicados em periódicos, revistas e meios digitais, sustentaram o tema e o estudo teórico, evidenciaram as propriedades fitoterápicas do mururé e composição química. A atividade de campo realizada na Comunidade Trapiá, região do Rio Mamuru, possibilitou conhecer a espécie vegetal, coletar sua seiva e entrevistar pessoas que utilizam o mururé como medicamento

alternativo para cura de alguma enfermidade. A relação entre os conteúdos disciplinares, a fitoterapia que envolveu dois tipos de flavonóides e a prática das garrafadas se configurou neste estudo a estratégia de diálogo e de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Fitoterapia; Mururé; Educação Química.

THE POPULAR PHYTOTHERAPY OF MURURÉ (*BROSIMUM ACUTIFOLIUM*) UNDER THE LOOK OF ETHNOKNOWLEDGE AND CHEMICAL SCIENCE: THEMATIC APPROACH IN THE INITIAL FORMATION OF TEACHERS IN THE AMAZON

ABSTRACT: This study deals with the popular phytotherapy of mururé (*Brosimum acutifolium*) under the gaze of Ethnoknowledge and Chemical Science in the initial formation of teachers in the Amazon. Studies published in journals, journals and digital media, supported the theme and theoretical study, evidenced the phytotherapeutic properties of mururé and chemical composition. The field activity carried out in the Trapiá Community, region of the Mamuru River, made it possible to know the plant species, collect its sap and interview people who use mururé as an alternative medicine to cure some disease. The relationship between disciplinary contents, phytotherapy involving two types of flavonoids and the practice of bottled bottles was configured in this study the strategy of dialogue and learning.

KEYWORDS: Phytotherapy; Mururé; Chemical Education.

INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem a intenção de destacar a fitoterapia popular do mururé (*Brosimum acutifolium*) sob o olhar do Etnoconhecimento e da Ciência Química, temática abordada no curso de formação inicial de professores na Amazônia. A proposta desenhada para este estudo evidencia a prática tradicional de extração da seiva de mururé e sua relação com o ensino de Química.

Os estudos desenvolvidos por Miranda (2007), Franca e Silveira (2015), corroboram que o Etnoconhecimento se mostra um potencial recurso de informação e de divulgação dos saberes tradicionais produzidos nos aldeados indígenas, nas comunidades ribeirinhas, pelos caboclos, quilombolas, afrodescendentes e comunidades locais de etnias específicas. Esses saberes são transmitidos de geração em geração, geralmente na forma oral e/ou através das práticas vivenciadas distante do sistema social formal.

Para Mata et al. (2014), o Etnoconhecimento é uma forma de se pensar numa nova escola, com o olhar voltado para uma formação sustentável e multicultural. Este tipo de educação no entendimento de Rodrigues e Passador (2010), Miranda, Oliveira e Paranhos (2011), valoriza, promove a diversidade cultural e, sobretudo, contribui para a construção de novos saberes fundamentados na experiência e nas práticas tradicionais dessas populações. Os trabalhos desenvolvidos por Eleutério (2015); Souza et al. (2015); Assis Júnior et al. (2016); Freitas et al. (2017); Belém et al. (2017); Santos et al. (2017); Sousa et al. (2018), demonstram que quando a universidade e a escola optam pela valorização do Etnoconhecimento e outros tipos de saberes que envolvem a tradição e a cultura de diferentes contextos sociais, passam a protagonizar um novo ensino e uma formação docente com novos significados. É importante ressaltar que no atual contexto, essa dinâmica não é tarefa fácil para os professores da educação básica e professores formadores, a maioria destes são frutos de uma formação pedagógica precária. Para Gatti e Barretto (2009), a formação de professores ainda não apresenta condições satisfatórias visto que, os currículos não priorizam questões ligadas a experiência da prática profissional, seus fundamentos metodológicos e formas de trabalhar em sala de aula, não demonstram uma relação efetiva de entre teoria, prática e cotidiano na formação docente.

As pesquisas desenvolvidas durante o processo de formação inicial de professores de Química da Universidade do Estado do Amazonas, têm possibilitado olhar com outras lentes para o Etnoconhecimento, linha de pesquisa adotada no Curso de Licenciatura em Química ofertado no Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP. O olhar diferenciado para os saberes tradicionais permite abordar na academia, temáticas que fazem referência direta às nuances regionais específicas do contexto cultural e social amazônico. Este tipo de conhecimento na concepção de Miranda (2007) tem seu valor comprovado pela sua eficiência e utilidade prática cotidiana [...]. Para Franca e Silveira (2015), os saberes populares, os conhecimentos tradicionais, os saberes locais e outros que ainda são vistos

como “desqualificados”, se mostram fundamentais para a representação de diferentes tipos de conhecimento, passando a circular concomitantemente com o conhecimento científico [...]. Os PCN+ do Ensino Médio (2002) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (2001), mostram que o conhecimento químico não pode ser visto como um saber isolado, precisa ser entendido como instrumento de formação que contribui com o exercício da cidadania, que ajuda a interpretar o mundo e intervir na realidade social. Se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprias, como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e social, poderemos pensar numa sociedade mais justa e igualitária.

Os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio – PCNEM (2002) propõem que os conteúdos sejam organizados de acordo com a vivência individual dos alunos, considerando seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia. Esses documentos enfatizam mais uma vez, que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que as atividades pedagógicas contribuam para que o ensino de Química promova no aluno, competências de caráter cultural e social, conferindo ao conhecimento científico dimensões mais humanas. Partindo dessa perspectiva, optamos em trazer para o contexto da formação inicial de professores de Química, a fitoterapia popular do mururé (*Brosimum acutifolium*) sob o olhar do Etnoconhecimento e da Ciência Química. O Etnoconhecimento orientou o estudo teórico dos flavonoides presentes na espécie investigada com a finalidade de traçar um diálogo entre o conhecimento científico/acadêmico e o conhecimento tradicional.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo versa sobre a fitoterapia popular do mururé (*Brosimum acutifolium*) sob o olhar do Etnoconhecimento e da Ciência Química como proposta de abordagem no curso de formação inicial de professores de Química na Amazônia. A corrente filosófica que subsidiou o estudo qualitativo, envolveu a fitoterapia popular do mururé foi a dialética, que estimula o desenvolvimento de uma prática pedagógica significativa, possibilita a conexão entre os conteúdos disciplinares e os saberes advindos dos contextos e experiências dos alunos. O professor nesta corrente é um catalisador de saberes, opiniões e de temas que se entrelaçam e, que muitas vezes passam despercebidos nos contextos de formação escolar e acadêmica. Como este estudo é de caráter qualitativo, elegemos a etnografia para conduzir o processo investigativo por permitir uma análise holística e dialética da cultura, porque a cultura não pode ser enxergada como um simples reflexo de forças estruturais da sociedade, mas como um sistema de significados mediadores entre as estruturas sociais, as ações educativas e interações humanas (MATTOS, 2011).

A abordagem Temática conduziu o processo de investigação e fortaleceu a discussão

sobre a fitoterapia popular. Nesta linha de pesquisa, os temas são pontos de partida para uma nova abordagem conceitual, são elementos estruturadores do ensino disciplinar, o seu aprendizado não mais se restringe, de fato, ao que tradicionalmente se atribui como responsabilidade de uma única disciplina. Incorpora metas educacionais comuns e a relação entre os conteúdos disciplinares e as temáticas implicam em modificações de procedimentos e métodos, oferecendo cada vez mais novas possibilidades de aprendizagem num paradigma inovador (PPPC-UEA, 2019).

A abordagem Educação e Etnoconhecimento amparou os relatos de pessoas que usaram o mururé (*Brosimum acutifolium*) para combater algum tipo de doença e a Formação de Professores estimulou o debate e a reflexão a respeito dos currículos dos cursos de formação inicial de professores de Química na Amazônia. O estudo foi realizado em três etapas: a primeira etapa consistiu em uma visita a comunidade Trapiá, região do Rio Mamuru para conhecer a espécie *Brosimum acutifolium*, coletar sua seiva conhecida como mercúrio vegetal e entrevistar pessoas que utilizam o mururé como medicamento alternativo para cura de alguma enfermidade. Na segunda etapa foi feito um levantamento de trabalhos científicos publicados em periódicos, revistas, sistema SciELO (Scientific Electronic Library Online) e outros meios digitais que evidenciassem as propriedades fitoterápicas do mururé e sua composição química. A terceira etapa consistiu no diálogo que envolveu compostos orgânicos denominado de flavonoides e os conteúdos disciplinares presentes na Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio (SEDUC-AM, 2012). Esta proposta de ensino será disponibilizada aos professores da educação básica e ensino superior para ser testada com os alunos após a pandemia.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As informações sobre os múltiplos saberes que envolvem a fitoterapia popular do mururé (*Brosimum acutifolium*) foram levantadas em artigos científicos, publicados em periódicos e no sistema SciELO (Scientific Electronic Library Online), em livros, revistas e outras literaturas. Como eleger uma corrente filosófica, uma linha de pesquisa que corrobore os métodos de procedimentos, que possibilite a reflexão e discussão sobre a temática proposta? Como fazer o diálogo entre os saberes pertencentes a universos amazônicos tão diferentes com os saberes veiculados na escola e na academia? Partindo dessas indagações, trouxemos as concepções de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), para apresentar a abordagem temática que se pauta na seleção de temas estimuladores de debates, afim de articular, fortalecer e subsidiar um novo olhar para o que se ensina na escola e na academia. Este fragmento é corroborado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (2013) quando sugerem que sejam integrados às disciplinas e áreas de conhecimento, temas ou eixos temáticos para orientar a prática docente e a aprendizagem dos alunos. Para a concretização desse estudo elegemos

como temática a fitoterapia popular do mururé (*Brosimum acutifolium*) que de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), é uma tradição de uso doméstico e comunitário de plantas medicinais, transmitida oralmente em cada realidade local, de geração para geração. Essa sabedoria popular, evidencia a eficácia ou toxicidade das plantas medicinais e estimula o desenvolvimento de estudos científicos. O uso de espécies vegetais na cura de enfermidades já se fazia presente nas primeiras civilizações, mas, a história do uso das ervas no tratamento de diferentes doenças ficou conhecida a partir de relatos escritos (BRASIL, 2019).

A Portaria nº 971 institucionalizada e publicada no dia 03 de maio de 2006, aprovou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde, considerando a fitoterapia como um tratamento caracterizado pelo uso de ervas e plantas medicinais em suas diferentes formas farmacêuticas, sem a utilização de substâncias ativas isoladas, ainda que de origem vegetal (BRASIL, 2006).

Durante a pesquisa de campo, cinco pessoas com idade entre 70 a 95 anos disseram que a seiva (látex) do mururé é extraída por incisão, utilizada para reumatismo, dor no corpo, nas juntas, nos músculos etc. Este remédio não pode ser consumido exageradamente, bastam três pingos no café pela manhã. Relataram que a seiva pode ser conservada por mais tempo se for adicionado um pouco de aguardente (vinho, álcool ou cachaça). Os entrevistados relataram que é de costume elaborar garrafadas (extratos) utilizando partes da planta mururé. Geralmente eles utilizam a casca misturadas com outros tipos de ervas medicinais, embebido em água ou a algum tipo de bebida alcoólica podendo ser um vinho, licor, cachaça etc. Outras pessoas informaram que para preparar as garrafadas com cascas de mururé é melhor usar o pó da casca e seguir algumas etapas de preparo como demonstrado abaixo (Figura 1):



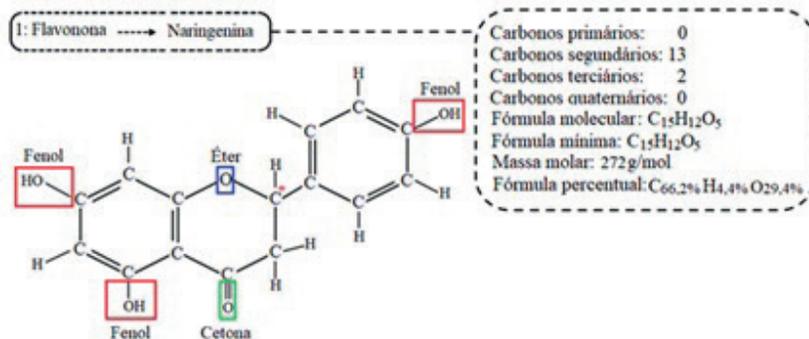
Para Ferreira e Marques (2018), as garrafadas são combinações de plantas medicinais, podendo conter ainda produtos de origem animal ou mineral, e que têm como veículo aguardente ou vinho. São preparações típicas da medicina popular, utilizada no tratamento de diversas enfermidades. De acordo com Pastore Jr. e Araújo et al. (2005), tanto o extrato da casca quanto da seiva de mururé é empregado, tradicionalmente,

no tratamento de lesões de pele, como cortes e queimaduras. Ele deve ser aplicado externamente, em ambos os casos, diretamente sobre a área ferida. O extrato alcoólico pode ser utilizado com eficácia no tratamento de artrites reumatóides.

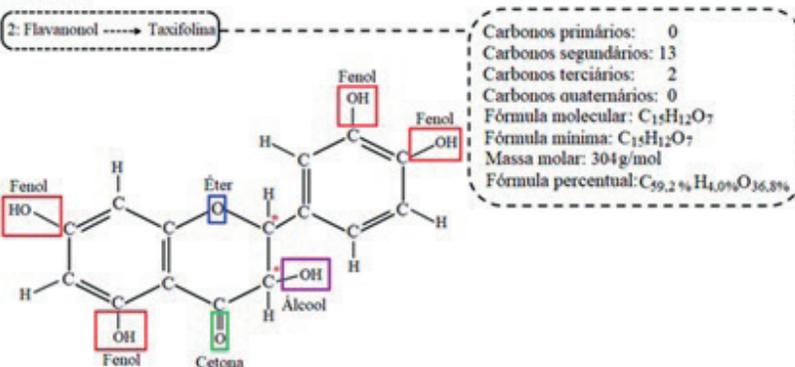
Como o objetivo maior deste estudo é promover um diálogo envolvendo a fitoterapia popular da espécie mururé (*Brosimum acutifolium*) sob o olhar do Etnoconhecimento e da Ciência Química num curso de formação inicial de professores de Química na Amazônia, buscamos informações em literaturas especializadas (Pastore Jr, Araújo et al. (2005); Fonseca et al. (2016); Moraes (2011); Moretti et al. (2006); Takashima e Ohsaki (2002); Takashima et al. (2005); Vieira et al. (2019)) sobre a composição química da espécie (alcalóides (murerina); benzoídes; cumarinas (psoraleno, bergapteno e o- prenilbrosiparina); esteróis (sitosterol e estigmasterol); Fenilpropanóides; flavanas; flavonóides e lignanas). Esses autores destacaram que a planta tem efeito afrodisíaco, aumentando o desejo sexual das pessoas. Além disso, é usada contra dores musculares, doenças renais e reprodutivas masculinas e femininas, falta de circulação em membros inferiores, hanseníase, reumatismo (de origem sífilítica) e sífilis. É purificante, estimulante do sistema nervoso, diurético e laxante, usado contra reumatismo articular, úlceras e doenças de pele. O látex possui substância alucinógena utilizadas em rituais. A casca é anódina, anti-helmíntica, antiartrítica, antibacteriana, anticancerígena, antifúngica, antiinflamatória, afrodisíaca, purificador de sangue e tônica. A decocção também é usada para melhorar a memória, para purificar o sangue e para regular o sistema nervoso. A casca é usada em banhos para tratar febres. Dentre os compostos identificados na espécie *Brosimum acutifolium* (mururé), optamos pelos flavonóides para evidenciar os possíveis diálogos. Os flavonóides são compostos fenólicos sintetizados pelas plantas e compreendem seis classes principais de compostos: flavonóis, flavonas, antocianidinas, flavanonas e isoflavonas. Com exceção dos flavanóis, estes compostos são encontrados nos alimentos principalmente na forma glicosilada, isto é, ligados a moléculas de açúcar (HUBER, 2007).

Das seis classes de flavonóides elegemos a flavanona (naringenina) e a flavanonol (taxifolina) para classificar os carbonos quanto ao número de ligações, estimular o cálculo das fórmulas molecular, mínima, percentual e da massa molar como demonstrado nos exemplos 01 e 02 (Figura 2).

Exemplo 01:



Exemplo 02:



A flavanona (naringenina) (exemplo 01) (PELUSO, 2006) é um membro reconhecido dos bioflavonóides em frutas cítricas, como laranja, uva e frutas vermelhas, e a sua característica mais importante é capacidade antioxidante, que ajuda a reduzir a carga do estresse oxidativo, reduzindo a produção de radicais (REHMAN, 2020). A naringenina é um composto orgânico ternário formado por carbono, hidrogênio e oxigênio e a taxifolina (exemplo 02) (PELUSO, 2016) é um flavanonol conhecido como dihidroquercetina. De acordo com Zinchenko et al. (2011), apresenta baixa solubilidade em água e insolubilidade em lipídeos, o que dificulta os processos de absorção e distribuição dessa substância no organismo, quando administrada por via oral (ZU et al., 2014).

Os dois exemplos mostraram que a partir de uma temática é possível abordar tanto na escola quanto na academia diferentes conteúdos disciplinares que envolvem a Química e que fazem parte da Proposta Curricular. Além das informações evidenciadas, os professores podem iniciar um estudo introdutório à Química Orgânica: estudo do carbono (ligações covalentes, sigma e pi; classificação dos átomos de carbono; valência dos elementos organógenos), classificação das cadeias carbônicas (acíclica/cíclica, mono/polinuclear isolada/condensada, aromática, saturada/insaturada e homogênea/heterogênea), geometria molecular (geometria linear, angular, trigonal plana, pirâmide

trigonal e tetraédrica) orbitais híbridos (hibridização do carbono). Além desses conteúdos podem referenciar as funções orgânicas (notação, nomenclatura e propriedades das funções oxigenadas e mistas: álcool, enol, fenol, cetona e éter; função mista) e isomeria (isomeria espacial: geométrica e óptica). Os resultados demonstraram que a partir de uma abordagem temática é possível, fortalecer, subsidiar uma nova prática docente e sobretudo, olhar com outras lentes para o que se ensina na escola e na academia.

CONCLUSÕES

Associar a diversidade cultural amazônica à Educação Química não é algo comum nas Propostas Curriculares da educação básica e ensino superior. Mas nas últimas décadas, produções acadêmicas tem se multiplicado e através de publicações em revistas nacionais e internacionais, em periódicos, em congressos e simpósios dessa área de conhecimento, tem contribuído para o desenvolvimento desse ensino. Ressaltamos que as diversidades de saberes e as diferenças culturais presentes nos espaços escolares e universitários devem permitir um novo olhar para o processo de ensino-aprendizagem e impulsionar estudos na área de Educação Química nesta região. Os saberes, a cultura, as práticas vivenciadas em diferentes contextos amazônicos não devem passar despercebidos aos olhos dos professores, pelo contrário, devem colaborar para a ampliação do currículo e fortalecimento das práticas pedagógicas daqueles que ensinam Química em diferentes contextos amazônicos. Este estudo demonstrou que é possível minimizar o olhar discriminatório e preconceituoso em relação aos saberes e à diversidade cultural. Essa dinâmica possibilita repensar os currículos, os cursos de formação de professores e a refletir sobre eles, na perspectiva de iniciar um processo de reorientação do currículo e das práticas educativas.

AGRADECIMENTOS

Às pessoas da Comunidade Trapiá – Rio Mamarú e outras que contribuíram com este estudo.

REFERÊNCIAS

ASSIS JÚNIOR, P. C.; SOUZA, C. B.; ELEUTÉRIO, C. M. S.; SOUZA, R. H. Etnoconhecimento e Educação Química: diálogos possíveis no processo de Formação Inicial de Professores na Amazônia. Anais Eletrônicos do 56º Congresso Brasileiro de Química – “Química: Tecnologia Desafios e Perspectiva na Amazônia”. Belém: Pará, novembro de 2016.

BELEM, M. V. N.; SOUSA, B. S. E.; SANTOS, K. V. B.; GRACA, I. R. S.; ALMEIDA, H. L.; SILVA, H. M.; RIBEIRO, J. R. E.; DUTRA, R. D. G.; ASSIS JUNIOR, P. C.; ELEUTÉRIO, C. M. S. A fitoterapia do *Crataeva benthami* (Capparaceae) - Catauari: diálogos etnográficos. Anais Eletrônicos do 15º Simpósio Brasileiro de Educação Química – “Saberes tradicionais e científicos: diálogos na Educação Química”. Manaus: Amazonas, 2017.

- BRASIL. Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Departamento de Apoio Técnico e Educação Permanente. Comissão Assessora de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. 4. ed., 2019.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Parecer CNE/CES 1.303/2001. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Brasília, 2001.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. MEC; SEMTEC. Brasília, 2002.
- BRASIL. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação. SEMTEC. Brasília, 2002.
- BRASIL. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Ministério da Saúde, Gabinete do Ministro, 2006.
- BRASIL. Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012, 156 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica; n. 31).
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- ELEUTÉRIO, C. M. S. O Diálogo entre Saberes Primevos, Acadêmicos e Escolares: potencializando a Formação Inicial de Professores de Química na Amazônia. Tese (doutorado), Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Cuiabá, 2015.
- FERREIRA, L. A. Q.; MARQUES, C. A. Garrafadas: uma abordagem analítica. Revista Fitos. Rio de Janeiro. 2018; 12(3): 243-262. FONSECA, K. Z.; PRAZERES, A. G. M.; LIMA, C. L. B.; SANTOS, I. P.; PAMPONET, J. S. S. Perguntas mais frequentes sobre flavonóides. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Superintendência de Educação Aberta à Distância – SEAD/UFRB. Cruz das Almas: Bahia, 2016.
- FRANCA, A. S.; SILVEIRA, N. C. A. Representação do Etnoconhecimento sob a ótica da Epistemografia Interativa. XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVI ENANCIB) – Informação, Memória e Patrimônio: do documento às redes, 26 a 30 de outubro, João Pessoa-PB, 2015.
- FREITAS, A. O.; ALFAIA, K. F.; PAULA, J. A.; SANTOS, C. Y. T.; VIANA, J. V. E.; REIS, F. B.; RIBEIRO, J. R. E.; DUTRA, R. D. G.; ASSIS JUNIOR, P. C.; ELEUTÉRIO, C. M. S. A fitoterapia da *Caesalpinia ferrea* Mart. - o Jucá: diálogos etnográficos. Anais Eletrônicos do 15º Simpósio Brasileiro de Educação Química – “Saberes tradicionais e científicos: diálogos na Educação Química”. Manaus: Amazonas, 2017.
- GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S. (Coord.). Professores no Brasil: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009. HUBER, L. S. Flavonóides: identificação de fontes brasileiras e investigação dos fatores responsáveis pelas variações na composição. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP: [s.n.], 2007.
- MATTA, M. L.; ELEUTERIO, C. M. S.; PEREIRA, D. S.; GUIMARAES, I. R. C.; MELO, M. G.; ROCHA FILHO, J. S.; SILVA, E. T.; ARAÚJO, M. C. P.; SERRÃO, E. M.; SOUZA, T. G. Extração artesanal de óleos de *Andiroba* (*Carapa guianensis* Aubl.) e *Cumaru* (*Dipteryx odorata*): eixo articulador do conhecimento químico e desenvolvimento sustentável na região do Baixo Amazonas. Anais Eletrônicos do 54º Congresso Brasileiro de Química – “Química e Sociedade: Motores da Sustentabilidade”. Natal: Rio Grande do Norte, novembro de 2014.

MATTOS, C.L.G. A abordagem etnográfica na investigação científica. In MATTOS, C.L.G., and CASTRO, P. A. (Orgs.). *Etnografia e educação: conceitos e usos* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

MIRANDA, M. L. C. A. Organização do Etnoconhecimento: a representação do conhecimento afrodescendente em Religião na CDD. VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação. Salvador: Bahia, Brasil, 28 a 31 de outubro de 2007.

MIRANDA, M. L. C. de; OLIVEIRA, J. X. de; PARANHOS, J. P. B. A. Organização do Etnoconhecimento a representação do conhecimento em religiões de matrizes africanas na CDD e na CDU. XXIV Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação. Sistemas de Informação, Multiculturalidade e Inclusão Social. Maceió: Alagoas, 07 a 10 de agosto de 2011.

MORAES, W, P. Caracterização do mecanismo de ação antiinflamatória do flavonóide BAS1 isolado da planta *Brosimum acutifolium*. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Neurociência e Biologia Celular. Universidade Federal do Pará. Belém: Pará, 2011.

MORETTI C, GAILLARD Y, Grenand P, Bévalot F, Prévosto JM. Identification of 5-hydroxytryptamine (bufotenine) in takini (*Brosimum acutifolium* Huber subsp. *acutifolium* C.C. Berg, Moraceae), a shamanic potion used in the Guiana Plateau. *Journal of Ethnopharmacology*, 2006, 106: 198-202.

PASTORE JR., F.; ARAÚJO, V. F. (coord.). *Plantas da Amazônia para produção cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia*. Universidade de Brasília (UnB), Instituto de Química (IQ) - Laboratório de Tecnologia Química (LATEQ). Brasília: DF, 2005.244 p.

PASTORE JR., F.; ARAÚJO, V. F. [et. al.] (coord.) *Plantas da Amazônia para produção cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia*. Universidade de Brasília, Organização Internacional de Madeiras Tropicais – OIMT, Fundação de Estudo e Pesquisas em Administração e Desenvolvimento – FEPAD, Brasília:DF, 2005.

PELUSO, M.R. Flavonoids attenuate cardiovascular disease, inhibit phosphodiesterase, and modulate lipid homeostasis in adipose tissue and liver. *Experimental Biology and Medicine*, Maywood, v.231, n.8,p.1287-1299, Sept. 2006.

REHMAN, K.; KHAN, I. I.; AKASH, M. S. H.; JABEEN. K.; HAIDER, K. Naringenin downregulates inflammation-mediated nitric oxide overproduction and potentiates endogenous antioxidant status during hyperglycemia. *J Food Biochem*, 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Águas contaminadas 53
- Alfabetização científica 11, 40, 51
- Análise Térmica Diferencial (DTA) 153, 157
- Aplicativos 20
- Áreas de Proteção Permanente (APPs) 122
- Aulas remotas 15, 18, 19, 43

B

- Biocapacidade 152
- Biocombustível 109
- Biodiesel 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121

C

- Ciências da natureza 18
- Combustíveis fósseis 33, 35, 36, 37, 40, 144
- Compostos orgânicos voláteis (COVS) 144
- Computadores 20, 51
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) 96
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 134
- Covid-19 8, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 42, 46, 48, 94
- Currículo 20, 30, 31, 32, 42, 48, 69, 73, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 106

D

- Demanda bioquímica de Oxigênio (DBO) 125
- Didática 34, 42, 43, 91
- Difração de Raios-X (DRX) 153

E

- Ecosistemas 20, 131, 132, 134, 136, 137, 144
- Eletroquímica 47, 49, 50
- Ensino-aprendizagem 7, 9, 15, 33, 35, 36, 37, 69, 98
- Ensino de bioquímica 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32
- Ensino de química 19, 24, 28, 36, 41, 50, 52, 60, 91, 96, 106, 129
- Escória de alto-forno (EAF) 154
- Esgoto sanitário 132

Estágio supervisionado 72, 73, 74, 77, 79, 80, 82, 86, 87, 88

Esterificación 110, 115, 116

Etnoconhecimento 62, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71

Eutrofização 123, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

F

Ferramentas digitais 42

Fitoterapia 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70

Formação docente 63, 72, 73, 74, 80

G

Gases estufa 143, 144, 149

Google forms 99

I

Impactos ambientais 36, 48, 54, 152

Iniciação científica 94, 95, 97, 98, 99, 103, 106

Interdisciplinaridade 24, 29, 30, 31, 32, 106

Internet 9, 20, 26, 53, 54, 121

J

Jogos didáticos-pedagógicos 33

L

Letramento científico 11, 12, 162

Lixo eletrônico 47, 48, 49, 50, 51

Lúdico 17, 28, 33, 34, 36, 37, 40, 41

M

Manto freático 108

Meio ambiente 37, 53, 54, 55, 56, 60, 102, 135, 138, 140, 156

Mineração 152, 153, 154, 160

Modelos atômicos 42, 43, 44, 45

Mururé (*Brosimum acutifolium*) 62

O

Óleo de cozinha 54, 56

Organismos autotróficos 132, 134, 136

P

Pandemia 7, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 36, 42, 43, 46, 48, 65

Pedagogia de Projetos 96, 97, 107

Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) 153

Poluição do ar 48

Potencial Hidrogeniônico (pH) 125

Preocupação ambiental 53, 61

Produtos biodegradáveis 53

Produtos de limpeza 52, 53, 54, 56, 57, 60

Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC-Jr) 96

Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 43

Projetos de extensão 60, 74

Proteínas 27, 134, 135

Q

Química Verde 60, 91, 94

R

Reações de oxirredução 50

Reciclagem 53, 160, 161

Recursos hídricos 124, 126, 137

Recursos não renováveis 55

Recursos naturais 55, 124, 152, 159

Recursos pedagógicos 34

Redes sociais 16, 17, 20, 42, 43, 44

Resíduos sólidos 48, 52, 53, 124, 152, 159

Reuso 60

Reutilização 54, 60, 162

S

Saneamento básico 15, 17, 137, 139

Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) 124

Sustentabilidade 70, 93, 94, 140, 152

T

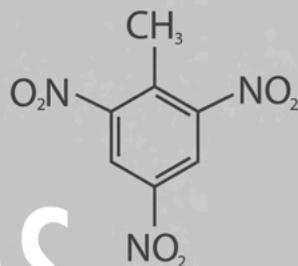
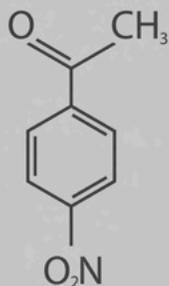
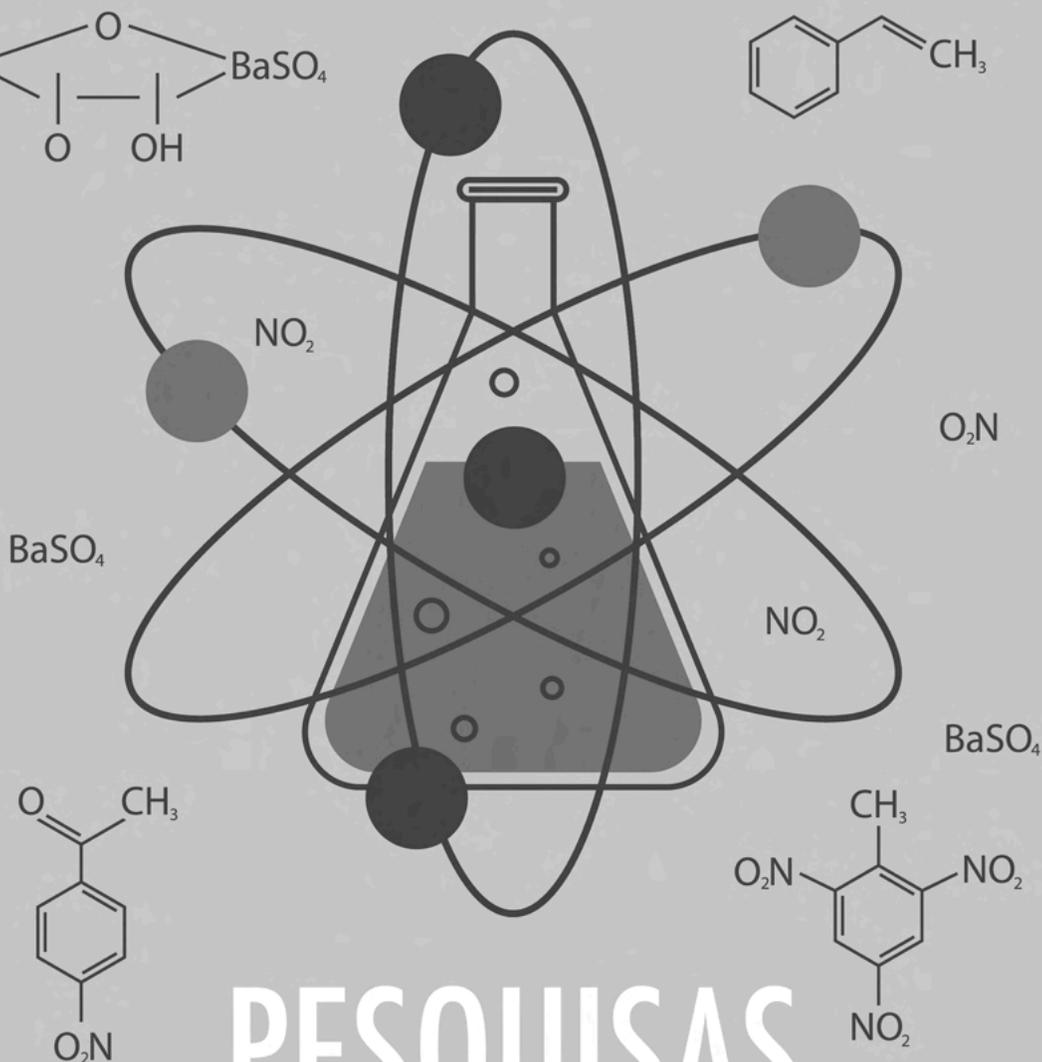
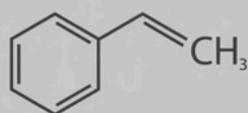
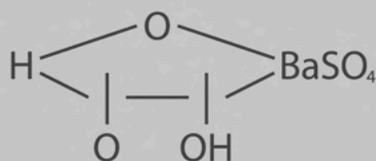
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) 19, 20

V

Vitro-cerâmica 154, 155, 158, 159, 160

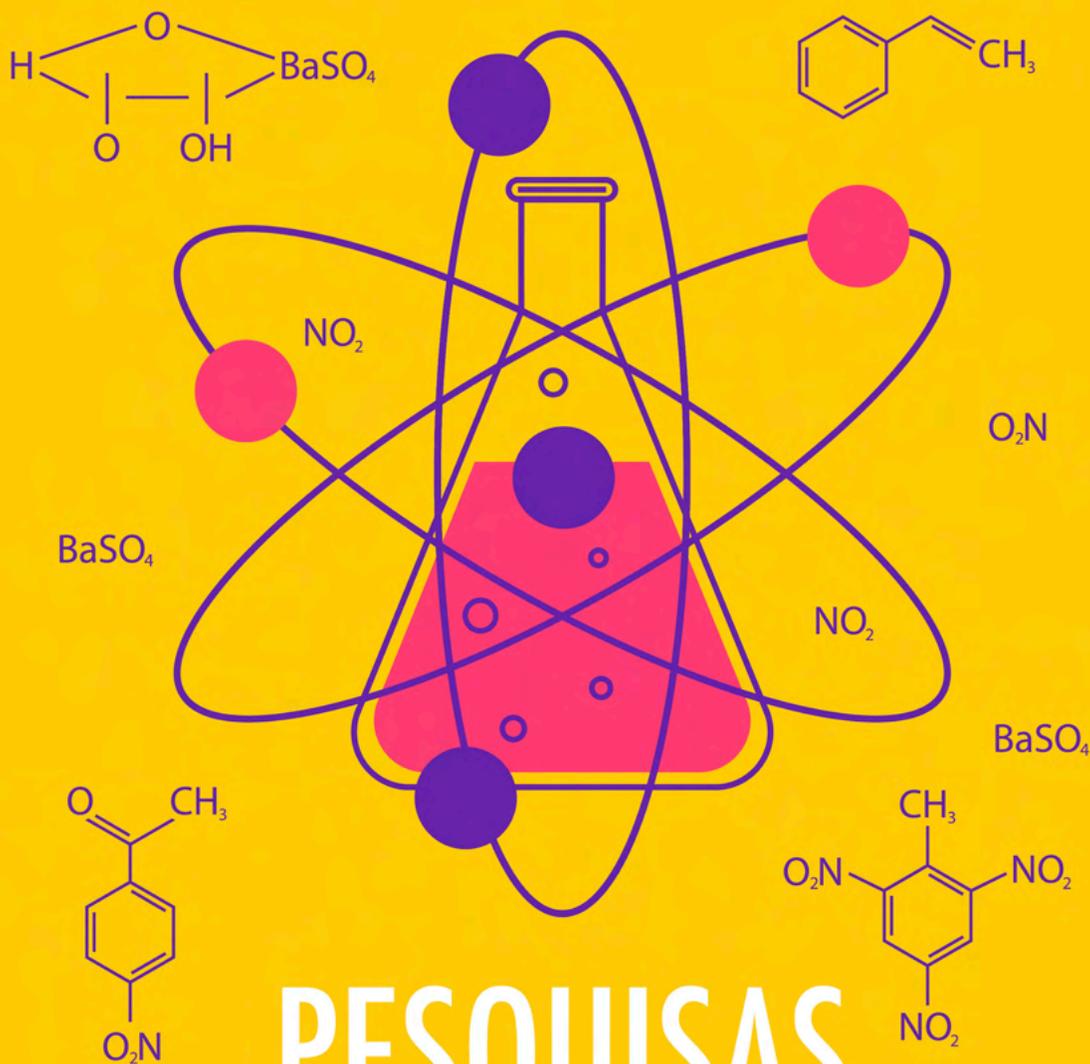
W

WhatsApp 22, 43, 44, 45



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2