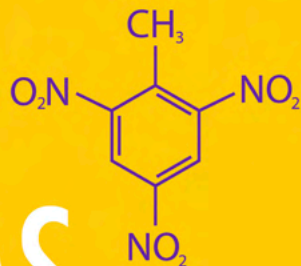
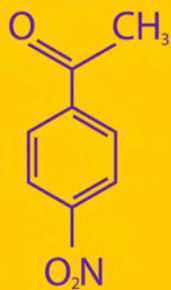
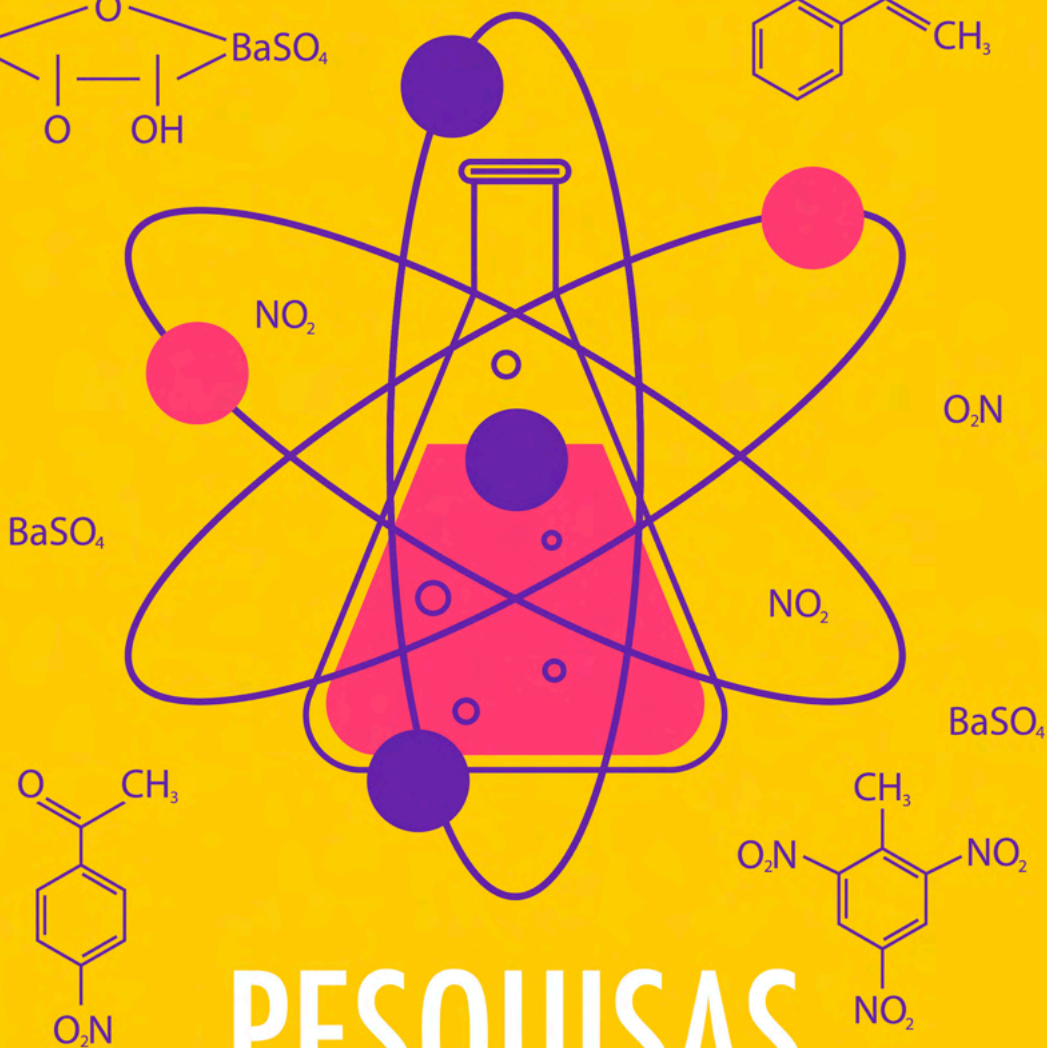
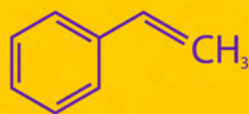
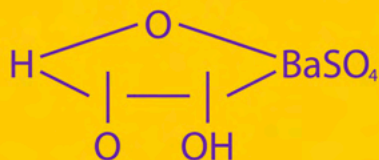


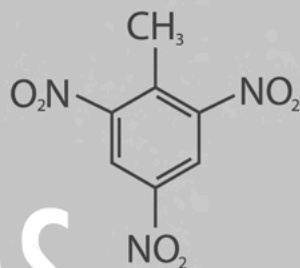
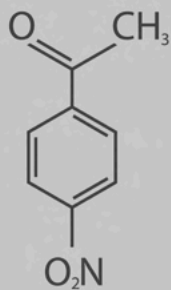
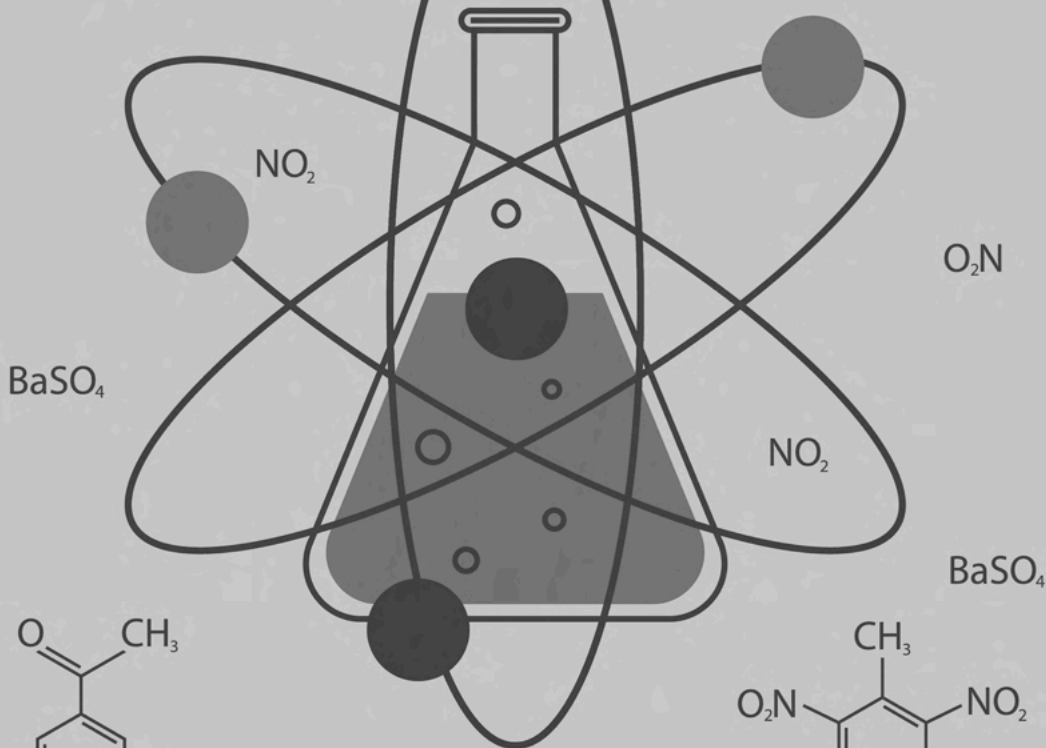
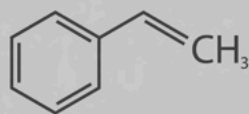
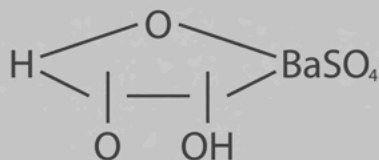
CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2

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-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 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 3

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

Data de aceite: 01/05/2022

Data de submissão: 22/02/2022

Bianca Gonçalves Rodrigues

UFCAT - Universidade Federal de Catalão
Instituto de Química – Catalão – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/9171566683074405>

Katia Roberta Anacleto Belaz

UFCAT - Universidade Federal de Catalão
Instituto de Química – Catalão – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/3633522981711599>

Jocélia Pereira de Carvalho Oliveira

UFCAT - Universidade Federal de Catalão
Instituto de Química – Catalão – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/5885886578616571>

RESUMO: Este trabalho buscou analisar por meio de questionários e entrevistas online, os desafios enfrentados por docentes da Educação Básica – Ensino médio em escolas do Estado de Goiás no contexto da sala de aula em relação ao Ensino de química, mais especificamente com relação aos conteúdos de bioquímica. Essas entrevistas tiveram como foco, a identificação de questões específicas e correlacionadas às dificuldades enfrentadas por esses docentes quanto à realidade e o tempo que deve ser empregado para o ensino de bioquímica dentro da disciplina de química, a estrutura das instituições de ensino que eles atuam e as metodologias utilizadas. Com base nos levantamentos estatísticos realizados, coleta e análise das informações obtidas, diversas análises críticas e reflexivas a respeito do tema

foram apresentadas. O trabalho desenvolvido contribui, também, com a investigação e proposição de possíveis alternativas que possam minimizar os danos acadêmicos causados pelas dificuldades apontadas pelos docentes, tais como falta de interdisciplinaridade, ausência de laboratório, curta carga horária, entre outros. O resultado do trabalho foi bastante oportuno, porém preocupante para a atual modalidade de ensino. Frente à análise qualitativa das informações foi possível desenvolver um senso crítico e reflexivo, ao passo que novas alternativas são propostas para dinamizar e aperfeiçoar o ensino de bioquímica.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias, ensino de bioquímica, aprendizagem.

DIFFICULTIES IN THE TEACHING OF BIOCHEMISTRY IN HIGH SCHOOLS IN SCHOOLS IN GOIÁS AND POSSIBLE METHODS OF OPTIMIZATION

ABSTRACT: This work sought to analyze, through questionnaires and online interviews, the challenges faced by teachers of Basic Education - High School in schools in the State of Goiás in the context of the classroom in relation to the Teaching of Chemistry, more specifically in relation to the contents of biochemistry. These interviews were focused on identifying specific issues correlated with the difficulties faced by these teachers regarding the reality and time that should be spent on teaching biochemistry within the discipline of chemistry, the structure of the educational institutions they work with and the methodologies used. Based on the

statistical surveys carried out, collection and analysis of the information obtained, several critical and reflective analyzes regarding the topic were presented. The work developed also contributes to the investigation and proposition of possible alternatives that can minimize the academic damage caused by the difficulties pointed out by the professors, such as lack of interdisciplinarity, absence of laboratory, short workload, among others. The result of the work was quite opportune, but worrying for the current modality of teaching. Based on the qualitative analysis of information, it was possible to develop a critical and reflective sense, while new alternatives are proposed to streamline and improve the teaching of biochemistry.

KEYWORDS: Methodologies, biochemistry teaching, learning.

1 | INTRODUÇÃO

A bioquímica tem uma grande importância dentro da química, pois estuda os processos químicos e o funcionamento do metabolismo de todos os seres vivos. Através dela, é possível compreender os processos biológicos a nível molecular, por meio do estudo das estruturas dos aminoácidos, enzimas e biomoléculas.

A bioquímica, como o próprio nome sugere (BIO + QUÍMICA), é uma área da Química e da Biologia que é considerada uma ferramenta interdisciplinar, pois envolve um estudo da vida em nível molecular, em que seu objetivo principal é explicar como um conjunto de moléculas inanimadas, que faz parte dos organismos vivos, interage entre si para conservar e prolongar o estado vital (SOUZA; JUNIOR; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2018).

Ensinar ciência no ensino médio em nosso país é um grande desafio para os professores, visto vários fatores como, por exemplo, o pouco tempo disposto para essas aulas e a estrutura das instituições de ensino. Em especial, o ensino de bioquímica possui um caráter ainda mais desafiador, tendo em mente que essa área requer bastante a abstração e imaginação para descrever os fenômenos que acontecem em nível molecular, sendo difícil representá-los somente com o auxílio dos instrumentos mais amplamente usados no cotidiano escolar, como o quadro negro e o data-show (BARBOSA; LEAL; ROSSI; DIAS; FERREIRA; OLIVEIRA, 2012) (AZEVEDO; JUNIOR; SANTANA; SOUZA; AMORIM, 2017).

Os livros didáticos são importantes mecanismos de união de conceitos, conteúdos e abordagens de ensino que tem o propósito de facilitar o ensino e auxiliar o aluno em seus estudos e muitas das vezes, principalmente em algumas escolas públicas, os livros são a única alternativa de ensino para se recorrer e nortear o trabalho em sala de aula. No caso do ensino de bioquímica, este pode ser afetado se for acompanhado apenas dos livros, pois ela requer metodologias e recursos que possibilitem aos alunos a visualização das moléculas tridimensionais, estruturas e compreensão da dinâmica molecular, o que acaba sendo prejudicado se estudado apenas por figuras estáticas encontrada nos livros didáticos. (DIAS; OLIVEIRA; PASCUTTI; BIANCONI, 2013) (SCHNETZLER, 1981) (LOPES, 1992).

Além disso, no ensino médio ela não é uma disciplina ofertada e sim um tópico

de química e biologia. Sendo assim, faz-se necessário que busquemos alternativas metodológicas, seja por meio da tecnologia e internet, ou por instrumentos de ensino que possam trazer mais clareza sobre o assunto para dentro da sala de aula (SOLNER; FERNANDES; FANTINEL, 2020).

2 | METODOLOGIA

Para conhecer os principais obstáculos enfrentados no ensino de bioquímica por alguns docentes da rede de ensino de Goiás, elaboramos de forma eletrônica, formulários com perguntas específicas baseados no trabalho publicado por Solner e colaboradores (2020), com o objetivo de pontuar e refletir a cerca desse assunto, de forma propor e discutir alternativas que possam minimizar os danos acadêmicos causados e oferecer para os docentes um ensino mais prazeroso e eficaz. Para o desenvolvimento deste trabalho, oito professores que atuam tanto em instituições privadas, quanto em instituições públicas responderam os formulários da pesquisa.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Problemas encontrados e possíveis alternativas para aperfeiçoar o ensino de bioquímica

1. Influência da formação acadêmica dos professores

Uma das queixas apontadas pelos docentes foi a dificuldade que estes encontraram ao se deparar com a realidade ao adentrarem o ensino médio. Isso nos faz pensar como pode ter se dado sua formação acadêmica, sendo um fato que determina em partes sua carreira como docente.

Sabemos que muitas das vezes a graduação em química não oferece disciplinas pedagógicas que instruem os futuros licenciados a ministrarem aulas dinâmicas e que esteja de acordo com a realidade, como por exemplo, instituições sem laboratório de ensino ou sem os equipamentos necessários para uma aula de bioquímica, que inclusive, é apresentada como um tópico no ensino médio, logo, o tempo para apresentar o conteúdo aos alunos se torna ainda menor.

Outro fato que nos leva a refletir é que no início da carreira de um professor, a referência que ele tem para ministrar aulas de bioquímica e química no geral, é a forma com que ele aprendeu durante sua graduação. Visto isso, sabemos que a bioquímica nos cursos de graduação é uma disciplina extensa e que muitas das vezes é passada aos alunos de forma rápida, cobrando desses alunos uma postura mais autodidata; quando isso é reproduzido dentro do ensino médio, na maioria das vezes pode não funcionar como método de aprendizado para todos, conseqüentemente, devido a essa experiência enquanto discente, estes não encontram meios de trabalhar a temática de forma agradável

em sua atuação no ensino médio.

Dito isso, é muito pertinente que as graduações tenham esse cuidado com a inclusão de disciplinas que de fato, possam auxiliar seus alunos quanto às dificuldades que eles irão enfrentar durante e principalmente no início de suas carreiras, para que possam se sentir satisfeitos com o ensino e proporcionar um aprendizado de qualidade aos alunos.

2. A importância do laboratório de ensino para a bioquímica

Avaliando as respostas dos docentes entrevistados quanto ao uso do laboratório, estes demonstraram opiniões positivas quanto à sua eficiência para as aulas de bioquímica. Ao passo que é preocupante quando se trata das instituições de ensino que contemplam o uso laboratório, sendo que das instituições de trabalho dos professores entrevistados, apenas três contam com esse recurso didático, vale ressaltar que alguns professores ministram aulas em mais de uma instituição.

Isso se torna ainda mais preocupante quando olhamos as estatísticas, de acordo com o Diário de Goiás (2020), dados mostram um baixo índice de instituições que contam com o laboratório de ensino de ciência, onde apenas 32% das escolas no estado são contempladas com o laboratório, sendo no Brasil, a média é de 39%. Esses dados nos levam a pensar que o fato de poucos colégios estarem equipados com laboratórios atualmente pode ser um dos motivos para que tenhamos um baixo crescimento de cientistas no país, visto que a maioria dos alunos tem contato com a experimentação apenas quando inclusos no curso de graduação.

Diante das dificuldades que os alunos têm de assimilar os conteúdos de química abordados em sala de aula, faz-se necessário o uso do laboratório para quaisquer assuntos relacionados à química, inclusive para bioquímica. Estudar teoricamente o funcionamento das biomoléculas (proteínas, aminoácidos, enzimas etc.) é com certeza muito mais produtiva e interessante se acompanhado da prática, em que o aluno pode aprender, por exemplo, como ocorre uma desnaturação.

“Mãos dadas” entre teoria e prática contribuem para uma visão mais abrangente do conhecimento, visto que a experimentação é intrínseca àq, além de mostrar aos alunos que estudar conteúdos químicos pode se tornar mais fácil e divertido, sendo notório que o laboratório tende a estimular a curiosidade e o instinto investigativo dos estudantes. Dito isso, percebe-se que a implantação de laboratórios para o estudo de química, biologia e física em todas as instituições educacionais privadas e públicas, deveria ser mais que obrigatório, pois é parte fundamental para o surgimento de novos cientistas, pesquisadores químicos e professores.

3. Metodologias alternativas que auxiliam no ensino de bioquímica

Sabe-se que o uso de metodologias para aperfeiçoar o ensino e aprendizagem da bioquímica dentro das salas de aula é de extrema importância. Nesse contexto, o uso de

analogias e contextualizações durante o ensino de bioquímica é importante, principalmente pelo fato de estarmos estudando reações químicas e estruturas que não são possíveis de enxergar, logo, as analogias e as contextualizações funcionam como uma ponte entre os assuntos complexos da bioquímica com situações cotidianas do aluno, fazendo a associação entre o estranho e o familiar, agregando e facilitando a compreensão por parte do discente. É importante ressaltar que esses recursos didáticos, apesar de facilitarem a linguagem da temática estudada, não deixam de lado os termos e conceitos científicos, apenas facilita a compreensão das temáticas abordadas pelo professor.

Apesar de serem recursos que tornam a aula mais diversificada, motivadora e atrativa, o professor deve discutir os limites da analogia e também considerar as ideias dos alunos, pois professor valida somente a própria fala, os discentes podem não sentir familiaridade ou entender aquela analogia como o próprio fenômeno que está sendo explicado — o domínio alvo —, causando mais complicações no processo da aprendizagem conceitual. (BARBOSA; LEAL; ROSSI; DIAS; FERREIRA; OLIVEIRA, 2012).

Dentre os recursos ditos úteis pelos docentes, temos o uso de jogos didáticos, cubos mágicos “químicos” e as moléculas 3D. O lúdico é uma importante ferramenta que estimula a curiosidade do aluno e pode auxiliar o ensino de química, visto que hoje é relativamente fácil criar jogos manuais ou virtuais gratuitos que despertem o interesse do aluno pelo assunto, como “Quiz”, “QuebraCabeça”, “Flash Cards”, entre outros. Estes jogos têm o objetivo de despertar a curiosidade e estimular a memória do estudante sobre o assunto jogado, por isso ele não deve ser apresentado sozinho, e sim como uma consequência de um estudo formal realizado previamente. Outro ponto positivo é que podem ser jogados fora da sala de aula, visto o pouco tempo que se tem durante a aula.

Quanto aos objetos que podem ser usados, kits para montar moléculas para representar as estruturas em 3D são de grande utilidade, pois o professor pode montar ligações simples, duplas ou triplas, além dos átomos serem coloridos, sendo possível destacar algum elemento químico. Essa mesma ferramenta pode ser elaborada com palitos e bolas de isopor, sendo também uma alternativa que o professor deixe que o aluno possa construir essas estruturas químicas. A finalidade desse kit é demonstrar aos alunos a forma tridimensional das moléculas, mais eficiente que demonstrar em apenas um plano; conhecimento fundamental para os alunos antes de abordar os conteúdos relacionados. Outro exemplo citado foi o cubo químico: semelhante ao cubo mágico, o aluno deve montar a face do cubo de acordo com a família da tabela periódica, o que pode facilmente ser adaptado para a temática de bioquímica.

Os jogos e objetos como metodologia de ensino na área de exatas vêm sendo cada vez mais utilizados dentro da sala de aula, isso porque eles facilitam o entendimento do assunto que está sendo abordado pelo professor, ainda mais quando falamos da química, que é uma disciplina apresentada aos alunos recheada de números, fórmulas e simbologias, em que o mais comum é que o aluno grave as páginas do livro didático (DOMINGOS;

RECENA, 2010).

4. Metodologia ativa e suas contribuições para o ensino de bioquímica

A metodologia ativa é um processo no qual o aluno é inserido no meio educacional de forma com que ele seja protagonista e responsável pelo seu próprio aprendizado, apresentadas com o objetivo de chamar a atenção dos alunos ao assunto, bem como facilitar o entendimento. São formas excepcionais para amenizar os déficits de aprendizado dos estudantes, quando pensamos em instituições que oferecem apenas o livro didático como forma de estudos.

Uma das alternativas citadas na entrevista e que tem uma grande utilidade é a sala de aula invertida. Nela, o professor propõe uma inversão no seu modelo de ensino, trocando as aulas tradicionais por aulas em que os alunos possam ter uma participação mais ativa. O conteúdo é apresentado ao aluno fora do ambiente escolar, ou seja, seu primeiro contato com o conteúdo pode se dar por meio de uma vídeo-aula, uma leitura instigante ou até mesmo um aplicativo ou jogo que tenha relação com o tema abordado. Em se tratando de bioquímica, o professor pode sugerir um vídeo ou aplicativo com animações tridimensionais das moléculas para introduzir o assunto, despertando a curiosidade e interesse por parte dos discentes. A sala de aula invertida é uma alternativa para ensino que aumenta o envolvimento e melhora os resultados de aprendizagem (CORREIA; SANTOS; RODRIGUES; PAZ, 2019).

Outra metodologia bastante útil dentro do ensino não só de química, mas no ensino em geral é o Estudo de Caso, em que o professor cria problemas reais ou próximos do real e sugere aos alunos que pensem em soluções para resolvê-los. A ideia é que nessas situações haja vários caminhos para serem solucionados, a fim de provocar debates e diferentes pontos de vistas. Aqui o estudante trabalha por meio de pesquisas, argumentações e análises, logo, é um método excelente para desenvolver a visão crítica e reflexiva. Mais uma vez o aluno tem uma participação ativa dentro da sala de aula, e o professor se torna um mediador do conhecimento, ou seja, ele irá traçar um caminho lógico para os alunos e acompanhar o raciocínio desenvolvido por cada um. Vale ressaltar a importância do uso do data-show, pois através dele é possível elaborar aulas mais objetivas, dinâmicas e com vídeos, aproveitando melhor o tempo disposto, além de que no caso de bioquímica, os alunos precisam ter uma visão tridimensional das estruturas químicas, então é uma ótima alternativa para auxiliar a aprendizagem nesse sentido, principalmente caso o professor ou o colégio não consiga fazer o uso de objetos de simulação para essas estruturas.

5. Relação do tempo disposto para o ensino de bioquímica e a interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é um conceito que trata das tentativas de construir pontes entre disciplinas que geralmente são estudadas separadamente, através do entrelaçamento de diferentes conteúdos – proposta essa que tem o objetivo de despertar aos alunos

curiosidade sobre tal, além de estimular a construção do senso crítico para a compreensão de assuntos de grande nuance e complexidade. Em outras palavras, é um método ou mentalidade que funde conceitos ou metodologias educacionais tradicionais para chegar a novas abordagens ou soluções (SOUZA; JUNIOR; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2018). A necessidade de uma maior carga horária foi destacada na pesquisa como motivo para a dificuldade em trabalhar interdisciplinarmente, e essa satisfação pode ser observada na Figura 1:



Figura 1 – Satisfação dos docentes quanto à carga horária disponibilizada para a química.

De acordo com a Figura 1, podemos notar a insatisfação dos docentes quanto à carga horária de aula, porém deve ser analisado um ponto importante que é o motivo dessa insatisfação. A principal queixa foi o fato de que apesar da existência de interdisciplinaridade entre biologia e química, esse conceito muitas das vezes não é aplicado de forma a agregar ao ensino, sendo assim, o professor de química acaba por dedicar tempo da sua aula para explicar um assunto que é esperado que o aluno já tivesse um conhecimento prévio.

Outra análise que pode ser feita é a cerca do Currículo Referência do Estado de Goiás enquanto que os alunos do primeiro ano estão estudando as biomoléculas em biologia, nesse mesmo espaço de tempo em química eles estão em conteúdos que não condizem com tal. Isso reforça as queixas citadas pelos professores, onde isso é um fator que acaba atrasando e prejudicando a qualidade do ensino e aprendizagem.

Contudo, levando em consideração o fato de não ser possível termos mais aulas na grade de química, seria muito interessante que essas disciplinas pudessem ser reorganizadas para poderem caminhar “de mãos dadas”, sobretudo quando elas têm temáticas em comum, assim como se faz na graduação em que teoria e prática se completam. Enquanto os alunos aprendem sobre estruturas químicas e como enxergá-las

com uma visão tridimensional dentro da matéria de química, o professor de biologia terá mais tempo e facilidade para se dedicar às aplicações das biomoléculas.

Mesmo que não esteja descrito no Currículo Referência do Estado de Goiás, os livros didáticos do terceiro ano apresentam conteúdos de bioquímica junto às funções orgânicas, mais um motivo para que se mantenha firme essa interdisciplinaridade, visto que a Biologia tem foco maior na aplicabilidade para manutenção da vida, e não na teoria química e estrutural dessas biomoléculas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante os levantamentos realizados, podemos concluir a importância e viabilidade de incluir de forma eficiente as temáticas de bioquímica dentro do ensino médio, visto que se trata de um tópico que explica o funcionamento da vida. Além disso, as dificuldades apontadas na hora de lecionar, como carga horária, falta de metodologias, de instrumentos de trabalho e até mesmo de infraestrutura em algumas instituições são questões que devem ser discutidas para que possa haver um ensino de bioquímica de qualidade, já que foi entendido que o possível futuro acadêmico e de carreira do aluno possui grandes chances de ser determinado no ensino médio, através do estímulo do interesse e de curiosidade que o professor motiva durante as aulas. Também vale ressaltar a necessidade do suporte e preparação dos docentes para que haja um ensino de qualidade, para que assim ele saiba lidar com as adversidades anteriormente citadas, como instituições sem laboratório, por exemplo. O resultado das mudanças a curto prazo seria, com certeza, alunos mais interessados por bioquímica/química e docentes mais satisfeitos com o ensino; e a longo prazo um maior número de cientistas, pesquisadores, além de uma eficaz alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.; LEAL, M.; ROSSI, S.; DIAS, T.; FERREIRA, K.; OLIVEIRA, C. **ANALOGIAS PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 14, n° 1, p. 195-208, Janeiro-Abril, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/h7dbKV55hBQjTQ4LNd39Yym/?lang=pt>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

CORRÊA, E.; SANTOS, B.; RODRIGUES, L.; PAZ, D. **METODOLOGIAS ATIVAS: SALA DE AULA INVERTIDA - UM NOVO JEITO DE APRENDER**. Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão, Paraná, v. 4, n° 1, p. 133/1-133/11, Março, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiETG&page=article&op=view&path%5B%5D=752>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

DIAS, G.; OLIVEIRA, F.; PASCUTTI, P.; BIANCONI, M. **Desenvolvimento de ferramentas multimidiáticas para o ensino de bioquímica**. REVISTA PRÁXIS, Rio de Janeiro, Ano V, n° 9, p. 26-30, Junho, 2013. Disponível em: <<https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/599>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

DOMINGOS, D.; RECENA, M. **Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento.** *Ciências & Cognição*. Mato Grosso do Sul, v. 15, n° 1, p. 272- 281, Abril, 2010. Disponível em: <<https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/113>> Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. **Currículo Referência da Rede Estadual da Educação de Goiás**, 2011.

SOLNER, T. B.; FERNANDES, L. S.; FANTINEL, L. **O ensino de bioquímica: uma investigação com professores da rede pública e privada de ensino.** *Revista Thema*, Santa Maria/RS, v. 17, n° 4, p. 899-911, Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1591>> Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

SOUZA, A. M.; JUNIOR, A.; OLIVEIRA, E.; ALMEIDA, M. **Interdisciplinaridade entre Biologia e Química: a Bioquímica ligando disciplinas.** *Revista Cadernos de Estudos e Pesquisas na Educação Básica*, Recife, v. 4, n° 1, p. 197-212, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernoscap/article/view/237605>> Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

TOMAZETI, R. **Maioria das escolas públicas de GO tem biblioteca, mas apenas 32% contam com laboratório de ciências.** *Diário de Goiás*, Goiânia, 14, janeiro, 2020. Disponível em: <<https://diariodegoias.com.br/maioria-das-escolas-publicas-de-go-tem-biblioteca-mas-ape-nas-32-contam-com-laboratorio-de-ciencias/#:~:text=Home%20Noticias%20Educa%C3%A7%C3%A3o-,Maioria%20das%20escolas%20p%C3%BAblicas%20de%20GO%20tem%20biblioteca%2C%20mas%20apenas,contam%20com%20laborat%C3%B3rio%20de%20ci%C3%AAncias&text=Um%20estudo%20apresentado%20pelo%20Comit%C3%AA,ensino%20fundamental%20e%20m%C3%A9dio%20goianas>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

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

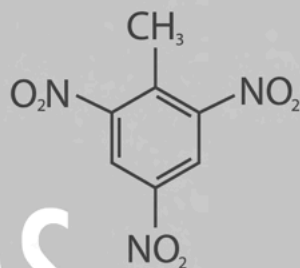
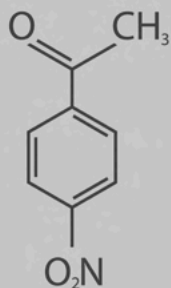
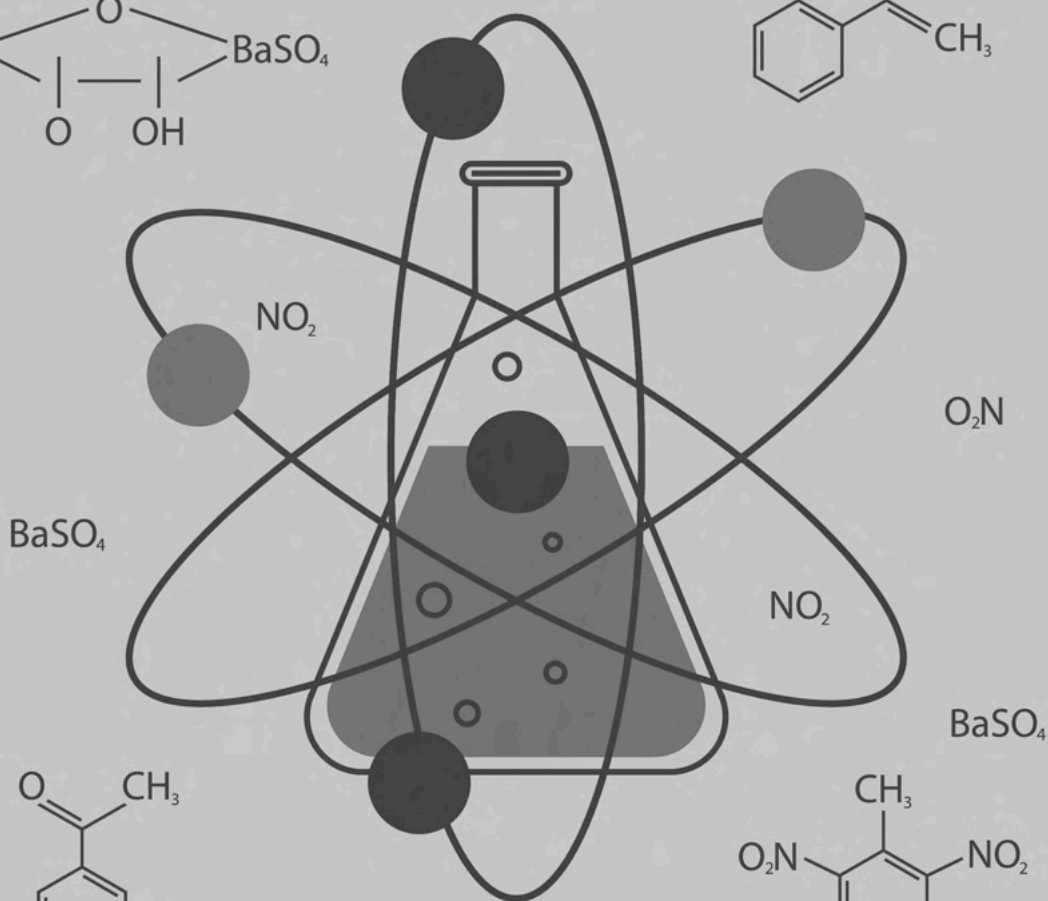
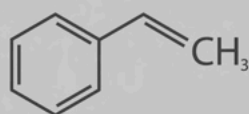
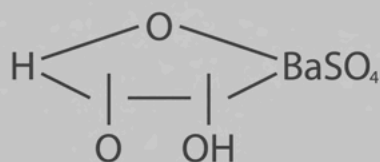
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) 19, 20

V

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

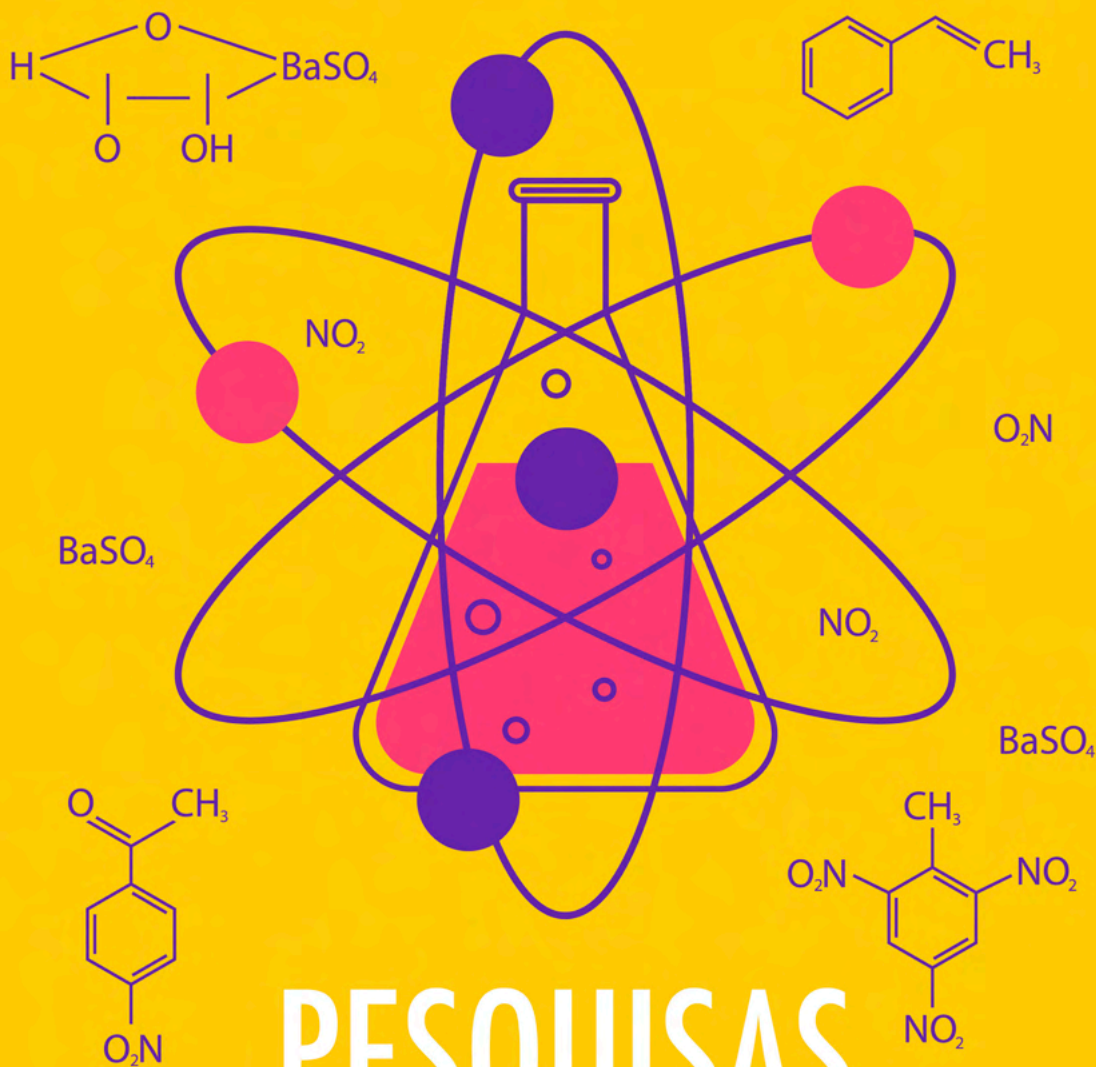
W

WhatsApp 22, 43, 44, 45



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2