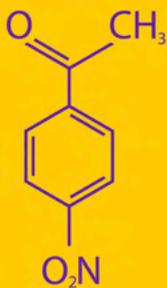
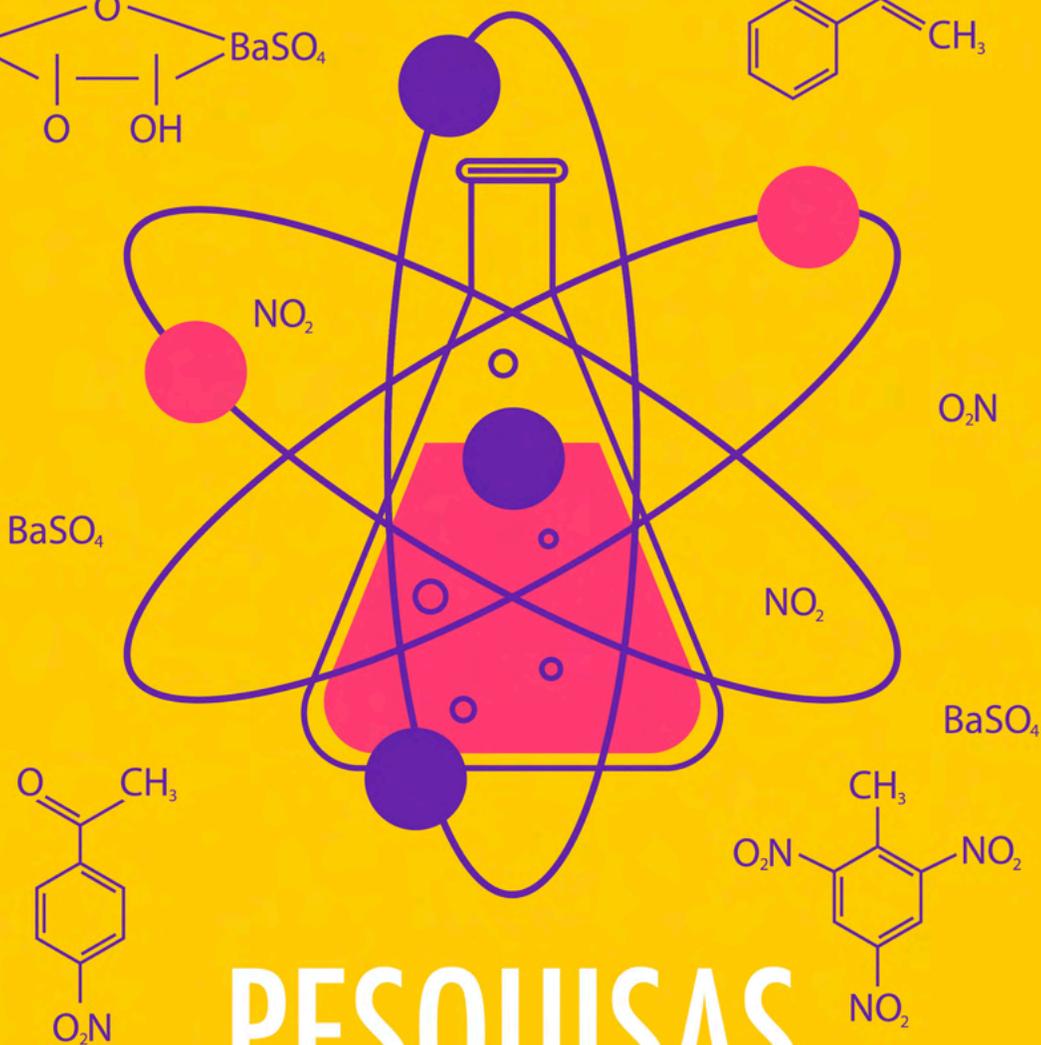
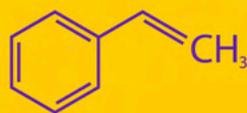
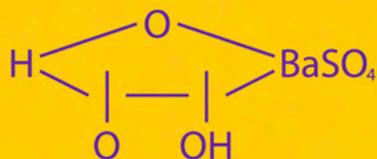


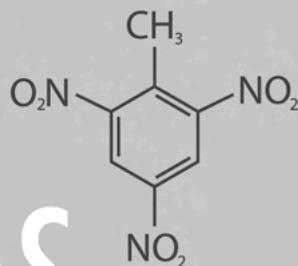
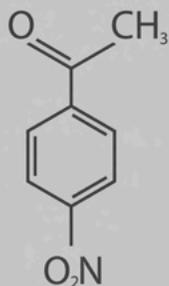
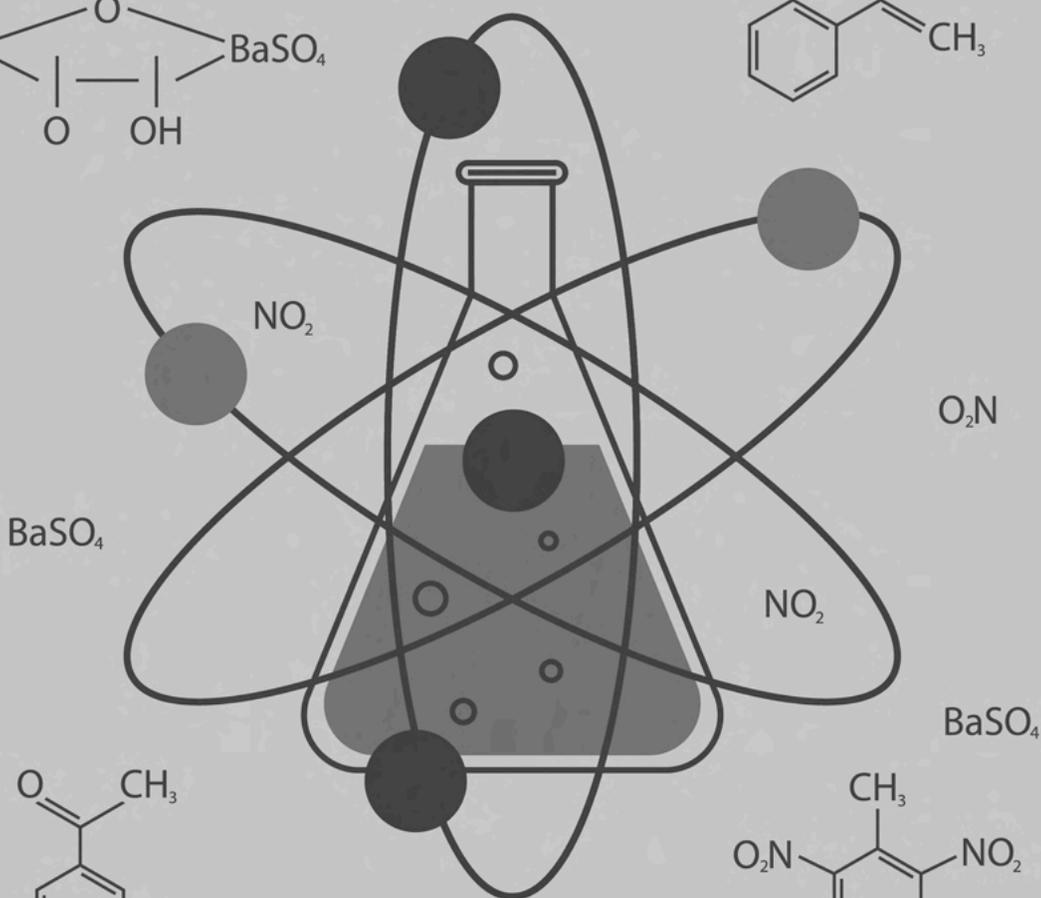
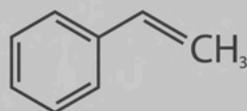
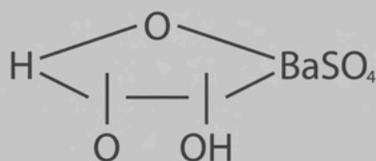
CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



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 às 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 |

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

Data de aceite: 01/05/2022

Data de submissão: 18/03/2022

Maria Aparecida Oliveira de Lima Sousa

Universidade Federal do Sul e Sudeste do
Pará.

MARABÁ-PARÁ;

<https://orcid.org/0000-0001-6688-1814>

Claudio Emidio-Silva

Universidade Federal do Sul e Sudeste do
Pará.

MARABÁ-PARÁ;

<https://orcid.org/0000-0001-8769-5383>.

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo ressaltar a importância dos jogos didáticos-pedagógicos na educação, que podem auxiliar no ensino-aprendizagem da química e dos processos químicos. Em se tratando das muitas possibilidades do uso do lúdico como material didático, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro voltado para o ensino dos Combustíveis fósseis. Na perspectiva da alfabetização científica a ideia é fazer uma reflexão, durante o jogo, sobre a importância do uso em demasia dos combustíveis fósseis, uma vez que já existem muitas outras alternativas na matriz energética. O jogo foi construído utilizando o programa *Canva*. Pode ser jogado de 3 a 7 pessoas, a partir de 10 anos de idade, desde que já tenha uma compreensão de leitura e que saiba algumas operações matemáticas básicas.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências-Química; Ensino-Aprendizagem de Química; Jogo de Tabuleiro

Químico.

ENVIRONMENTAL AMAZON BANK: A BOARD GAME ABOUT FOSSIL FUELS FOR USE IN TEACHING AND LEARNING CHEMISTRY, PARÁ, EASTERN AMAZON

ABSTRACT: The present work aims to emphasize the importance of didactic-pedagogical games in education, which can help in the teaching-learning of chemistry and chemical processes. In terms of the many possibilities of using play as a teaching material, a board game was developed for the teaching of Fossil Fuels. From the perspective of scientific literacy, the idea is to reflect, during the game, on the importance of excessive use of fossil fuels, since there are already many other alternatives in the energy matrix. The game was built using the Canva program. It can be played by 3 to 7 people, from 10 years old, as long as you already have a reading comprehension and you know some basic math operations.

KEYWORDS: Science-Chemistry; Teaching-Learning Chemistry; Chemical Board Game.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais é necessário que tanto o aluno como o professor reaprendam a brincar independente de sua idade. Atualmente existem jogos para todas as idades, tendo em vista adolescentes e adultos que buscam por jogos com objetivos pré-determinados, usados como atividades de lazer, e crianças que se divertem pelo ato de brincar (SOARES, 2004; 2015). Neste cenário, o professor precisa reavaliar suas metodologias de ensino, de modo que as

atividades lúdicas sejam inseridas em seu planejamento como ferramenta didática, que incentiva o aluno a aprender de forma, criativa e prazerosa, melhorando a interação social entre as pessoas e os grupos (MEDEIROS; RODRIGUES; SILVA, 2016).

De acordo com Silva (2010) a utilização de jogos didáticos são instrumentos metodológicos que podem e devem ser incluídos nos planejamentos de aulas de química do Ensino Médio e Ensino Fundamental. A aplicação de jogos didáticos em sala de aula estimula e incentiva os estudantes a aprenderem através de uma metodologia que completam as aulas dialogadas, revelando ao aluno a construção do saber (REZENDE, 2018).

Segundo Horberman (1973) o aprendizado dos conteúdos de Química no ambiente escolar depende de como serão explorados pelo professor, assim como as estratégias e recursos que serão empregados durante as aulas ministradas. Entre os recursos pedagógicos validados para o processo de ensino e aprendizagem de Química destacam-se as experimentações (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010), os recursos visuais (ARROIO; GIORDAN, 2006), os jogos didáticos (SOARES, 2004; 2015), dentre outros.

Conforme Kishimoto (1996) os jogos didáticos impulsionam os estudantes a construírem ativamente o conhecimento trazendo o prazer e o esforço espontâneo de aprender algo desde que a aplicação e função lúdica educativa estejam de forma harmoniosa. O lúdico está relacionado ao caráter de diversão e prazer que um jogo pode proporcionar. Ao passo que, a função educativa se refere a compreensão de habilidades e saberes. Soares (2015) refere-se ao jogo educativo como uma atividade que é utilizada em sala de aula para substituir a forma tradicional de ensino.

No ensino de Química, essa interação ocorre principalmente porque para a aprendizagem dos fenômenos químicos em geral é associada a memorização de fórmulas, cálculos e de uma infinidade de nomenclaturas, sem uma relação prática com o dia a dia do estudante. Assim, considerando que a diversão associada ao ato de jogar, permite que o estudante entenda o assunto de forma criativa e dinâmica, por meio da interação com os conteúdos químicos. Vale ressaltar que o uso de jogos didáticos não pode ser visto apenas como brincadeira, eles podem desenvolver o pensamento lógico contribuindo para o aprendizado dos conceitos de diversos conteúdos escolares (CUNHA, 2000).

Os jogos pedagógicos unem-se ao aprendizado de determinados conteúdos, estimulando, através das atividades lúdicas, o interesse do estudante no assunto abordado, proporcionando uma aprendizagem divertida e eficaz (BORBA 2007). Por mais que o estudante não tenha um desempenho suficiente durante a aplicação do jogo, é preciso considerar o que ele aprendeu durante a atividade, visto que o jogo normalmente não é uma avaliação formal, embora o professor também possa utilizá-lo para este fim. Dessa forma, o aluno se sente à vontade para tentar as respostas, o que pode confirmar ou tirar alguma dúvida que ele tenha em relação ao conteúdo. O uso do jogo na escola, favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas, pois como é

livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para a investigação e a busca de soluções (Kishimoto, 1996).

Com isso, apresentamos o **Jogo Didático de Tabuleiro Environmental Amazon Bank**, que foi desenvolvido como uma proposta pedagógica, a fim de contemplar as funções lúdicas e educativas, através do prazer e do divertimento, bem como da compreensão de conhecimentos e saberes químicos relacionados aos combustíveis fósseis, suas características, usos e problemas ambientais que eles causam.

A temática deste trabalho surgiu pelo interesse em demonstrar que o ato de ensinar, nas escolas não precisa ser penoso e regulador. Os educandos podem aprender sem que seja necessário somente a memorização e outros processos menos prazerosos. A utilização de jogos didáticos, no ensino-aprendizagem de química, se dá por abranger o conteúdo ministrado em sala de aula, de modo que se obtenha uma aprendizagem significativa (ESCREMIN; CALEF, 2018).

Essa proposta lúdica pedagógica tem como objetivo geral valorizar a importância das metodologias lúdicas, no nível de Ensino Médio, especialmente na cidade de Marabá, sudeste do Pará, Amazônia Oriental através de atividades em que o jogo atuará como instrumento e como metodologia ativa viável de aprendizagem em sala de aula, podendo ajudar também na construção da alfabetização científica, local. Lembrando que pode ser utilizado também nos anos finais do Ensino Fundamental, nas aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, se o professor assim desejar.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aqui empregada foi a utilização de referências bibliográficas, sobre jogos didáticos para o ensino e aprendizagem de química, que foi desenvolvido no primeiro semestre do ano de 2021. O jogo foi construído procurando relacionar os conhecimentos dos combustíveis fósseis (ADAMS; NUNES, 2018) abordando assuntos da química para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

O jogo de tabuleiro foi criado utilizando ferramentas do programa *Canva*, que possibilita a criação de diversos materiais incluídos pedagógicos, para todas as áreas do ensino e em todos os níveis escolares. O jogo é baseado nos jogos de tabuleiros tipo “banco imobiliário” (FREITAS *et al.*, 2020), mas com uma produção dos assuntos relacionados totalmente vinculados com aos conhecimentos químicos e ambientais, produzidos pelos autores.

O jogo apresenta 01 tabuleiro, 02 dados de seis faces, 128 cartas (18 títulos de posse; 60 casas conquistadas; 20 cartas de sorte ou azar e 30 perguntas e respostas sobre a temática), 360 notas recicladas (dinheiro fictício para compor o jogo), e 6 peões representando as pessoas que jogarão. O jogo pode ser jogado de três a sete pessoas, onde um sempre é o banqueiro e o condutor do jogo e os demais são os jogadores. O

professor, em alguns casos, pode ser o banqueiro que articula todas as jogadas, mas isso pode ser resolvido durante a atividade em sala de aula. Como geralmente as turmas são grandes, é bom ter um banqueiro em cada jogo e o professor fica como um coordenador geral das mesas de jogos, tirando as dúvidas e resolvendo alguns problemas que possam surgir.

Como mencionado anteriormente, o jogo foi construído no Programa *Canva* e o tabuleiro foi impresso em um plotter no tamanho de 48 cm X 65 cm. As demais cartas e o dinheiro foram impressos em papel A4, sendo o dinheiro em papel sulfite e as cartas em papel um pouco mais duro (opalino). Depois de impresso, as cartas e o dinheiro foram recortados com tesoura. As cartas como tinham frente e verso foram dobradas e coladas com cola de isopor.

Depois de pronto o jogo foi testado por algumas pessoas, mas ainda não foi possível trabalhar em sala de aula devido a pandemia do Covid 19, e as escolas estarem ainda fechadas para esse tipo de atividades. No futuro próximo o jogo pode ser melhor testado e a partir das percepções dos educandos, podem ser realizadas algumas mudanças, caso seja necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme (SILVA, 2011, p.14) o lúdico é instrumento pedagógico no processo de ensino e de aprendizagem nas aulas das diferentes áreas. Logo, o instrumento pedagógico deverá proporcionar ao aluno vivências prazerosas com aprendizagem de valores, além da criatividade, desenvolvimento cultural e social. O uso de jogo e do lúdico, serve como auxílio a fim de servir como instrumento de trabalho proporcionando pensamentos reflexivos além de identificar as quatro formas de reflexão: a introspecção, o exame autocrítico, a indagação e a espontaneidade (GARCIA, 1992, p. 64). Além disso, é importante lembrar que o jogo por si, sem contextualização, em nada contribui na prática educacional do professor (HUIZINGA, 1990). O jogo permite melhorar a relação interpessoal, além de contribuir para a construção de conhecimentos de ensino-aprendizagem, de forma significativa e agradável. Muitos jogos têm sido desenvolvidos nas últimas décadas para o ensino de química, com muitas possibilidades de uso e de intervenções metodológicas (VASCONCELOS; CRISTINA, 2021; OLIVEIRA; SILVA; FERREIRA, 2011).

A realização da construção do **Jogo Didático de Tabuleiro Environmental Amazon Bank** nasceu frente a possibilidade de se fazer uma discussão mais ampla sobre o assunto dos **combustíveis fósseis** e seus diversos impactos ambientais, na atualidade. O educando no Ensino Médio no anos finais do Ensino Fundamental precisa entender os problemas que a sociedade capitalista tem produzido com a industrialização, suas necessidades recorrentes por energia e os impactos locais, regionais e globais do qual o Planeta Terra passou a ser sua principal vítima. Compreender essas questões pode colocar

o educando no centro do processo de ensino-aprendizagem de química e como um agente social crítico de seu tempo, possibilitando tomar decisões em amplo espectro de sua vida, e da sociedade onde coabita.

O jogo visou alcançar duas perspectivas: 1) a própria construção de um jogo de tabuleiro, como parte das metodologias relacionadas ao movimento *maker* e; 2) o conhecimento teórico do conteúdo de química para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, envolvendo os combustíveis fósseis. A construção do jogo ocorreu por meio do programa do *Canva*. Exigiu conhecimentos básicos de informática, além de um forte envolvimento sobre os conhecimentos a respeito dos combustíveis fósseis. Para elaborar e construir jogos didáticos como métodos de ensino, é necessário conhecimento sobre os assuntos da Química, concentração, capacidade de selecionar e avaliar, além disso, capacidade de atribuir sentido aos conteúdos com o uso do lúdico a fim de quebrar o paradigma sobre o ensino tradicional e sobre as metodologias exaustivas para o ensino-aprendizado dos educandos. Isso pode ser superado por meio de experiências prazerosas e criativas melhorando o desenvolvimento pessoal, profissional e coletivo.

A aplicação do Jogo ocorreu com um grupo de amigos, dos autores, com idades de 23 a 30 anos. Nesta fase jovens e adultos têm domínio das habilidades, interpretações e pensamentos lógicos. Formou-se uma equipe com 7 pessoas, (onde um deles ficou como o banqueiro e articulador do jogo) quantidade referente ao total máximo de jogadores.

O material utilizado foi confeccionado pela primeira autora com recursos de baixo custo e de fácil acesso. Partindo uma perspectiva do movimento *Maker* (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017), onde ao se propor construir o material didático o educando pode se sentir melhor, mais imerso no processo educativo. A proposta pedagógica ocorreu com o uso do jogo a partir do material concreto. O jogo educacional utilizado foi realizado para verificar e ampliar os conhecimentos básicos da Química sobre os Combustíveis Fósseis. Após o jogo, os participantes puderam relatar suas experiências, a partir da manipulação das cartas, do dinheiro e de todos os materiais construídos para o jogo de tabuleiro.

A ordem de início do jogo foi dada através dos dois dados, conforme o maior número alcançado com a soma deles, pelos jogadores. O tempo do jogo foi de 3 horas, dessa forma já temos uma estimativa de tempo que pode ser utilizado pelo professor, em sua atividade pedagógica. Esse foi o tempo do desenvolvimento no processo de todo o jogo. O grau de dificuldade e disputa ocorria ao longo de cada rodada. Como o jogo se trata de sorte e estratégia buscou-se estimular os participantes a compreender a relação do jogo com o assunto dos combustíveis fósseis com as cartas perguntas e respostas, a cada acerto ou erro do assunto, os participantes ganhavam ou pagavam o “Reciclaço”. No final um dos jogadores se torna o milionário do jogo, mas todos vão passando pelos conteúdos inseridos no jogo.

As regras para aplicação do jogo foram demonstrar como ele relaciona os combustíveis fósseis com o meio ambiente. Assim apresentou-se as regras: 1) O objetivo do

jogo é tornar-se o mais novo milionário através da compra, aluguel ou venda de propriedade do Environmental Amazon Bank, evitando a falência ao percorrer o tabuleiro. A ordem de início do jogo é decidida através dos dados ao se tirar o maior número; 2) Para jogar é necessário de 3 a 7 jogadores, sendo 1 bancário. Em cada jogada a pessoa ou educando lançará os dados para determinar quantas casas irá percorrer; 3) Cada jogador irá receber, 2 notas de \$500, 2 notas de \$200, 2 notas de \$100, 5 notas de \$50, 7 notas de \$20, 6 notas de \$10, 8 notas de 5 e 5 notas de \$1. Todo o restante irá para o banco juntamente com os títulos de propriedade; 4) De acordo com o resultado do dado, o jogador poderá comprar uma empresa ou imóvel pagando o preço indicado no tabuleiro ao banqueiro. Ao se alcançar os lugares pagam-se impostos, recebem-se lucros, tiram-se cartões de SORTE ou AZAR ou PERGUNTAS E RESPOSTAS, executando assim a ordem respectiva. Em seguida os cartões devem ser colocados embaixo das outras cartas; 5) Prisão: caso seja preso, o participante (jogador) só poderá deixar a prisão após tirar duas vezes o mesmo número caso o contrário só poderá pagar a fiança após a terceira tentativa. O valor a ser pago será de 75 Realciclano ou pegar o “*habeas corpus*” no SORTE ou AZAR; 6) Cada vez que um jogador passa pelo início, ele recebe honorários no valor de \$200 Realciclano. Se um jogador cair em alguma propriedade ou empresa que já tenha dono, o mesmo deverá pagar o aluguel de acordo com o respectivo proprietário, conforme o título de posse; 7) Em cada terreno se pode construir até 5 casas conquistadas pagando o valor indicado ao proprietário (Observação: Só pode colocar uma casa conquistada de cada vez); 8) É permitido troca ou vendas de propriedades entre si, quando acharem conveniente; 9) Hipotecas: Tanto casas como imóveis ou empresas deverão ser vendidos pela metade do preço ao banco.; 10) Os pagamentos deverão ser feitos apenas em dinheiro; se o jogador não tiver dinheiro para pagar nem ao jogador nem ao banco deve vender uma ou mais propriedades pela metade do preço para o banco ou outro jogador; 11) Para resgatar a hipoteca deve-se pagar o mesmo valor + 10% de juros; 12) Se mesmo após a venda de casas, imóveis e empresas ou hipotecas o jogador não tiver dinheiro para pagar suas dívidas ele deve-se retirar do jogo; 13) O jogo termina quando ficar somente um jogador e os outros irem a falência ou após 10 minutos e um jogador tiver mais propriedades e dinheiro que todos os outros juntos, ou hipotecas que deverão ser cotadas pelos valores delas.

Assim, foi possível serem analisadas as reações comportamentais dos participantes diante da proposta do jogo, as motivações estimuladas por ele, de forma geral e individual. Observou-se que no processo da aplicação do jogo todos se envolveram muito com as atividades pedidas, o que é uma boa indicação para uso em sala de aula. A seguir são apresentadas nas Imagens 1 e 2 o tabuleiro, as cartas e o dinheiro.

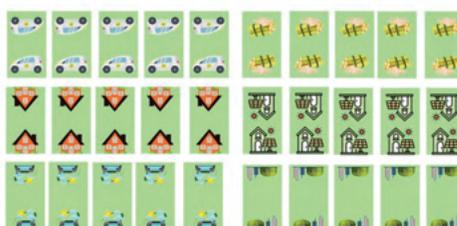


Imagem 1: Tabuleiro para jogar o Environmental Amazon Bank.

Cartas (Títulos de Posse; Casas Conquistas; Sorte ou Azar e Perguntas e Respostas)

| | |
|---|---|
| <p>TÍTULO DE POSSE</p> <p>Carrinho</p> <p>ALCANTERIL 25</p> <ul style="list-style-type: none"> 02/1 Carrão 100 02/2 Carrão 100 02/3 Carrão 100 02/4 Carrão 100 02/5 Carrão 100 Cada Carrão 100 Alcânteril 25 | <p>TÍTULO DE POSSE</p> <p>Telefônica e Espaço de Casa</p> <p>ALCANTERIL 100</p> <ul style="list-style-type: none"> 02/1 Telefônica e Espaço 400 02/2 Telefônica e Espaço 400 02/3 Telefônica e Espaço 400 02/4 Telefônica e Espaço 400 02/5 Telefônica e Espaço 400 Cada Telefônica e Espaço 100 Alcânteril 25 |
| <p>TÍTULO DE POSSE</p> <p>Casa</p> <p>ALCANTERIL 50</p> <ul style="list-style-type: none"> 02/1 Casa 25 02/2 Casa 40 02/3 Casa 55 02/4 Casa 70 02/5 Casa 85 Cada Casa 25 Alcânteril 50 | <p>TÍTULO DE POSSE</p> <p>Casa Solteira</p> <p>ALCANTERIL 100</p> <ul style="list-style-type: none"> 02/1 Casa 100 02/2 Casa 200 02/3 Casa 300 02/4 Casa 400 02/5 Casa 500 02/6 Casa 600 02/7 Casa 700 Cada Casa 100 Alcânteril 25 Alcânteril 50 |

CASAS CONQUISTAS



PERGUNTAS E RESPOSTAS



SORTE OU AZAR

REAL CICLANO



Imagem 2: Amostra das Cartas e do Dinheiro Realciclano.

CONCLUSÃO

A construção do jogo de tabuleiro aborda a importância do lúdico como metodologia inovadora para a educação, além de ampliar o conhecimento da química contextualizada, com potencialidade de desenvolver muitas habilidades e competências. Portanto o jogo aqui apresentado pode proporcionar aos educandos vivências prazerosas com aquisição de valores, criatividade e desenvolvimento social, motivação, propiciando o desenvolvimento espontâneo, dentro da disciplina Química, no Ensino Médio ou Ciências Naturais no Ensino Fundamental.

É preciso destacar a imensa potencialidade desse jogo, não apenas para o assunto abordado que foi os combustíveis fósseis, mas para muitos outros. O professor só precisa compreender os tópicos de forma mais amplas, onde a temática trazida precisa estar contextualizada com a realidade dos educandos. Os conteúdos abordados devem estar também em diálogo com a alfabetização científica e com a contextualização, permitindo que um amplo espectro de habilidades e competências sejam desenvolvidas ou estabelecidas a partir do jogo.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial ao Fellipe Wendel Costa Sousa pelo apoio, aos nossos professores e amigos e ao Grupo de Estudos e Pesquisas para o Ensino-Aprendizagem de Ciências, Biologia, Química e Física na Amazônia – GEPECAM, da Faculdade de Química, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T. O jogo didático “na trilha dos combustíveis”: em foco a termoquímica e a energia. Foz do Iguaçu. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 02, n. 02. 2018. p.90-105.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O. Vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**. N. 24. 2006. 8-11p.
- BORBA, A. M. **A brincadeira como experiência de cultura na educação infantil**. **Revista Criança**. Ministério da educação. ed. 44. 2007. 12-14 p.
- BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SILVA, Mônica Renneberg da. A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. **Rio + 30 – Conferência ANPROTEC**. 2017. 1-24p.
- CUNHA, M. B. **Jogos didáticos de Química**. Santa Maria. Grafos. 2000.
- ESCREMIN, J. V.; CALEF, P. S. **Jogos, ensino e formação de professores reflexivos**. 1ª Ed. Curitiba. Editora Appris. 2018.

FREITAS, Aline Balbuena; NUNES, Daisy de Lima; MEDINA, Carla Cristina Borges; SCHMITT, Maria Laura Videiro; BÜTTENBENDER, Maiara Dias; ABREU, Amanda Gomes de; BICA, Mário Sérgio Nunes; ROEHRS, Rafael. Ouroboros: um jogo de tabuleiro para o Ensino de Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 5. 2020. p.372-392.

GARCIA, C. M. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor**. In: NÓVOA, A. (coord). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publ. Dom Quixote, 1992. 64p.

HOBERMAN, A. M. **Como realizam as mudanças em educação**: subsídios para o estudo da inovação. São Paulo. Cultrix. 1973.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens – Estudos**. São Paulo. Editora Perspectiva S. A., 1999.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo. Pioneira. 1996.

MEDEIROS, C. E.; RODRIGUEZ, R. de C. M. C.; SILVEIRA, D. N. **Ensino de Química**: superando obstáculos epistemológicos. 1º ed. Curitiba. Editora Appris. 2016.

OLIVEIRA, L. M. S; SILVA, O. G; FERREIRA, U. V. S. Desenvolvendo Jogos Didáticos para o Ensino de Química. Natal. Holos. No. 03-01, Vol.5. 2011. p.166-175.

REZENDE, F. A.M.; CARVALHO, C. V. M.; GONTIJO, L. C.; SOARES, M. H. F. B. **RAIO QUIZ**: Discussão de um conceito de propriedade periódica por meio de um jogo educativo. São Paulo. Química Nova na Escola. V.41, No. 3. 2018. 248-258p.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí. Ed. Unijuí. 2010. 231-261p.

SILVA, Suzamara. **As Concepções de Lúdico dos Professores da Rede Municipal de Londrina-PR**. Londrina. Trabalho de Conclusão de Curso (EDUCAÇÃO FÍSICA – LICENCIATURA). Universidade Estadual de Londrina. 2011.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química**: jogos e atividades aplicadas ao ensino de química. São Carlos. Tese de Doutorado. Doutorado em Ciências, área de concentração: Química. Universidade Federal de São Carlos. 2004. 196p.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades lúdicas para o ensino de Química**. 2ª ed. Goiânia. Editora Kelps. 2015.

VASCONCELOS, Gomes Catunda de; CRISTINA, Flávia. Reflexões sobre o uso de jogos didáticos para o ensino de química no Brasil. **Enseñanza de las ciencias**, Núm. Extra. 2017. p. 5065-5070. <<https://ddd.uab.cat/record/183272>> [Consulta: 2 setembro 2021].

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

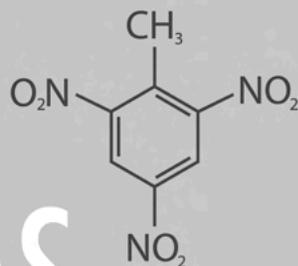
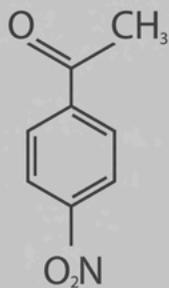
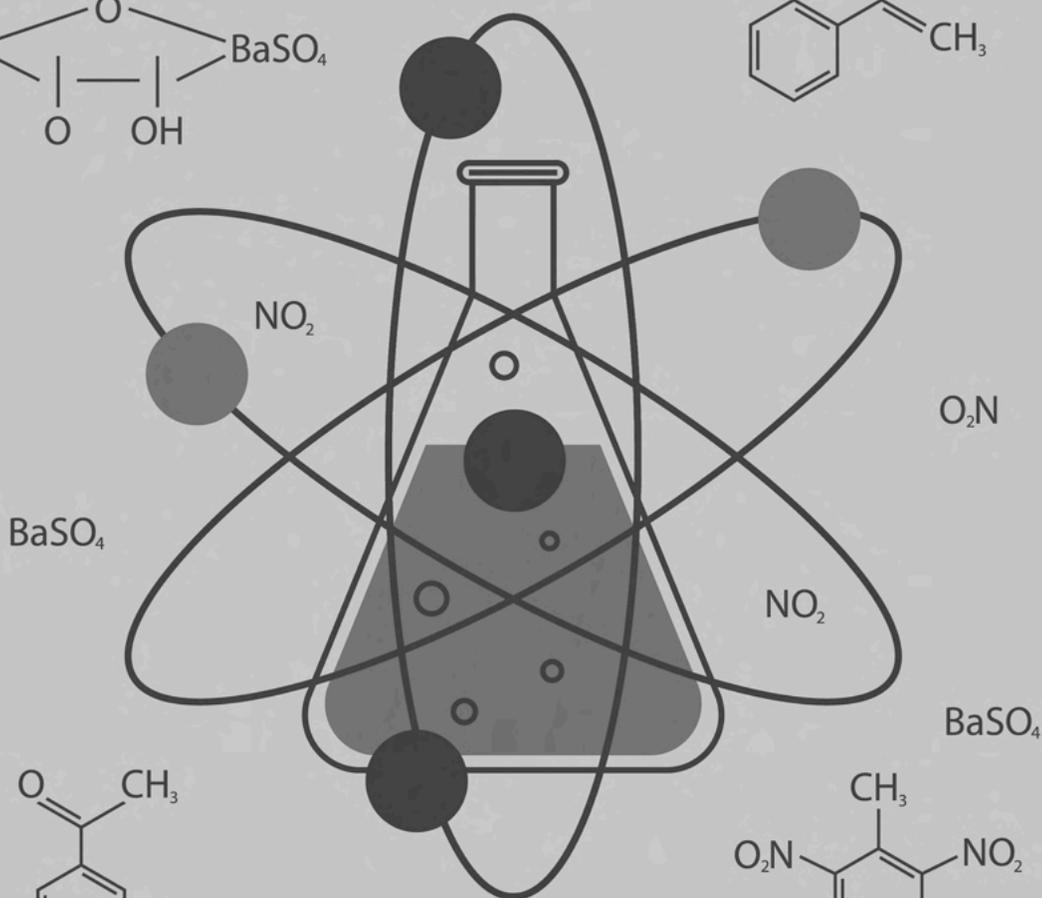
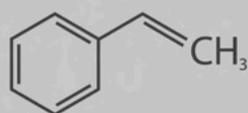
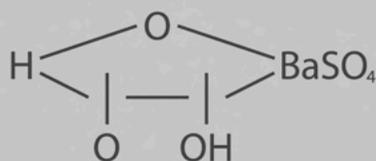
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) 19, 20

V

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

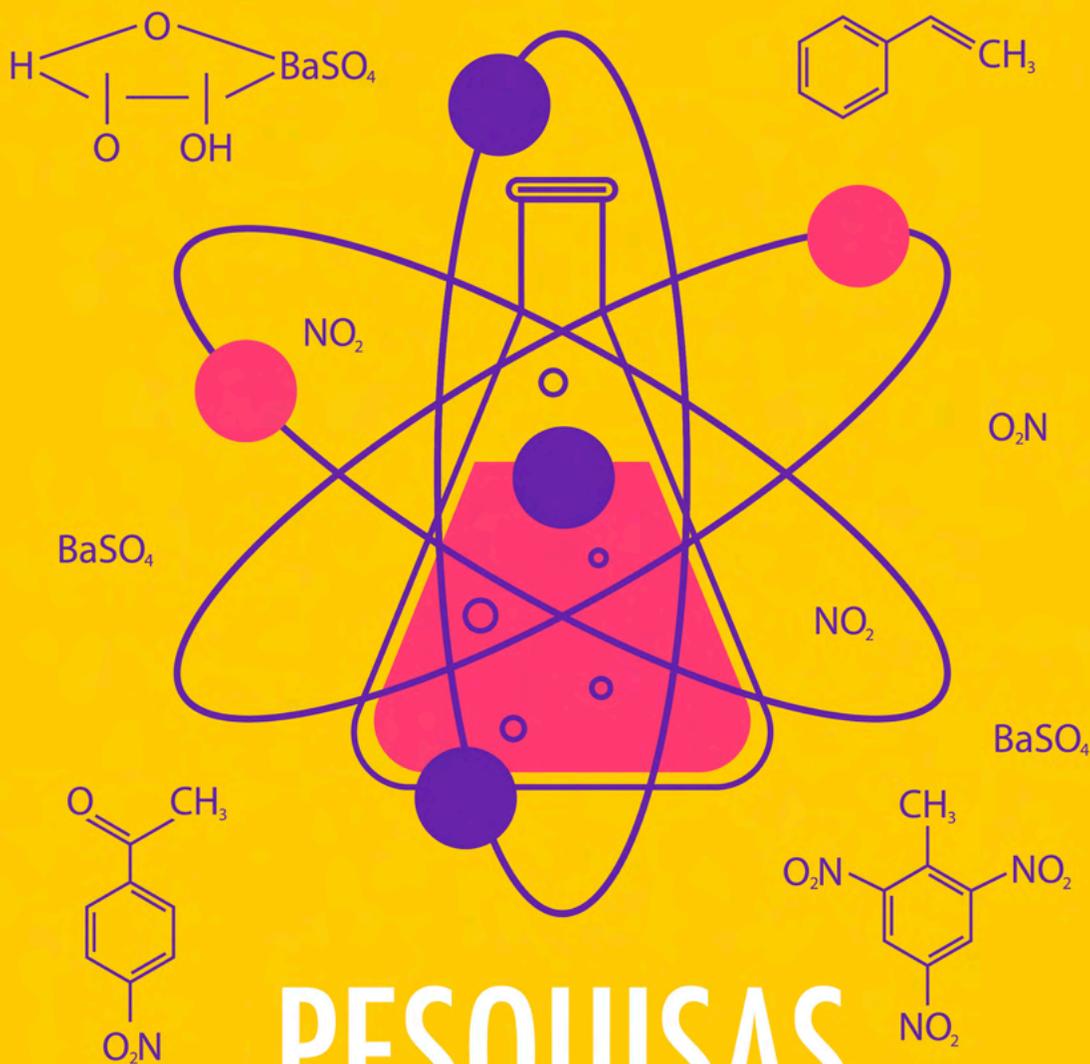
W

WhatsApp 22, 43, 44, 45



PESQUISAS CIENTÍFICAS 2

E O ENSINO DE QUÍMICA



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2