The background features a blue-to-white gradient with faint molecular structures at the top. In the foreground, several test tubes are arranged in a row, and a pipette is shown dripping a drop of liquid into one of them.

O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022



O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

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



O papel fundamental da química entre as ciências naturais

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P214 O papel fundamental da química entre as ciências naturais /
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 978-65-5983-950-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.506222202>

1. Química. 2. Ciências naturais. I. Paniagua, Cleiseano
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



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: “O papel fundamental da química entre as ciências naturais” apresenta vinte e sete capítulos de livros que foram organizados em quatro temáticas: *i)* química e sociedade: em busca da ressignificação e contextualização do processo de ensino-aprendizagem; *ii)* química orgânica e de produtos naturais; *iii)* síntese, caracterização e avaliação de materiais nanoestruturados e *iv)* química e remediação ambiental.

O primeiro tema é constituído por doze capítulos que procuraram avaliar o processo de ressignificação e contextualização do ensino de química a partir: *i)* da percepção dos estudantes em relação ao consumo de água; *ii)* o ensino de química por meio de projetos; *iii)* a visão do aluno em relação ao processo de aprendizagem; *iv)* utilização de recursos tecnológicos e midiáticos como ferramentas facilitadoras no processo de aprendizagem; e *v)* utilização de materiais alternativos para a experimentação no ensino de química.

O segundo tema possui seis capítulos que procuraram avaliar o desempenho de novas substâncias químicas com inúmeras propriedades biológicas, entre as quais: a redução do número de larvas do mosquito *Aedes Aegypti*, bem como propriedades anti-inflamatória, antimicrobiana entre outras de interesse biológica. O terceiro tema é constituído por três capítulos que investigaram a síntese de nanopartículas de polianilina para composição de tintas utilizadas na impressão e do mineral hidroxiapatita. Por fim, o último tema é composto por seis capítulos que investigaram a remediação ambiental que se utilizou de resíduos de biomassa para remoção de metais pesados, a síntese de nanopartículas de sílica para a remoção de Ba^{2+} em matrizes aquosas, remediação de efluente contaminado com cádmio e chumbo e a aplicação de diferentes Processos Oxidativos Avançados para remoção de contaminantes.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando com o intuito de estimular e incentivar os pesquisadores brasileiros e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos que são disponibilizados de forma gratuita no site da Editora e em outras plataformas digitais.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

QUÍMICA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA ABORDAGEM SOBRE O LIXO

Kalebe Pinheiro Ramos
Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Fabricia Oliveira da Silva
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222021>

CAPÍTULO 2..... 10

CARACTERIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA QUE DIFICULTAM O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Graziele Borges de Oliveira Pena
Nyuara Araújo da Silva Mesquita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222022>

CAPÍTULO 3..... 34

A QUÍMICA E O USO CONSCIENTE DA ÁGUA: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLA DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE OLIVEIRA - MG

Luísa Resende Lobato de Almeida
Carlos Alexandre Vieira
Alexandre Fernando da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222023>

CAPÍTULO 4..... 42

CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS DAS METODOLOGIAS DE PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Luiz Gabriel Araújo da Fonseca
Maria Fabiana Sousa Rosa
Ronilson Freitas de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222024>

CAPÍTULO 5..... 52

ENSINO DE QUÍMICA: INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE APRENDIZADO SEGUNDO A VISÃO DOS ALUNOS

Alan Stampini Benhame de Castro
Hauster Maximiler Campos de Paula
Cristiana Resende Marcelo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222025>

CAPÍTULO 6..... 70

**CONSTRUÇÃO DE JOGOS LÚDICOS E BRINQUEDOS A PARTIR DE GARRAFAS PET'S:
UM PROJETO DE AÇÃO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PARINTINS, AM**

Clailson Lopes dos Santos
Gabriela Rodrigues Conceição
Ivan Souza Tavares
Pedro Campelo de Assis Junior
Raymara Fonseca dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222026>

CAPÍTULO 7..... 80

CONSTRUÇÃO DE UM KIT ALTERNATIVO PARA TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE

Adriano Olímpio da Silva
Regiane Auzier Coelho
Valeria Lopes Amorim
Luciane Lasle Cordeiro da Silva
Rosângela da Silva Lopes
Aline Alves dos Santos Naujorks

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222027>

CAPÍTULO 8..... 89

**INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS PARA AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA NO ENSINO
REMOTO**

Alcy Favacho Ribeiro
Anderson Rogério Beltrão Franco
Geane da Silva de Souza
Karla do Socorro Ramos Gatinho
Natasha de Jesus Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222028>

CAPÍTULO 9..... 100

**APLICAÇÃO DO CONTEÚDO DE RADIOATIVIDADE E SUA INTERDISCIPLINARIDADE
ATRAVÉS DE UM JOGO LÚDICO NO ENSINO REMOTO**

Celine Eveli Teixeira de Barros
Yasmim dos Santos Barros
Alexsandro Sozar Martins
Ana Rosa Carriço de Lima Montenegro Duarte
Kelly das Graças Fernandes Dantas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222029>

CAPÍTULO 10..... 107

**O USO DE MÁSCARAS COMO TEMA PARA AULA DE GASES E DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19**

Igor Andrade Ribeiro
Poliane Moreira Pereira
André Luigi Soares de Souza
Matheus Conceição Jacaúna

Rosenir Xavier Tavares
Jackson Guerreiro de Almeida
Crisquelen Guimarães de Souza
José Nilton Almeida da Silva Filho
Alex Izuka Zanelato
Ataiany dos Santos Veloso Marques

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220210>

CAPÍTULO 11..... 111

O ENSINO DE CHUVA ÁCIDA POR MEIO DE MÍDIAS DIGITAIS

Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Fabricia Oliveira da Silva
Kalebe Pinheiro Ramos
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220211>

CAPÍTULO 12..... 119

O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA POR MEIO DE JOGOS E SIMULADORES DIGITAIS

Fabricia Oliveira da Silva
Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Kalebe Pinheiro Ramos
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220212>

CAPÍTULO 13..... 126

DESENVOLVIMENTO DE UM CARBOIDRATO CONTENDO UMA UNIDADE ACEPTORA DE MICHAEL APLICADO NO COMBATE ÀS LARVAS DO MOSQUITO AEDES AEGYPTI

Herbert Igor Rodrigues de Medeiros
Rodrigo Ribeiro Alves Caiana
Rayane de Oliveira Silva
Jonh Anderson Macêdo Santos
Cláudia Laís Araújo Almeida Santos
Juliano Carlo Rufino de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220213>

CAPÍTULO 14..... 138

MOLECULAR INTERACTION PROFILES OF SOLIDAGENONE WITH INFLAMMATORY MARKERS

Simone Sacramento Valverde
Bruna Celeida Silva Santos
Temistocles Barroso de Oliveira
Orlando Vieira de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220214>

CAPÍTULO 15..... 146

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE SUBSTÂNCIAS ISOLADAS DE *Usnea steineri* FRENTE A FITOPATÓGENOS

Lucas Silva Cintra
Marcos Gomide Tozatti
Maria Anita Lemos Vasconcelos
Carlos Henrique Gomes Martins
Márcio Luis Andrade e Silva
Ana Helena Januário
Patricia Mendonça Pauletti
Wilson Roberto Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220215>

CAPÍTULO 16..... 160

USO DE PROCESSOS MULTICOMPONENTES NA SÍNTESE DE NOVOS PEPTOIDES DE INTERESSE BIOLÓGICO

Paulo Marcos Donate
Mike Gustavo Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220216>

CAPÍTULO 17..... 172

REAÇÃO DE DEBUS-RADZISZEWSKI – RELEVANTE METODOLOGIA PARA A SÍNTESE DE 1,3-IMIDAZÓIS E 1,3-OXAZÓIS

Sidney Silva Simplicio
Victória Laysna dos Anjos Santos
Cristiane Costa Lima
Matheus Vieira Castro
Arlan de Assis Gonsalves
Cleônia Roberta Melo Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220217>

CAPÍTULO 18..... 189

ATUAÇÃO DOS NEUROTRANSMISSORES NO COMBATE À ANSIEDADE NO CENÁRIO DA PANDEMIA

Wallyson Oliveira de Sousa
Danilo Batistuta da Silva Lopes
Alexsandro Sozar Martins
Ana Rosa Carriço de Lima Montenegro Duarte

Kelly das Graças Fernandes Dantas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220218>

CAPÍTULO 19..... 196

ANÁLISE DE FATORES QUE MELHORAM O ÍNDICE DE FLUIDEZ EM POLIPROPILENO

Juliano Antonio Frizzo

Andrei Goldbach

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220219>

CAPÍTULO 20..... 204

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE POLIANILINA PARA USO EM TINTAS DE IMPRESSÃO

Cristiane Krause Santin

Manuela Arend Prediger

Tatiana Louise Avila de Campos Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220220>

CAPÍTULO 21..... 211

AVALIAÇÃO DA ROTA DE SÍNTESE PARA OBTENÇÃO DE HIDROXIAPATITA NANOESTRUTURADA

Thaíla Gomes Moreira

Kaline Melo de Souto Viana

Amanda Melissa Damião Leite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220221>

CAPÍTULO 22..... 218

MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE PRODUZIDOS EM SERGIPE E COMERCIALIZADO NA CIDADE DE ARACAJU

Gislaine Santos Santana Leal

Adalberto Menezes Filho

Antônio Sérgio Oliveira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220222>

CAPÍTULO 23..... 228

REMOÇÃO DE METAL PESADO POR BIOMASSA OBTIDA A PARTIR DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOETANOL

Helder Lopes Vasconcelos

Isamara Godoi

Divair Christ

Débora Danielle Virginio Silva

Maria das Graças Almeida Felipe

Luciane Sene

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220223>

CAPÍTULO 24..... 239

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE SÍLICA

MESOPOROSA PARA REMOÇÃO DE Ba²⁺ DE MEIO AQUOSO

Daniel Walker Tondo

Caroline Mayara Meurer Reolon

Renata Mello Giona

Alessandro Bail

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220224>

CAPÍTULO 25.....252

REMEDIAÇÃO DE EFLUENTE CONTAMINADO COM CÁDMIO E CHUMBO: UMA ABORDAGEM ECO AMIGÁVEL

Ana Lúcia Eufrazio Romão

Katiany do Vale Abreu

Dalila Maria Barbosa Davi

Maria Roniele Félix Oliveira

Carlos Emanuel Carvalho Magalhães

Carlucio Roberto Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220225>

CAPÍTULO 26.....265

DETECÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E DEGRADAÇÃO EMPREGANDO DIFERENTES PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS PARA REMOÇÃO DOS FÁRMACOS GEMFIBROZIL, HIDROCLOROTIAZIDA E NAPROXENO EM DIFERENTES MATRIZES AQUOSAS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220226>

CAPÍTULO 27.....280

PROCESSO FOTO-FENTON E FOTO-FENTON SOLAR: FUNDAMENTOS, APLICAÇÃO E PANORAMA CIENTÍFICO

Aline Aparecida Carvalho França

Carlos Ernando da Silva

Leonardo Madeira Martins

Ludyane Nascimento Costa

Gabriel e Silva Sales

Felipe Pereira da Silva Santos

Ana Karina Borges Costa

Kerlane Alves Fernandes

José Milton Elias de Matos

José Luiz Silva Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220227>

SOBRE O ORGANIZADOR.....295

ÍNDICE REMISSIVO.....296

CAPÍTULO 1

QUÍMICA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA ABORDAGEM SOBRE O LIXO

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 08/11/2021

Kalebe Pinheiro Ramos

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/2610436372756651>

Alice Pantoja Trindade

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/7829585293947820>

Brennda Monteiro Gama

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/0814104342040115>

Fabricia Oliveira da Silva

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/6461211985388062>

Laura Cristina Ponte Moraes

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/3731395740595256>

Mateus de Jesus Silva Matos

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/5603144449198853>

Ruan Brandão Quintela

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/9512631311733450>

Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/2365914824078283>

Filipe dos Anjos Queiroz

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/8057189662871112>

Francisco Diniz da Silva

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/8562429127078586>

RESUMO: O presente trabalho tratou da temática “lixo” como tema facilitador no aprendizado de química para alunos do ensino médio da E. E. Prof. Nancy Nina da Costa, tendo como objetivo a compreensão da disciplina por parte dos alunos utilizando de um conteúdo presente no cotidiano, utilizando de mídias digitais para aulas remotas, para exemplificar assuntos relacionados ao tema presentes na grade curricular dos alunos, aplicando vídeo experimental para reprodução por parte dos estudantes e questionário referente ao experimento realizado, ainda foram enviadas aos alunos mais duas atividades, os resultados obtidos apresentados em forma de gráficos para parâmetros quantitativos e qualitativos na aplicação das atividades se mostraram plenos, tendo em vista o alcance efetivo dos objetivos propostos inicialmente.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia; lixo; química.

ABSTRACT: The present work dealt with the

theme “garbage” as a facilitating theme in the learning of chemistry for high school students at E. E. Prof. Nancy Nina da Costa, aiming at the understanding of the subject by the students, using content present in everyday life, using digital media for remote classes, to exemplify issues related to the topic present in the students’ curriculum, applying experimental video for reproduction by the students and a questionnaire referring to the experiment carried out, two more activities were sent to the students, the results obtained presented in graph form for quantitative and qualitative parameters in the application of the activities, in view of the effective reach of the proposed objectives initially.

KEYWORDS: technology; garbage; chemistry.

1 | INTRODUÇÃO

A problemática no que se refere ao lixo ainda se faz notória nos dias de hoje, e quem é responsável por ele? a ciência? a sociedade? a indústria? a química? mas o que exatamente essa palavra significa? Segundo Santos e Mól (2005, p. 9) “[...] são restos de tudo aquilo que fazemos, no nosso dia-a-dia, e que consideramos inútil, indesejável ou descartável [...]”. Ou seja, o lixo está presente integralmente no nosso cotidiano, em tudo aquilo que pegamos, comemos, bebemos e usamos, tudo pode se tornar lixo cedo ou tarde; mas qual a relação do lixo com a química?

Ao falar sobre o lixo como tema gerador, logo remete-se a Educação Ambiental (EA), onde a mesma dispõe de grande visão de temas inseridos no cotidiano do indivíduo, essenciais para formar cidadãos com caráter crítico. Já que o ensino de Química nos dias atuais tem abordado conceitos sem nenhuma relação com o cotidiano do aluno, o que dificulta a compreensão de uma situação-problema (SANTOS *et al.*, 2011).

Desse modo, ao abordar um tema inserido no dia-a-dia do aluno, traz à tona um interesse significativo para o processo de ensino-aprendizagem da química já que, o mesmo não estará mais preso apenas a fórmulas e cálculos, e agora passa a interagir com algo já conhecido no seu meio social.

O estudo da química adquire um papel de suma importância no que se refere ao lixo, pois a partir da mesma podem-se obter diferentes técnicas de tratamento para esta problemática, dentre estas técnicas estão: aterros sanitários, aterros controlados, incineração, compostagem, reciclagem e ainda a coleta seletiva, a qual recupera cerca de 90% dos materiais para a reciclagem e se mostra eficiente para uma ação comunitária (SANTOS, MOL, 2005).

Faz-se necessário criar uma ponte entre o conhecimento científico e o contexto sociocultural do aluno, pois desta forma o aluno pode desenvolver uma visão mais ampla dos problemas sociais, econômicos e ambientais que o cercam, e que tira o aluno da posição de espectador passivo e o põe frente aos problemas sócias, tornando-o apto para elaborar técnicas de solução para esses problemas, desenvolvendo assim o seu senso crítico de forma efetiva (SANTOS *et al.*, 2012).

A questão do lixo atinge de forma geral a vida de toda a população mundial, direta ou indiretamente, sem exceções, por isso torna-se um tema gerador com potencial de aprendizagem contextualizada alto.

Do ponto de vista ambiental, mostra aos alunos os pontos positivos, como reciclagens e reutilização de materiais e os pontos negativos, como a poluição e contaminação do solo e água. Já do ponto de vista pedagógico, a abordagem do tema possibilita a aprendizagem de assuntos relacionados a química tendo como porta de entrada o tema lixo, assim o aluno poderá ser capaz de aprender os processos químicos presentes no tema já contextualizado no seu ambiente sociocultural, e ainda compreender os impactos ambientais, sociais, políticos e econômicos que esse problema gera. (SANTOS *et al.* 2011)

Para a oficina proposta, foram abordados os assuntos presentes na grade curricular dos alunos do ensino médio da Escola Estadual Professora Nancy Nina da Costa, tendo como ponto de partida o tema “lixo”, utilizando de explicação teórica e exemplificação através de experimentação para melhor compreensão dos assuntos tratados.

Justifica-se a aplicação deste trabalho por meio de experimentos e mídias digitais, em virtude de se observar a constante coleta de lixo feita de forma inadequada no cotidiano escolar, que deve ser um ambiente onde se aprenda tais práticas que seguirão para a vida dos alunos, e ainda para incentivar um interesse por parte dos mesmo para com a disciplina de química, usando de artifícios simples e comuns na vida destes discentes, os quais possuem uma visão limitada sobre a disciplina, associando a mesma a somente formulas e estruturas, esquecendo-se que esta apresenta ainda um caráter socioambiental, para formar cidadãos com plena consciência sobre os impactos que o descarte incorreto de resíduos pode provocar.

Esta oficina tem como objetivo, a compreensão de assuntos de química usando o tema “lixo” como objeto motivador à aprendizagem por se tratar de um assunto presente no dia-a-dia do aluno, e outros objetivos como conscientizar os alunos sobre os impactos (positivos e negativos) que o lixo causa no meio social do mesmo e ainda mostrar como a química se posiciona com relação a essa problemática.

Ao final da oficina foi proposta a confecção de uma coleta seletiva de lixo pelos alunos. Esta proposta torna-se importante tanto para uma visão tanto econômica quanto ambiental, pois, através dela pode-se obter a economia de matéria-prima, energia e ainda diminuir a poluição do solo e da água, reaproveitando o lixo e usando da coleta seletiva um incentivo para reduzir o descarte incorreto dos rejeitos usados, e maximizar a reutilização destes diminuindo assim os impactos negativos na sociedade (RIBEIRO, LIMA 2000)

2 | METODOLOGIA

O objeto deste estudo foi desenvolvido na E. E. Prof. Nancy Nina da Costa, no ano letivo de 2020/2021 em turmas de 1º e 2º ano e EJA - etapas A e B, totalizando 6 turmas

(duas turmas de cada ano), no turno da noite nos horários de 19:00 – 19:40 e 19:40 – 20:00. O tema foi proposto as turmas com o intuito de salientar aos alunos e conscientizá-los sobre o papel da química diante da problemática proposta, criando uma relação entre o aprendizado da disciplina com o problema.

Em primeiro momento foi ministrada via Google Meet a introdução aos assuntos relacionados ao tema da oficina como: “transformações químicas no lixo”, “propriedades das substâncias”. Após a introdução, foram explicados os assuntos referentes ao tema utilizando do material preparado pelo professor, onde estão inclusos: slides e vídeos como material complementar. Em seguida, foram enviados aos alunos 3 vídeos de experimento simples com materiais de fácil acesso e explicações teóricas de assuntos tratados em sala, preparados pelo próprio professor.

No 1º vídeo, o professor executou uma série de experimentos simples, com o intuito de identificar a ocorrência de uma reação química, utilizando de materiais encontrados em casa. Para avaliação os alunos deveriam reproduzir o experimento executado pelo professor, de forma individual, a partir de um roteiro experimental previamente entregue aos mesmos, onde eles enviaram o procedimento em vídeo para o professor juntamente das respostas referentes ao experimento.

No 2º vídeo, foi demonstrado e explicado como ocorrem os fenômenos químicos e físicos, exemplificando com materiais encontrados no próprio lixo, posteriormente foi proposto aos alunos, gravar exemplos de antes e depois de materiais que sofreram transformações físicas e químicas e explicar qual a diferença entre elas.

No 3º vídeo, tratou-se de forma breve a respeito da coleta de lixo e da forma como a mesma é feita nas escolas, ensinando assim a respeito das diferentes formas de tratamento de lixo. Foram feitos questionamentos como: como separar o lixo? Como saber quando o lixo é reciclável ou não? E ao final desse vídeo, foi preparado um pequeno tutorial de como construir seu próprio lixeiro utilizando balde de manteiga, o que serviu de base para a segunda tarefa avaliativa da oficina.

Posteriormente, foi proposto aos alunos a confecção de barris de lixo em suas próprias casas utilizando de baldes plásticos ou latões e do tutorial que foi enviado aos alunos, e instalá-los perto de um ponto de lixo, novamente tendo como provas da conclusão da atividade fotos ou vídeos gravados.

Por fim, foi feita a aplicação de um questionário, contendo 6 questões dissertativas e objetivas, relacionadas aos conteúdos ensinados e aos procedimentos demonstrados em vídeos, sendo este questionário aplicado de forma online com prazo de entrega de 7 dias via Whatsapp, tendo como objetivo avaliar o conhecimento absorvido pelos alunos no decorrer da realização da oficina, para a coleta de dados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Partindo-se dos dados coletados nas oficinas propostas aos alunos das turmas de 1º e 2º ano e EJA etapas A e B da Escola Estadual Professora Nancy Nina Da Costa, entende-se que estes resultados são, de acordo com a literatura, de suma importância para o corpo do presente trabalho pois, é onde se mostra o entendimento de informações obtidas direta ou indiretamente com a aplicação da oficina (MARCONI E LAKATOS, 2003).

A princípio, afim de determinar o grau inicial de conhecimento dos alunos acerca dos assuntos, ainda em sala foi feito questionamentos para se obter respostas imediatas. Alguns desses questionamentos foram: “a química está a serviço do bem ou do mal?”; “o que o lixo tem a ver com a química?”; “você sabem qual a diferença entre transformações físicas e químicas?”. Com isso foi possível obter uma base do conhecimento e assim trabalhar em cima da mesma para melhor desenvolvimento da oficina.

Após as explicações teóricas dadas em sala de aula online, foram enviados aos alunos via grupo Whatsapp 3 atividades para serem entregues no prazo de uma semana. Vale ressaltar que as mesmas atividades foram enviadas para as 6 turmas, com isso serão aqui analisadas as entregas e respostas em geral de todas as turmas juntas.

A primeira atividade consistiu em uma prática de uma série de experimentos simples, onde os alunos fizeram observações e responderam às questões propostas ao final do roteiro experimental. Segue a abaixo o gráfico de respostas classificadas em: correta, parcialmente correta e incorreta, levando em conta o número geral de alunos na turma e o número de alunos que participaram da oficina.

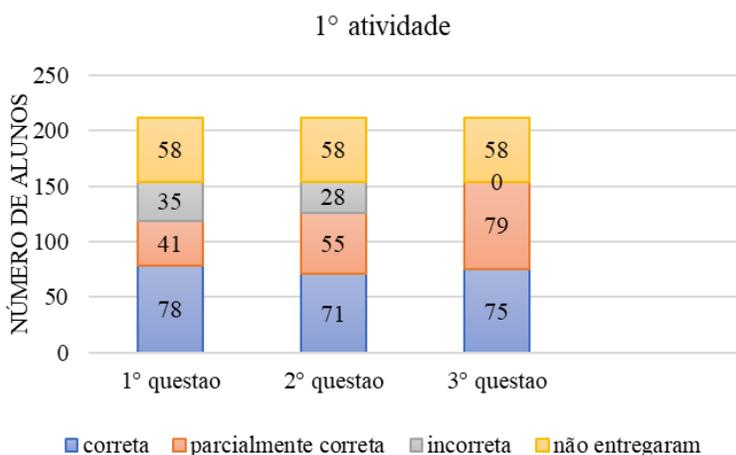


Gráfico 1- Respostas para a 1º atividade.

O número total de alunos nas turmas em que a oficina foi aplicada foi de 212 alunos,

dos quais cerca de 58 alunos não entregaram essa primeira atividade (pois, alguns alunos estavam presentes na aplicação, porém ainda assim não se interessaram em participar e resolver as atividades), o que mostra que a oficina foi aplicada parcialmente ou em sua totalidade para 154 alunos no total. Onde nesta primeira atividade é possível observar a assertividade de mais de 50% para a 1ª questão do roteiro experimental (levando em conta a participação dos alunos), pois foram respostas baseadas no acompanhamento do experimento e conceitos tratados em sala.

Já para as duas questões seguintes a taxa de acertos decaiu, devido ao fato de serem respostas baseadas em observações após o experimento com justificativas dos fenômenos, o que varia de aluno para aluno e em alguns casos até mesmo surgem respostas incongruentes (respostas parcialmente corretas e incorretas da 2ª questão). Nota-se ainda a falta de respostas incorretas para a 3ª questão, isso se deve ao fato de que os alunos conseguiram ditar pelo menos um critério válido para embasamento das respostas das questões anteriores, o que já caracteriza a questão como no mínimo parcialmente correta.

Essa prática experimental mostrou seu valor relevante para o entendimento do assunto de transformações físicas e químicas e a observação da ocorrência de reações químicas, pois grande parte dos indivíduos sabiam o que iria acontecer, mas foi apenas depois das observações feitas que conseguiram entender os processos que levam a esses acontecimentos. As práticas experimentais se tornam necessárias para o ensino da química em sala de aula, pois a utilização dessas práticas desafia as concepções previamente adquiridas pelo aluno, incentivando-o a reorganizar as teorias formadas empiricamente (MORTIMER, 1992)

Para a segunda atividade foi proposta a confecção de recipientes para resíduos, onde os alunos utilizaram de baldes plásticos, latas de tinta ou massa, garrações de água e até mesmo caixotes de madeira. Dentre as 3 atividades repassadas aos alunos, esta apresentou o menor grau de participação, da qual apenas 96 alunos se dispuseram a construir seu próprio recipiente 116 não entregaram o que foi proposto.

Contudo mesmo com a participação geral da turma se mostrando menor do que 50%, os resultados para os alunos que fizeram se mostraram satisfatórios, pois os alunos que entregaram demonstraram ânimo mediante a dinâmica diferenciada, onde foi possível obter comentários como “gostei da prática, vou utilizar na minha casa”, “vou instalar em frente à minha casa e até mesmo na escola”. Para o estudante, realizar tais práticas comprova o que aprendeu com o que foi passado em sala (tutorial enviado aos alunos), o que torna o ensino atraente e interessante (CARDOSO E COLINVAUX, 2000).

A terceira atividade consistiu em um questionário de 6 questões referentes a tudo que foi tratado na oficina desde as transformações químicas e físicas, métodos de separação até a opinião pessoal dos estudantes sobre a oficina e o que acharam da metodologia aplicada. O gráfico abaixo mostra um aparato geral para cada questão da atividade.

Assim como na primeira atividade, nesta também alguns alunos não se interessaram

em participar, contudo nota-se que o número de alunos que não entregaram essa atividade diminuiu em relação a primeira, isso porque houve alunos que participaram parcialmente da oficina entregando uma ou duas atividades e houve aqueles que participaram 100% da oficina fazendo tudo o que foi proposto.

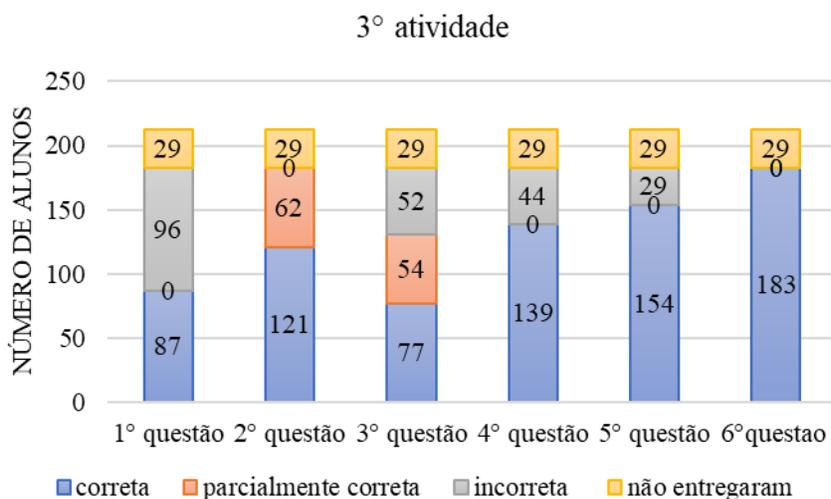


Gráfico 3- Respostas para a 3ª atividade.

Analisando os dados obtidos, nota-se a inexistência de respostas parcialmente corretas e um grande número de respostas incorretas para a primeira questão, isso se deve ao fato de que muitos alunos interpretaram a questão de forma errada, onde em seu comando pedia-se para classificar, porém alguns alunos assinalaram com um “x” na questão, o que caracterizou a resposta como incorreta. Para a segunda questão observou-se também que não houveram respostas incorretas, já que os alunos conseguiram descrever pelo menos um exemplo de outras reações que ocorrem no dia-a-dia, o que foi exatamente o que se pediu.

Já para as questões 4 e 5, tem-se também a ausência de respostas parcialmente corretas, isso porque se tratavam de perguntas objetivas, onde poucos alunos erraram a alternativa. A questão 6 foi elaborada como uma forma de feedback, os alunos deram suas opiniões em rápidas palavras, por isso não foram consideradas respostas parcialmente corretas e nem incorretas.

Buscou-se através das 3 atividades unir a prática, dinamização e a avaliação quantitativa, contudo foi considerado a aprendizagem do aluno e não suas notas em si. Com a aplicação do experimento foi possível incentivar o aluno para explorar fora da teoria aquilo que já se tinha conhecimento. Com a sugestão da confecção de recipiente do lixo, observou-se a criatividade e empenho dos alunos e com a aplicação do questionário obteve-

se uma noção do quanto foi absorvido de conhecimento através da contextualização dos assuntos de química com o cotidiano do aluno.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina realizada na Escola Estadual Professora Nancy Nina da Costa favoreceu o pensamento minucioso e crítico por parte dos alunos com relação a temática “lixo”, além de proporcionar o entendimento dos assuntos de química através da contextualização com o cotidiano, permitindo que os estudantes relacionassem o que foi aprendido e construído no decorrer da aprendizagem com o seu dia-a-dia. O que se apresenta como um dos detalhes que o professor deve praticar em sala descritos por Moretto (2010). Assim o ensino das ciências se torna efetivo e auxilia no entendimento do mundo por parte de alunos e alunas (CHASSOT, 2003).

No que se refere a prática de ensino-aprendizagem de química, a contextualização se mostra ainda como uma das melhores ferramentas facilitadoras de ensino, visto que tem como base o conhecido e que o mesmo pode ser explorado de diferentes formas atrativas aos olhos dos alunos. Sabe-se que o mundo vem se modernizando com o passar dos anos e juntamente a ele o ensino também deve acompanhar essa evolução, a contextualização temática supre essa necessidade de se adaptar ao novo, desde a utilização de temas simples como o próprio lixo até temas com tecnologias de última geração.

Os resultados se mostraram satisfatórios, visto que os objetivos propostos inicialmente foram alcançados com êxito, através da temática lixo e sua relação com o dia-a-dia dos alunos, se mostrando semelhantes a resultados obtidos em outras pesquisas utilizando dessa mesma temática, onde os alunos também se dispuseram a dar a devida atenção para a problemática e montar alternativas de combate à mesma, e ainda assimilar o ensino de química à temática utilizada. Dessa forma, os alunos conseguiram compreender os assuntos propostos, bem como entenderam os impactos da problemática no mundo e obtiveram conhecimentos do papel da química em relação ao tema foco da oficina. Contudo faz-se necessário que a conscientização permaneça, caso contrário os impactos permanecerão crescentes.

AGRADECIMENTOS

Esta obra foi publicada com recursos oriundos do Programa de Apoio a Publicações Acadêmicas Nacionais e Internacionais da Universidade do Estado do Amapá (UEAP) por gratidão especial a UEAP.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. **Explorando a motivação para estudar química** Química Nova. 23 (2), p.401-404, 2000

CHASSOT, A. I. **alfabetização científica: Questões e desafios para a educação**. 3.ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORETT, V. P. **Prova: Um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. 9° ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

MORTIMER, E. F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico**. Química Nova, vol. 15, n°. 3, p. 242– 249, 1992.

RIBEIRO, Tulio; LIMA, Samuel. Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar – Estudo de Casos. **Caminhos de geografia**, Minas Gerais, 1(2), p.50-69, dezembro de 2000.

SANTOS, Dayane *et al.* **A Química do Lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos**. RBPG, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 421-422, março de 2012.

SANTOS, P.T.A *et al.* **Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química**. Scielo Brazil, 2011. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-46702011000100006&script=sci_arttext&tling=pt >. Acesso em: 29 jan. 2021

SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. **Química e sociedade**. Volume único. São Paulo: nova geração, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes aegypti 2, 5, 126, 127, 128, 131, 134, 135, 136

Águas 35, 65, 88, 118, 240, 250, 253, 262, 266, 277, 280, 281, 282, 283, 285, 287, 291, 292, 293, 294, 295

Análise termogravimétrica (TGA) 243

Ansiedade 6, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195

Antibióticos 7, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 287

Antifitopatogênico 146

Antifúngica 146, 155, 156, 157, 158, 159, 177, 263

Antimicrobiana 2, 6, 146, 149, 150, 154, 155

Atividades experimentais 46, 68, 82, 89, 91

B

Base nacional curricular comum (BNCC) 43

Biocompatibilidade 211, 212

Bioetanol 7, 228

Biomassa 2, 7, 228, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262

Biomateriais 211, 217

Biorreativas 160

Biossorção 228, 252, 263

Biossorvente 228, 252, 262

Biota aquática 265

C

Cálculos estequiométricos 55, 66, 67, 119, 121, 122, 124

Carboidratos 126, 127, 128, 135, 136, 137, 219

Chuva ácida 5, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118

Clerodanos 138

Compartimentos aquáticos 265, 267, 273

Compostos-alvos 265, 273

Conhecimento químico 11, 52, 82

D

Diterpenos 138

Dopagem 205, 207, 209

E

Educação ambiental 2, 34, 35, 36, 40, 41, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 295

Efeitos deletérios 265

Efluentes industriais 280, 282, 291, 292

Ensino-aprendizagem 2, 2, 8, 12, 27, 42, 43, 46, 49, 69, 89, 91, 94, 95, 98, 100, 113, 120, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Ensino remoto 4, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 117

Epistemológicos 3, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 31

Escola 3, 4, 3, 5, 6, 8, 25, 30, 32, 34, 36, 39, 41, 46, 50, 51, 52, 56, 60, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 82, 84, 87, 90, 91, 98, 106, 107, 108, 111, 114, 118, 119, 121, 122, 190, 204, 210, 211

F

Fármaco 138, 151, 176, 270, 272, 273

Flavonoides 138, 145

Formação docente 10, 14, 26, 30

Foto-fenton 8, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294

Fungo 147, 148, 155, 157, 158

G

Gastroprotetor 138

Gemfibrozil 8, 265, 266, 268, 269, 274, 275, 276, 277

Google meet 4, 89, 91, 101, 111, 112, 114, 119, 120, 122, 191

H

Hidroclorotiazida 8, 265, 270, 277, 278

Hidroxiapatita 2, 7, 211, 212, 215, 216, 217

I

Impactos ambientais 3, 263, 267, 280, 291

In vitro 160, 163, 167, 168, 169, 170

Isotermas 239, 241, 242, 244, 245, 252, 255, 256, 259, 260

J

Jogo lúdico 4, 100, 101, 103, 105

L

Labdanos 138

Laboratórios 91, 94, 98, 150, 263, 295

Larvicidas 126, 128, 131, 134, 135

Leite 7, 41, 101, 189, 191, 211, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227

Letramento digital 119

Lignina 228

Lixo 3, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 48, 71, 72, 73, 74, 75, 265, 267

M

Materiais alternativos 2, 80, 82, 87, 88, 89

Matrizes aquosas 2, 8, 265, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 277

Metais pesados 2, 252, 253, 254, 263, 289

Metodologias ativas 42, 43, 48, 50, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Microscopia eletrônica de transmissão (MET) 239, 242, 246

Mídias digitais 5, 1, 3, 111, 113

Monômero 196, 198, 206

N

Nanopartículas 2, 7, 204, 205, 206, 239, 240, 241, 250

Naproxeno 8, 265, 269, 271, 277

Neurotransmissores 6, 189, 190, 191, 193, 194

P

Pedagogical Knowledge of Chemistry Content (PCKC) 10

Plásticos 4, 6, 196, 198

Poluentes 113, 240, 250, 253, 280, 281, 282, 284, 285, 292

Práticas inovadoras 42, 43

Processos convencionais de tratamento 265, 266

Processos oxidativos avançados 2, 8, 137, 265, 268, 280, 281, 282, 291, 293, 294, 295

Protagonistas 46, 80, 98

R

Radical hidroxila 280, 288

Radioatividade 4, 45, 100, 101, 102, 103

Reação de Debus-Radziszewski 6, 172, 177, 179, 180, 187

Recalcitrantes 280, 282

Reciclagem 2, 9, 70, 71, 72, 74, 79

Recursos didáticos 52, 99

Recursos midiáticos 111, 114, 116, 117

Remediação 2, 8, 252, 253, 280, 283, 294, 295

Reutilização 3, 38, 40, 41, 70, 71, 74, 77, 283, 295

S

Síntese orgânica 128, 137, 160, 163, 173

T

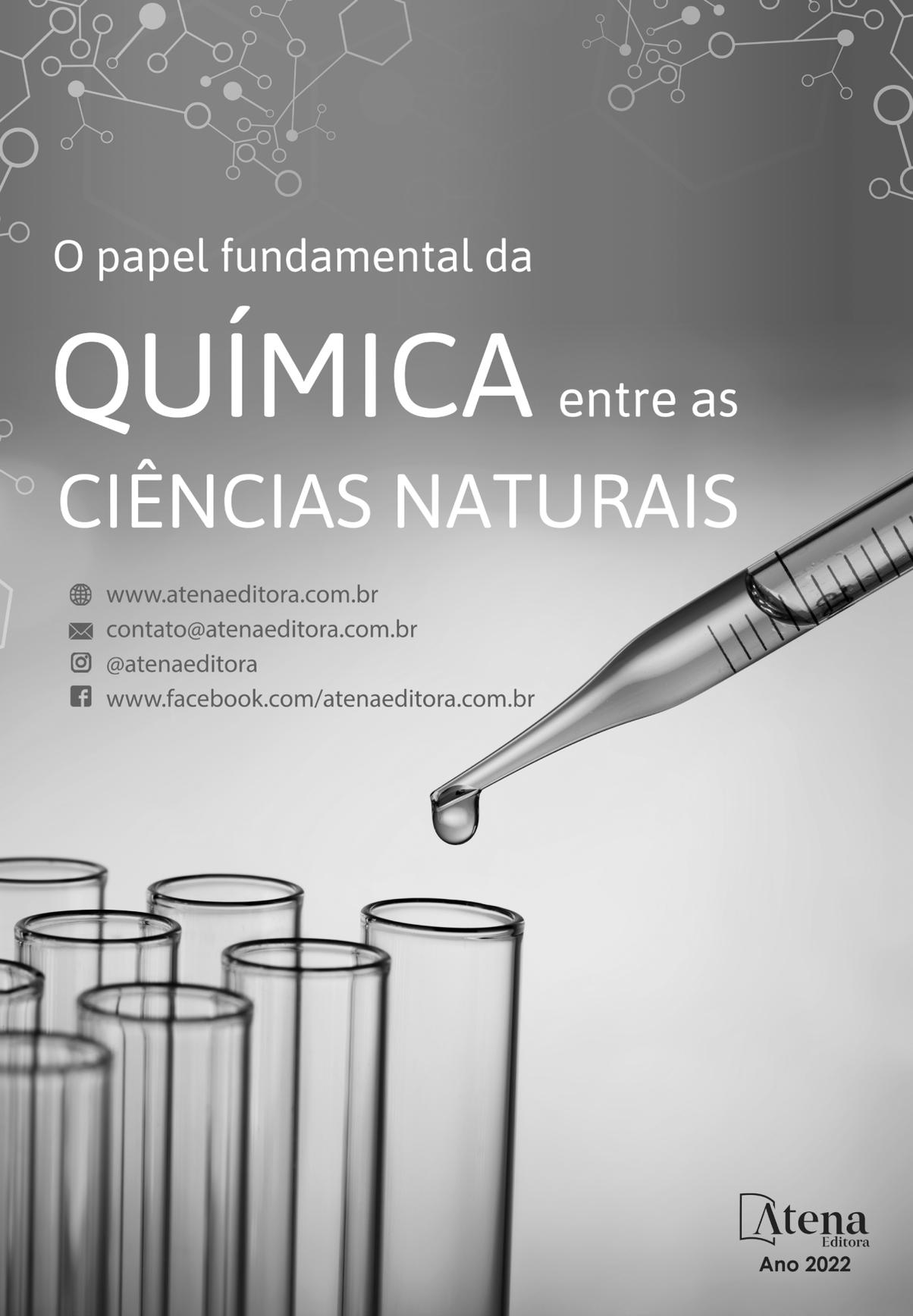
Tecnologias avançadas de tratamento 265

Titulação 4, 80, 82, 85, 86, 87, 88

Toxicidade 126, 131, 135, 157, 163, 273, 282, 283, 287

U

Usnea steineri 6, 146, 147, 149, 150, 152, 153, 158



O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

