

The background features a blue-to-white gradient with faint molecular diagrams 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)



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

REMEDIÇÃO 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 11

O ENSINO DE CHUVA ÁCIDA POR MEIO DE MÍDIAS DIGITAIS

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 29/10/2021

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>

Kalebe Pinheiro Ramos

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

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: Este trabalho trata sobre o tema “chuva ácida” e teve como objetivo auxiliar os alunos no processo de aprendizagem por meio dos recursos midiáticos Google Meet, simulador Phet Colorado e laboratório Yenka, oportunizando a construção de conhecimentos básicos sobre ácido-base para o ensino de chuva ácida através de vídeos experimentais para os alunos. A avaliação do grau de conhecimento obtido pelos alunos durante a oficina ocorreu através da aplicação de questionários referentes aos experimentos e as metodologias realizados. O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual Professora Nancy Nina da Costa, localizada no bairro Zerão do município de Macapá-AP, em turmas da 3ª série e 2ª etapa do EJA.

PALAVRAS-CHAVE: *Chuva Ácida; Ensino; Mídias digitais.*

TEACHING ACID RAIN THROUGH DIGITAL MEDIA

ABSTRACT: This work deals with the theme “acid rain” and aimed to assist students in the learning process through the media resources Google Meet, Phet Colorado simulator and Yenka laboratory, providing opportunities for the construction of basic knowledge about acid-base for the teaching of acid rain through experimental videos for students. The evaluation of the degree of knowledge obtained by the students during the workshop occurred through the application of questionnaires referring to the experiments and methodologies carried out. The project was developed at the Teacher Nancy Nina da Costa State School, located in the Zerão neighborhood of the city of Macapá-AP, in classes from the 3rd grade and 2nd stage of EJA.

KEYWORDS: *Acid rain; Teaching; Digital media.*

1 | INTRODUÇÃO

O assunto abordado tem como importância mostrar as consequências que a chuva ácida provoca no meio ambiente e no ser humano por causa da industrialização, visando envolver os alunos em uma atividade coletiva, familiarizá-los com o tema e prepará-los para um dos assuntos mais recorrentes do ENEM.

O objetivo desse trabalho é ensinar e proporcionar ao aluno o entendimento de onde, como e porque ocorre a chuva ácida. Objetiva-se ainda fazer com que o aluno relacione a queima de combustíveis fósseis à essa chuva, além de assimilar que o homem, se quiser, pode destruir seu ambiente natural. E ainda, despertar o senso crítico através de análise ambiente natural X ambiente industrial.

De acordo com Odum (1988), as áreas urbanas são ambientes fundamentais para o alto nível de poluição ambiental. Apesar das sujeiras também aparecerem de outras formas, a progênie da impureza ecológica ocorre mais em locais altamente desenvolvidos, ou seja, industrializados.

Segundo Cred (2020), as estatísticas, nos últimos vinte anos, mostram que aumentaram os números de acontecimentos de desastres ambientais, tendo relação com fatores climáticos ocasionados pela interferência de ações humanas que causaram risco ambiental para a população mundial.

A poluição ambiental, gerada por carvão, petróleo, gás natural etc., traz graves consequências climáticas para o ser humano, em razão de haver liberação de gases como o dióxido de carbono. O risco dessas consequências ambientais torna-se ainda maior quando há degradação e ocupação em locais de preservação ambiental. Para Odum (2001, p. 34):

O homem, claro está, tenta mais do que qualquer outra espécie modificar o ambiente físico afeiçoando-o às suas necessidades imediatas, porém, ao fazê-lo está a desbaratar, mesmo a destruir, componentes bióticos necessários, à sua própria sobrevivência.

De acordo com Derísio (2017), as reações químicas formadas por processos

industriais liberam várias partículas de gases poluentes, como os óxidos de enxofre e os óxidos de nitrogênio. Corroborando com essa temática, Cowling (1982) afirma que esses gases soltos na atmosfera, juntamente com dióxido de carbono, quando se encontram com as gotículas de água formam o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e o ácido nítrico (HNO_3), que são a causa da acidez da água das chuvas no planeta.

Conforme Cowling (1982), a expressão Chuva Ácida surgiu no século XIX, pelo químico britânico Robert Angus Smith, uma das principais consequências que ele observou foi a deterioração que elas causavam nas plantas e materiais, relacionando a acidez da chuva com ácido sulfúrico.

De acordo com Fornaro (2006), existem dois tipos de chuva, a “chuva alcalina” que apresenta o $PH > 6$ e a “chuva ácida” quem têm o $PH < 5$. Em algumas regiões, estudos revelaram, que o PH da chuva foi inferior à 4,5, elevando mais a acidez nas cidades.

A extensão, na qual a precipitação ácida afeta uma determinada área, depende significativamente da composição do solo: áreas fortemente afetadas são as que contêm granito ou quartzo, já que estes têm pequena capacidade de neutralização; em contraste, solos contendo carbonato de cálcio, podem neutralizar a acidez de modo mais eficiente (MARTINS e ANDRADE, 2002, p.270).

A chuva, mesmo sendo ácida, ainda é considerada um meio de limpar os resíduos poluentes da atmosfera, porém essa limpeza desloca a poluição para rios e lagos, causando graves problemas ambientais (JESUS, 1996).

Além de poluir rios e lagos, destruindo a flora e a fauna aquática, a chuva ácida se infiltra no solo, liberando metais potencialmente tóxicos tais como Al, Pb, Cd, que podem se introduzir na cadeia alimentar (MARTINS e ANDRADE, 2002, p.270).

De acordo com Giordan (1999), o conhecimento científico é, facilmente, desenvolvido através de práticas experimentais porque a investigação instiga a construção do conhecimento em relação ao tema trabalhado.

“O trabalho docente é atividade que dá unidade ao binômio ensino-aprendizagem, pelo processo de transmissão-assimilação ativa de conhecimentos, realizando a tarefa de mediação na relação cognitiva entre o aluno e as matérias de estudo”. (LIBÂNEO, 1994, p.88)

Justifica-se a aplicação desse trabalho em virtude da necessidade de abordagem e compreensão do tema chuva ácida, tópico amplamente discutido frente as problemáticas ambientais enfrentadas pela sociedade. Para isso, as mídias digitais podem ser fundamentais na conjuntura vivenciada no ano de 2020, uma vez que o processo de ensino-aprendizagem está se sucedendo de forma totalmente remota, o qual exige adaptação para o aproveitamento de novas metodologias de ensino digitais.

2 | METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual Professora Nancy Nina da Costa, no mês de junho do ano de 2021, em 3 turmas da 3ª série, turma 333 com 30 alunos, turma 332 com 47 alunos e turma 333 com 38 alunos, das 19 horas às 19 horas e 40 minutos, e 3 turmas da 2ª etapa do EJA (Educação de Jovens e Adultos), etapa A com 50 alunos, etapa B com 31 alunos e etapa C com 33 alunos, das 19 horas e 40 minutos às 20 horas e 20 minutos, totalizando 6 turmas e 229 discentes. A necessidade da escolha do tema surgiu mediante observações feitas na aprendizagem e dificuldades dos alunos em questões, tanto nas avaliações das escolas como nas do ENEM, relacionadas ao assunto. E observações externas em jovens-alunos, em geral, que apresentam dificuldades em se posicionar em relação a esse assunto perante a sociedade, a fim de influenciar decisões importante para o planeta e para a humanidade.

A oficina aconteceu através do Google Meet e teve como momento inicial a aula teórica e a utilização do Simulador Phet Colorado para conceituar Ácido-Base, sendo parte introdutória para o entendimento da Chuva Ácida.

O segundo momento foi a realização de um experimento, no Laboratório Virtual Yenka, onde foi demonstrado a reação do dióxido de carbono (CO_2) atmosférico com a água (H_2O). O experimento implicou em demonstrar um dos processos que contribuem para a acidez da chuva.

O terceiro momento foi a transmissão de um experimento (já gravado), onde foi colocada uma flor em um pote de vidro para demonstrar o efeito causado pela acidez da chuva e com o auxílio de uma colher foi queimado o enxofre, a fim de simular o efeito ácido. Em seguida, foi comparado a flor que ficou na chuva ácida com a flor que não ficou na chuva ácida e se observou que as flores mudaram de cor e de textura. Isso aconteceu porque a queima do enxofre reagiu com o gás oxigênio do ar se formando em dióxido de enxofre causando acidez dentro do pote fechado. Após o experimento, que teve a finalidade de demonstrar os efeitos negativos no meio ambiente, foi explicado as consequências ambientais dessa chuva.

E no quarto momento foi aplicado uma atividade de 5 questões, sendo 2 perguntas de resposta aberta e 3 questões objetivas, 2 adaptadas do ENEM e 1 de concurso, referindo-se ao assunto estudado com o objetivo de examinar e medir a absorção de conteúdo obtida pelos alunos.

Por fim, foi realizada a aplicação de outro questionário, onde o mesmo continha 5 perguntas do tipo fechadas de respostas e binárias (sim ou não), relacionadas à aprendizagem dos alunos para avaliar e coletar dados sobre a metodologia utilizada, os recursos midiáticos e a forma do ensino. O questionário foi de opinião individual, por serem respostas binárias.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

No momento inicial, notou-se que as turmas estavam intimidadas com presença de todos os bolsistas do PIBID/CAPES/UEAP presentes na sala de aula virtual, porém, para instigar a dúvida a respeito da chuva ácida e atrair a atenção deles foi necessário fazer questionamentos como “A chuva normal é considerada ácida?”, “Vocês acham que existe diferença entre a chuva normal e a chuva ácida?”, diante destes questionamentos foi possível notar que os alunos tinham pouco conhecimento sobre o assunto, pois a maioria respondia que a chuva normal não era ácida e que essa era a diferença entre ambas. A partir desse ponto a aula teórica fluiu de acordo com o entendimento dos alunos e se eles não entendiam, um ponto específico do assunto, a explicação era retornada ao ponto duvidoso e, posteriormente, seguida. Logo após, utilizando o Simulador Phet Colorado, foi explicado e exemplificado a diferença entre um ácido e uma base e suas principais características.

Após a aula teórica, procedeu-se à experiência que demonstrava o processo de formação da chuva ácida com o auxílio do Laboratório Virtual Yenka. Nesse momento, os alunos não só aprenderam como ocorre a chuva ácida, mas também puderam conhecer, mesmo de forma virtual, algumas vidrarias e outros aparatos que são utilizadas, diariamente, em um laboratório de química.

A fim de completar a oficina e, conseqüentemente, esclarecer ainda mais o assunto para os alunos, foi transmitido o experimento, gravado anteriormente que simulava o efeito da acidez da chuva em uma flor, que representava o meio ambiente. Em seguida, perguntou-se para os alunos o que eles haviam notado na experiência e alguns responderam que a flor “desbotou”, “enfraqueceu”, “ficou embranquecida” e etc.... Dessa forma, os discentes, observaram na prática o que apenas foi repassado na aula teórica sobre as conseqüências que chuva ácida traz para o meio ambiente e ser humano.

Para medir o grau de aprendizagem dos alunos foi aplicado a atividade a respeito do assunto abordado (chuva ácida), sendo que do total de 229 alunos apenas 200 discentes participaram, com prazo de uma semana para entregar a mesma. Veja a seguir o gráfico 1 que apresenta os resultados da aprendizagem dos alunos:

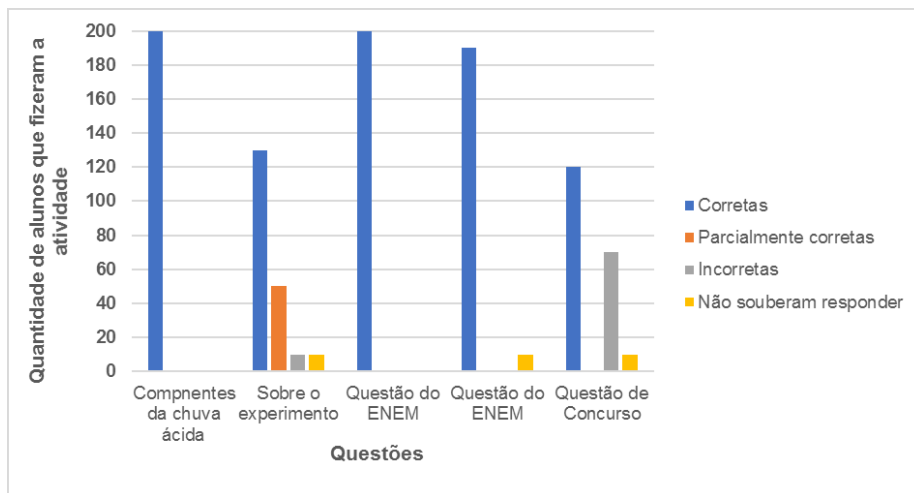


Gráfico 1: Aprendizagem dos alunos.

Neste gráfico, pode-se perceber que, dos alunos que participaram, todos conseguiram identificar os principais componentes que causam a acidez da chuva. A segunda pergunta sobre o experimento, em relação as parcialmente corretas dos alunos, foi devido à falta de explicação na resposta, uma vez que a questão era explicativa e as respostas incorretas ou sem respostas foi devido a indisponibilidade de internet de alguns alunos que inviabilizou a atenção ao experimento transmitido.

Percebe-se na segunda questão do ENEM e a de concurso que há acertos, mas também existem respostas incorretas e até mesmo alunos que não souberam responder, e isso pode ter acontecido pela falta de leitura por parte dos alunos, uma vez que, de acordo com o Anuário da Educação Básica 2020, a biblioteca e/ou sala de leitura, que é um dos equipamentos essenciais, não é presente na maioria das escolas brasileiras. Essa é uma realidade que afeta o desenvolvimento de alfabetização dos discentes, porém, os professores, por sua vez, necessitam adotar questões semelhantes nas suas metodologias a fim de habituar seus discentes à realidade do ENEM, uma vez que o mesmo exige um grau de leitura em suas questões propostas.

Após a atividade, procedeu-se a aplicação do questionário acerca dos recursos midiáticos, ensino e metodologia utilizado. Veja o gráfico 2 que representa a satisfação dos alunos:

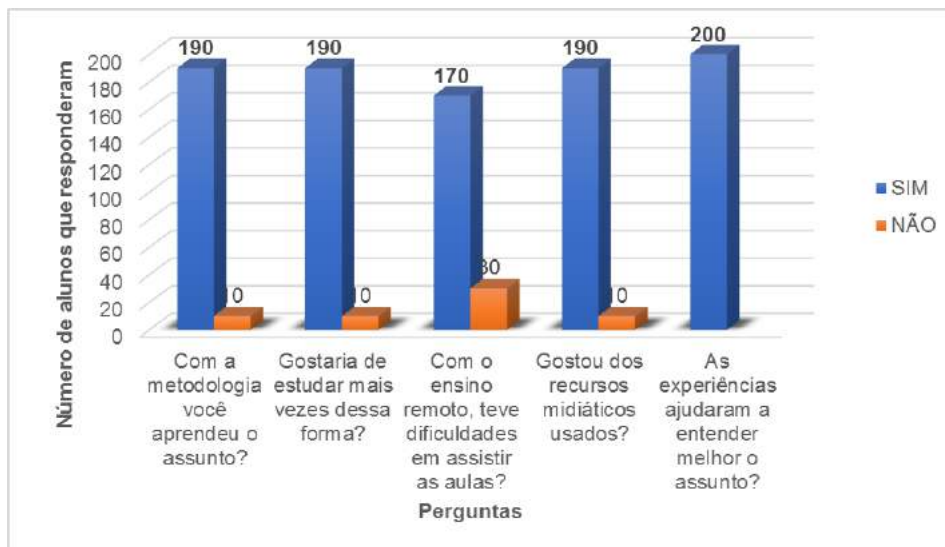


Gráfico 2: Satisfação dos alunos.

No gráfico 2 percebe-se que os recursos midiáticos, a metodologia, juntamente com as experiências funcionaram como facilitadores de aprendizagem dos alunos para a compreensão de um dos assuntos de química (chuva ácida). Por outro, o ensino remoto impossibilitou muitos alunos a assistirem as aulas, alguns por causa da internet e outros por não terem um dispositivo para participar das mesmas. Entretanto, nota-se uma facilidade dos alunos em entender o assunto quando há uma diferente metodologia, realizando experiências e associando-as com a realidade dos mesmos, pois o conhecimento empírico, quando estudado, dificilmente é esquecido.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina temática realizada não só tratou sobre um tema importante dos conteúdos da disciplina química, mas como também o correlacionou à problemáticas sociais com a finalidade de facilitar o entendimento do aluno utilizando recursos midiáticos para instigar o mesmo a participar das aulas e, principalmente, querer estudar. Assim, os resultados de aprendizagem do conteúdo e satisfação dos alunos para com a oficina proposta na realização desses questionários, embora considerados satisfatórios, incluem pontos que devem ser encarados como desafios, pois, faz-se necessário repensar novas metodologias para facilitar a construção do conhecimento dos alunos que tiveram baixos índices a fim de possibilitar o ensino remoto até aqueles alunos que se encontram, no momento de pandemia, sem internet e até mesmo sem dispositivo para a realização e participação das aulas online.

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) e por este ato os autores prestam gratidão à instituição que possibilita a expansão do saber científico.

REFERÊNCIAS

COWLING, E.B. **Acid Precipitation in Historical Perspective**. Environmental Science Technology, Estados Unidos 16(2), p 110A-1234A. 01 fev. 1982.

CRED. **CRED CRUNCH 61 – HUMAN COST OF DISASTERS (200-2019)**. Disponível em: <Centre for Research on the Epidemiology of Disasters | Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (cred.be)>. Acesso em: 06 de jan. 2021.

DERÍSIO, J.C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. 5ª Ed. São Paulo: Oficina de textos, 2017.

FORNARO, A. **Águas de Chuva: conceitos e breve histórico**. Há chuva ácida no Brasil? Revista USP, São Paulo, n. 70, p. 79, 01 ago. 2006.

GIORDAN, M. **Experimentação e Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, n 10, p 43-49, nov 1999.

JESUS, E. F. R. **A importância do estudo das chuvas ácidas no contexto da abordagem climatológica**. Sitientibus, Feira de Santana, n. 14, p. 143-153, 1996.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. 1ª Ed. São Paulo: Cortez Editora, 1994.

MARTINS, C. R.; ANDRADE, J. B. **QUÍMICA ATMOSFÉRICA DO ENXOFRE (IV): EMISSÕES, REAÇÕES EM FASE AQUOSA E IMPACTO AMBIENTAL**. Química Nova, Bahia, v 25, p 259-272, 2002.

ODUM, E. P. **Ecologia**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 6ª Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **ANUÁRIO 2020: TODOS PELA EDUCAÇÃO E EDITORA MODERNA LANÇAM PUBLICAÇÃO COM DADOS FUNDAMENTAIS PARA MONITORAR O ENSINO BRASILEIRO**. Disponível em: <<https://todospelaeducacao.org.br/noticias/anuario-2020-todos-pela-educacao-e-editora-moderna-lancam-publicacao-com-dados-fundamentais-para-monitorar-o-ensino-brasileiro/>>. Acesso em: 19 de jun. 2021.

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

