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](http://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 Ba<sup>2+</sup> 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 Eufrázio 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 3

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

*Data de aceite: 01/02/2022*

*Data de submissão: 18/11/2021*

### **Luísa Resende Lobato de Almeida**

Universidade do Estado de Minas Gerais –  
Divinópolis - MG

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9116732814656922>

### **Carlos Alexandre Vieira**

Universidade do Estado de Minas Gerais –  
Divinópolis - MG

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3311692690861081>

### **Alexandre Fernando da Silva**

Faculdade UNA – Divinópolis - MG

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8689530662247163>

**RESUMO:** A questão da disponibilidade e do uso consciente da água, como bem social e coletivo, é uma das principais questões do século XXI. As aulas de química são excelentes oportunidades para abordar temas centrais a sociedade e subsidiar a conscientização dos estudantes, em especial quando paralelamente trabalha-se com os conteúdos de Química. Esse trabalho teve como objetivo abordar a Educação Ambiental durante as aulas de química ministradas no ensino médio em uma Escola Estadual do Município de Oliveira – MG. A proposta foi trabalhar com o tema água. Neste sentido foi realizada intervenção abordando assuntos inerentes a essa questão, como propriedades físico químicas da água, distribuição e disponibilidade na superfície do planeta, tratamento de água, poluição, consumo

e uso racional. Após intervenção foi aplicado um questionário para os alunos participantes com o objetivo coletar informações sobre a compreensão dos mesmos frente às provocações e suas percepções em relação a temática.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação ambiental, água, escola, conscientização

### CHEMISTRY AND THE CONSCIOUS USE OF WATER: PERCEPTIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS FROM PUBLIC SCHOOLS IN THE CITY OF OLIVEIRA - MG

**ABSTRACT:** The issue of availability and conscientious use of water, as a social and collective good, is one of the main issues of the 21st century. Chemistry classes are excellent opportunities to address issues that are central to society and support students' awareness, especially when working with Chemistry contents in parallel. This work aimed to address Environmental Education during chemistry classes taught in high school at a State School in the Municipality of Oliveira – MG. The proposal was to work with the water theme. In this sense, an intervention was carried out addressing issues inherent to this issue, such as physical and chemical properties of water, distribution and availability on the planet's surface, water treatment, pollution, consumption and rational use. After the intervention, a questionnaire was applied to the participating students in order to collect information about their understanding of the provocations and their perceptions regarding the theme.

**KEYWORDS:** environmental education, water,

## 1 | INTRODUÇÃO

O século XX foi palco de grandes transformações, especialmente na ampliação do conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico. Produto deste período, o mundo pós-moderno defronta com enormes desafios, dentre os quais está a relação da humanidade com meio ambiente. Essa questão revela uma crise criada pela própria civilização que relaciona o meio ambiente, os meios de convívio e a poluição. Faz-se necessário tomar medidas que levem a sociedade a afeiçoar-se à natureza. É preciso estabelecer o respeito entre os seres vivos e aprender a conviver com dignidade, procedendo a favor do bem, do bom-senso e de nosso compromisso com a vida (SILVA, 2012).

Neste sentido, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou entre os dias 5 e 16 de junho de 1972, a “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano”, em Estocolmo. O evento contou com representantes de 113 países e tornou-se um marco com a instituição do dia 5 de junho como o Dia Mundial do Meio Ambiente (CZAPKI, 1998). Desde então, há o compromisso de organizações nacionais e internacionais em estabelecer e propiciar ações para melhoria das práticas ambientais. Legislações foram criadas e enfatizam a importância da preservação do meio. Após a citada conferência, foram realizadas mais três conferências internacionais sobre educação ambiental entre as décadas de 70/80 (QUITINO, 2016).

A Constituição Federal de 1888, definiu através do Conselho Federal de Educação que a Educação Ambiental tem caráter interdisciplinar, apesar de não torná-la uma disciplina específica (LOUREIRO, 2006). Posteriormente a Lei nº 9.795, de 27/04/1999, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (BRASIL, 1999). No entanto, apesar do estabelecimento legal, a Educação Ambiental, trata das questões ambientais, mas alcança também os problemas socioeconômicos, políticos, culturais e históricos pela interação destes campos com o meio ambiente. Sua aplicação tem a extensão de auxiliar na formação da cidadania, de maneira que extrapola o aprendizado tradicional pela sua plenitude e abrangência, a Educação Ambiental como disciplina incrementa a participação comunitária, conscientizando todos os participantes, professores, alunos e a comunidade estudada, ante a interação necessária para o seu desenvolvimento (SANTOS, 2017).

Neste contexto, uma das maiores preocupações ambientais refere-se à disponibilidade de água potável como recurso natural fundamental as populações humanas e animais. A superfície do planeta é coberta em 70% por água, mas deste total apenas 3% correspondem a água doce, sendo que deste percentual apenas 1% encontra-se disponível em rios e lagos, os 97% restantes são águas salgadas (ALMEIDA, 2009). O Brasil, por sua vez, é detentor da maior disponibilidade hídrica (água doce) do planeta.

Apesar da aparente abundância, a poluição de mananciais, desmatamento de matas ciliares somado ao grande crescimento populacional e a distribuição demográfica

desigual no território brasileiro afetam diretamente na qualidade e na distribuição de água potável. Devido a estes fatores, o Brasil enfrentou recentemente, em algumas regiões, uma crise hídrica sem precedentes, que levantou o debate da importância da educação ambiental como formadora de cidadãos conscientes da necessidade de preservação dos recursos hídricos. Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo explicitar as questões da água e pesquisar quais eram as práticas de consumo e economia de água adotadas pelos estudantes de uma sala de aula do ensino médio em uma Escola Estadual localizada no município de Oliveira – MG.

## 2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em uma turma de primeiro ano do ensino médio em uma Escola Estadual de Oliveira – MG e é parte de um trabalho de conclusão de curso, do curso de licenciatura em química da UEMG – Unidade Divinópolis – MG.

O trabalho foi realizado em duas etapas. Na primeira foi ministrado um seminário (50 minutos), visando informar os estudantes sobre questões relativas a água, como propriedades e constantes físico-químicas, as diversas aplicações da água na indústria e na comunidade, dados de escassez, desperdício e índices pluviométricos da região abordada (Centro Oeste mineiro). A segunda etapa consistiu na aplicação de um questionário composto por seis perguntas, visando entender como os estudantes se posicionaram frente ao tema abordado e quais eram as práticas de consumo que os mesmos desempenhavam em seus ambientes de convívio.

Antes da obtenção de dados, os alunos foram informados quanto aos objetivos da pesquisa. Somente foram amostrados os indivíduos que aceitaram completar o questionário de livre e espontânea vontade e os mesmos não foram identificados. A coleta de dados foi realizada no período de julho de 2017 e os mesmos foram compilados em forma de gráficos do tipo pizza.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A educação constitui uma poderosa ferramenta de intervenção no mundo para a construção de novos conceitos e consequente adequação de hábitos. É também o instrumento de construção do conhecimento e a forma com que todo o desenvolvimento intelectual conquistado passa de uma geração para a outra, permitindo que cada geração avance um passo em relação à anterior no campo do conhecimento científico (CUBA, 2006).

Buscou-se através da análise dos questionários entender a realidade dos pesquisados e seu conhecimento sobre o tema. A primeira questão foi relativa ao desperdício de água e os dados estão compilados na Figura 01. Pode-se perceber que a maioria dos pesquisados respondeu que o desinteresse e falta de informação poderiam influenciar no desperdício da água. É importante relatar que na cidade onde localiza-se a escola (Oliveira – MG), houve

um período crítico de abastecimento de água no ano de 2016, devido à seca prolongada. A cidade decretou estado calamidade pública e alguns bairros receberam água somente uma vez por semana. Alguns discentes compreenderam que, principalmente no período de seca, é importante consumir de forma responsável e, se possível reutilizar a água. O desinteresse pelo tema nos alerta que boa parte da comunidade carece de informações frente aos temas ambientais e que é preciso fomentar essa prática nas escolas e construir de forma crítica o conhecimento ambiental.



Figura 01- O que pode influenciar no desperdício da água

Na Figura 02, estão compilados os dados da segunda questão. A mesma foi relativa ao consumo de água. Os pesquisados indicaram conhecem onde é promovido o maior consumo de água em suas residências. O banheiro, área de serviço e cozinha corroboram para 97% do consumo. Muitos relataram ainda a vontade de reduzir o consumo e muitas propostas foram lançadas durante o preenchimento do questionário.

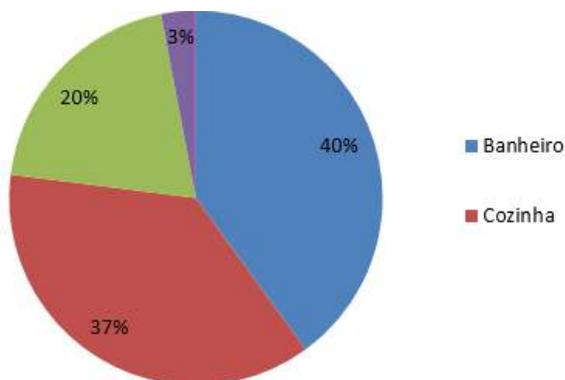


Figura 02- Onde acontece o maior consumo de água na sua residência

Na Figura 03 está ilustrada a compilação dos dados da terceira questão. A mesma

abordou o tema da reutilização da água. Pode-se observar que 80% dos pesquisados ouviram falar da reutilização da água. Isso nos permite inferir que, após situação crítica vivida pelos moradores do município de Oliveira, os indivíduos puderam se informar da importância da reutilização da água utilizada. Muitos abordaram ainda que as práticas podem ser realizadas no reaproveitamento de água das máquinas de lavar. Foi ainda relatado que a água captada da chuva pode ser aproveitada para as atividades domésticas. Foi ainda relatado que ouviram falar da reutilização da água nas redes sociais e veículos de telecomunicação.

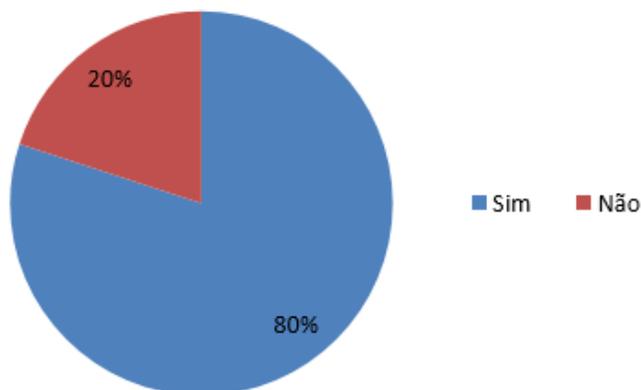


Figura 03- Alguma vez você ouviu falar sobre a reutilização da água.

A Figura 04, referente a quarta questão, congrega compilação do que se pode fazer para economizar água nas residências. Ficou evidente que os pesquisados estão cientes das formas de economizar água nas residências e espaços de convívio. Dicas para economia de água foram socializadas durante a apresentação. Foram citados: reaproveitamento da água chuva, do banho, da lavagem das roupas, evitando os vazamentos, fechando as torneiras quando está escovando os dentes, lavagem de louças e fazendo a barba. As afirmativas do questionário foram: não lavar calçada com água proveniente da mangueira, fechar a torneira enquanto: escova os dentes, lava a louça ou faz a barba, evitar banhos demorados, reaproveitar a água utilizada em algum processo doméstico (banho, lavagem de roupas) e coletar água das chuvas e reaproveitar com devido cuidado. Foi verificado que 76,3% dos estudantes marcaram todas essas alternativas como procedimentos necessários à economia.

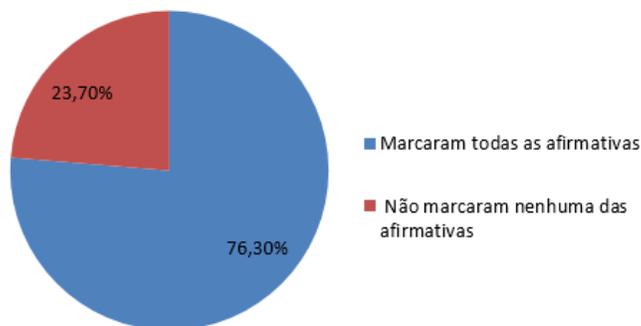


Figura 04 - O que podemos fazer para economizar água nas residências.

Na Figura 05 estão segregados os dados da quinta questão. A mesma buscou informação se os mesmos economizam água em suas residências e/ou espaços de convívio. Pode-se perceber que apenas 60% dos pesquisados economizam água no seu cotidiano, mesmo passando por situações críticas no município que estudam. Uma parcela de 39% não economiza, possivelmente pela falsa ideia de que a água é um recurso inesgotável ou pela falta de informação da necessidade de economizar.

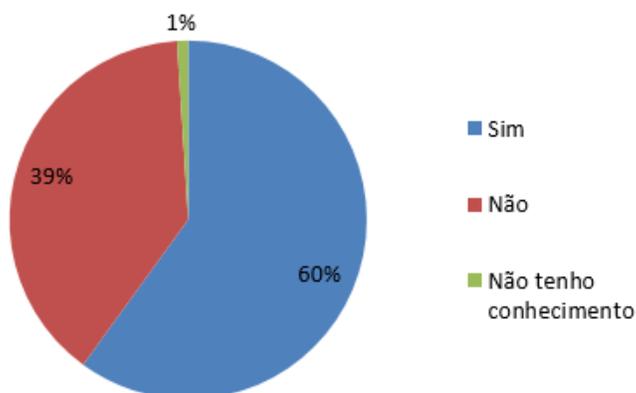


Figura 05 - Você economiza a água (em casa, na escola ou em outros locais de convívio).

Na Figura 06 estão ilustrados os indicadores que 70% dos pesquisados possuem vontade e interesse em economizar água. Muitos relataram, durante a apresentação, que passarão a economizar água em suas residências e que vão discutir o assunto com seus familiares. O resultado dessa questão nos permite inferir como é importante abordar assuntos relacionados aos temas ambientais nos espaços escolares.

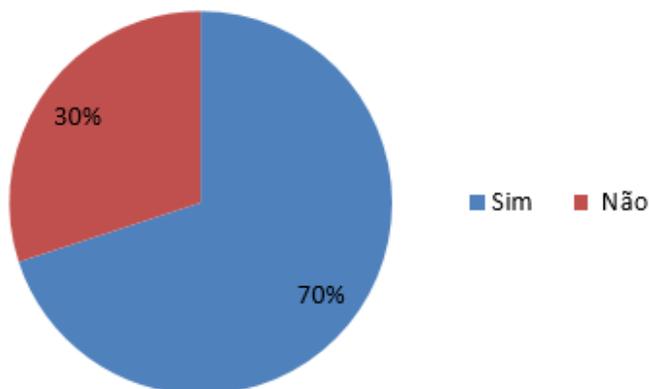


Figura 06- Tem interesse ou vontade de economizar água

Infere-se que a Educação Ambiental é extremamente importante para melhores condições de vida às futuras gerações, visto que a informação e o conhecimento podem proporcionar práticas mais limpas e menos ofensivas ao meio.

Durante a apresentação e aplicação do questionário, muitos estudantes disseram que esse tema nunca havia sido abordado em sala de aula e essa afirmativa foi endossada pelo professor da disciplina (química) que estava na sala. O mesmo afirmou que os números de aulas de química são insipientes e que o conteúdo estava atrasado.

Alguns autores defendem a ideia que a Educação Ambiental deixe de ser um tema transversal e passe a ser uma disciplina isolada, assim, discussões sobre essa temática poderiam ser mais amplamente discutidas. Vieira *et al* (2016) realizaram uma intervenção semelhante à desse trabalho e em seus resultados, verificaram que os estudantes necessitam de maiores informações sobre ao tema: Reutilização de água.

O surgimento e desenvolvimento da Educação Ambiental como método de ensino está diretamente relacionado ao movimento ambientalista, pois é fruto da conscientização da problemática ambiental. A ecologia, como ciência global, trouxe a preocupação com os problemas ambientais, surgindo à necessidade de se educar no sentido de preservar o meio ambiente (SANTOS, 2017).

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A percepção ambiental é como uma visão que cada indivíduo tem do espaço que o cerca, uma imagem real do que vê o que o leva a interagir, podendo influenciar pessoas e o ambiente no qual interage. A percepção de cada indivíduo é um processo pessoal. Contudo, o indivíduo não age isoladamente num determinado ambiente, mais de forma coletiva, uma vez que, faz parte de um grupo com comportamento e características semelhantes.

A escassez da água gerou necessidade de sua conservação e reuso, o que leva a preservação de suas fontes e nascentes, proteção ambiental e benefícios sociais. A população passa a utilizar desse recurso com mais racionalidade.

As respostas dos estudantes envolvidos nesse trabalho mostraram que temas ambientais são, ainda pouco explorados nas escolas e que é preciso incluir e fazer-se cumprir os mesmos durante as aulas / discussões.

## 5 | REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A percepção de alunos no ensino médio sobre o desperdício de água no ambiente escolar: Estudo de caso em duas escolas públicas de Manaus. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM. Nov. 2009. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNepI2010/paper/viewFile/265/211>>. Acesso em: 12. nov. 2016.

BRASIL. LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, 27 abril; 1999.

CUBA, M. A. Educação Ambiental nas escolas, 2010. In: CHALITA, G. Educação Ambiental nas escolas de ensino fundamental: estudo de caso. Garanhuns: Ed. Do autor, 2006.

CZAPKI, S. O caminho até o programa internacional de E.A. In: \_\_\_\_\_. A implantação da Educação Ambiental, 1998. Cap.1,p 27-30.

LOREIRO, B. C. F. Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental, Cortez Editora, ed. 1, 2006,p. 79

QUITINO, C. A. A. Um histórico sobre a Educação Ambiental no Brasil e no mundo. Disponível em: <<http://www3.unifai.edu.br/pesquisa/publicação/artigo-cientificos/professores/bacharelados/um-historico-sobre-educacao>>. Acesso em 03. Nov.2016

SANTOS, E. T. A. Educação Ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio, 2007. Monografia (Pós- Graduação em Educação Ambiental)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2017.

SILVA, D. G. A importância da Educação Ambiental para a sustentabilidade. 2012.11. Monografia- Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba, Paraná, 2012.

VIEIRA, C.V.; PUGAS, M.; CARVALHO, P.D.; COSTA, T.; RIBEIRO, M.; LEITE, L.B.; ALMEIDA, L.; Educação Ambiental na reutilização da água. XXX Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química. 2016

## 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](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

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

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

O papel fundamental da

# QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

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

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

