

The background features a blue-to-white gradient with faint molecular structures and laboratory glassware. In the foreground, a glass dropper is positioned diagonally, releasing a single drop of liquid into a row of test tubes below it.

O papel fundamental da

# QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022

The background features a light gray gradient with faint, white chemical structures and molecular diagrams scattered across the top. In the lower portion, a series of clear glass test tubes are arranged in a row, and a glass dropper is positioned above them, with a single drop of liquid about to fall into one of the tubes.

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 6

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

*Data de aceite: 01/02/2022*

*Data da submissão: 08/11/2021*

### **Clailson Lopes dos Santos**

Universidade do Estado do Amazonas, curso de licenciatura em Química  
Nhamundá – AM  
<http://lattes.cnpq.br/5704583168827671>

### **Gabriela Rodrigues Conceição**

Universidade do Estado do Amazonas, curso de licenciatura em Química  
Parintins – AM  
<http://lattes.cnpq.br/9233009414873537>

### **Ivan Souza Tavares**

Universidade do Estado do Amazonas, curso de licenciatura em Química  
Parintins – AM  
<http://lattes.cnpq.br/1748675123806534>

### **Pedro Campelo de Assis Junior**

Universidade do Estado do Amazonas, curso de licenciatura em Química  
Parintins – AM  
<http://lattes.cnpq.br/5114276083368703>

### **Raymara Fonseca dos Santos**

Universidade do Estado do Amazonas, curso de licenciatura em Química  
Parintins – AM  
<http://lattes.cnpq.br/693535466202000>

**RESUMO:** O objetivo principal desse estudo foi construir jogos lúdicos e brinquedos a partir das garrafas PET's. Como métodos e

procedimentos utilizamos observações das aulas, palestra, caminhada pelas proximidades da escola, construção dos jogos e brinquedos e, para finalizar, a mostra do projeto de educação ambiental para a comunidade escolar. Como resultados podemos destacar o senso crítico que as crianças possuem acerca da problemática central e o interesse delas em fazer a diferença no que tange a preservação do meio ambiente, além da facilidade de criar jogos e brinquedos a partir das garrafas PET's coletadas. Concluímos que é de suma importância que a educação ambiental seja parte integrante do currículo da educação básica, enquanto componente obrigatório com intuito de incentivar na criança sua criticidade perante a realidade na qual vivemos, além de despertar a criatividade em criar a partir da reciclagem e reutilização de materiais que descartamos, como garrafas PET's.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental; PET's; Jogos lúdicos e brinquedos.

### BUILDING PLAY GAMES AND TOYS FROM PLASTIC BOTTLES: AN ACTION PROJECT IN A MUNICIPAL SCHOOL IN PARINTINS, AM.

**ABSTRACT:** The main objective of this study was to build playful games and toys from plastic bottles. As methods and procedures, we used classroom observations, lectures, walks around the school, construction of games and toys and, finally, the exhibition of the environmental education project for the school community. As a result, we can highlight the critical sense that children have about the central issue and their interest in making a difference regarding the preservation of

the environment, in addition to the ease of creating games and toys from the collected plastic bottles. We conclude that it is extremely important that environmental education is an integral part of the basic education curriculum, as a mandatory component in order to encourage children to be critical of the reality in which we live, in addition to awakening creativity in creating from recycling and reuse of materials that we discard, such as plastic bottles.

**KEYWORDS:** Environmental Education; plastic; playful games and toys.

## 1 | INTRODUÇÃO

O poli(tereftalato de etileno), conhecido mundialmente pela sigla PET, é um polímero da família dos poliésteres que se tornou muito popular ao ser usado para fabricar as garrafas de refrigerantes (bebidas carbonatadas). A reciclagem é muito importante, pois beneficia o meio-ambiente, a economia, a sociedade, faz com que a poluição diminua, valoriza a limpeza pública e a consciência ecológica. Explorar a possibilidade da comercialização internacional de garrafas PET recicláveis, focando não somente na matéria prima, como também seus derivados, é uma vantagem competitiva na gestão de organizações verdes (AKABANE, 2015).

Tendo em vista que o meio ambiente depende do cuidado de todos para seu bom desenvolvimento, a proposta do grupo foi de desenvolver um projeto com a temática: Jogos Lúdicos e Brinquedos a partir de garrafas PET's.

Com base no que diz a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, no artigo 2º “A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”, tal projeto de ação se justificou pela necessidade e possibilidades de se trabalhar a educação ambiental de diferentes formas no ambiente escolar, nesse caso, com a construção em conjunto com os alunos do 5º ano “A”, de jogos lúdicos e brinquedos, com o intuito de reduzir o nível de poluição na cidade, conscientizando-os sobre a importância de não poluir o meio ambiente e ainda incentivá-los na ação de reciclagem e reutilização de garrafas PET's.

Fez-se necessária a realização dessa pesquisa, a priori para obtenção de uma avaliação parcial da disciplina de Educação Ambiental, no curso de Química do Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP/UEA. Além disso, foi observado nas proximidades da escola uma quantidade considerável de garrafas PET's, dentre outros objetos, despejadas nas ruas, e em um pequeno lago localizado a alguns metros de distância da escola. E isso nos despertou o interesse, pois pensamos em relacionar a questão do Lixo com temas, como: coleta seletiva, reciclagem, doenças, alimentação, enfim, os quais discutimos em uma aula teórica ministrada para os alunos.

Essa pesquisa justifica-se ainda, pois poderá ser útil para a comunidade escolar (alunos, professores, e demais servidores) a respeito da importância da reciclagem não somente para o meio ambiente, mas também para a própria saúde do indivíduo.



O objetivo geral da nossa pesquisa-ação foi construir jogos lúdicos e brinquedos a partir das garrafas PET's. E para que esse objetivo principal fosse alcançado, destacamos quatro objetivos que contribuíram para tal: 1 - Ministrando uma aula teórica de conscientização a respeito do lixo, reciclagem e reaproveitamento de materiais; 2 - Realizar uma caminhada com os alunos do 5º ano "A" da escola Lila Maia, nas proximidades da instituição, analisando as questões da poluição, realizando registros fotográficos da realidade local; 3 - Construir, juntamente com os alunos, jogos lúdicos e brinquedos com as garrafas PET's coletadas; 4 - Realizar uma exposição das produções para a comunidade escolar.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa realizada foi do tipo qualitativa, pois analisamos criticamente as ações desenvolvidas e não houve dados percentuais, buscando identificar pontos revelantes sobre a temática do trabalho (MICHEL, 2009).

Tratou-se de uma pesquisa-ação, na qual observamos a realidade do problema levantado, descrevemos tal realidade e partir dela intervimos com uma ação coletiva de conscientização.

A população e amostra deste estudo foram formadas por 25 alunos do 5º ano "A" do ensino fundamental II, regularmente matriculados na escola onde ocorreu a pesquisa, na faixa etária entre 11 e 12 anos de ambos os sexos.

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Lila Maia, a qual foi escolhida por questão de localização em relação as moradias dos pesquisadores.

Para realização deste estudo concluímos 10 horas entre observação em sala de aula, onde pudemos acompanhar a rotina dos alunos e algumas aulas do professor regente e ainda planejamento das ações do projeto, e 50 horas de intervenção, onde foram aplicadas as ações planejadas.

E como recursos de auxílio, além das garrafas PET's coletadas, utilizamos ainda: Data show, notebook, tesouras, cola (isopor, branca, quente), pistola de cola quente, pincéis, tinta, palitos de picolé.

Primeiramente, na primeira semana de maio de 2019, a monitora da disciplina de Educação Ambiental do CESP/UEA entregou os documentos de apresentação dos estagiários à equipe pedagógica da escola. Foi explicado como seria a pesquisa e o objetivo dela. Após isso, na semana seguinte buscamos o professor da sala de aula para nos apresentarmos e organizarmos o cronograma das ações do projeto de educação ambiental.

E no período de 13 de maio a 5 de junho, em dias intercalados, colocamos em prática o projeto de ação, desde as observações de aulas, regência sobre o tema central, e construção de jogos lúdicos e brinquedos.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste segmento apresentaremos os resultados obtidos com o projeto de ação, bem como discussões com base na literatura a respeito do objeto de estudo da pesquisa.

No dia 13 de maio de 2019 os estagiários ministraram uma aula teórica (figura 1), contendo os seguintes pontos: 1 - coleta seletiva / decomposição; 2 – lixo e saúde; 3 - doenças causadas pelo lixo; 4 - reciclar e reutilizar; 5 – projeto de ação. Foi bastante favorável, pois os alunos foram bem participativos e contribuíram bastante para o êxito da aula. Questionaram, expuseram suas opiniões e sugestões.



Figura 1- Aula teórica.

Fonte: Autores.

As crianças atualmente estão muito ligadas à tecnologia, e acabam interagindo pouco com brinquedos convencionais. Além de criar o conhecimento e cuidado com a natureza, esta prática desenvolve a consciência do reciclar e reutilizar materiais. A criança aprende como fazer a correta destinação do material e tem a oportunidade de transformar o que era lixo em brincadeiras ou algo útil (HAURA, s.d.).

Na semana seguinte, no dia 17 de maio estava prevista a caminhada com a turma pelas proximidades da escola. Ela aconteceu da seguinte forma: nesse dia compareceram 24 alunos e éramos 5 estagiários, portanto dividimos a turma em 5 pequenos grupos. Caminhamos por três ruas próximas à escola, onde nos deparamos com uma realidade espantosa no que diz respeito ao alto nível de poluição.



Figura 2: Lixos no lado próximo a escola.

Fonte: Autores.



Figura 3: Caminhada realizada com os alunos para observação de lixos descartados de forma inadequada nas proximidades da escola.

Fonte: Autores.

Nas imagens acima podemos observar alguns momentos da caminhada realizada próxima a escola, na qual encontramos muito lixo jogado pelas ruas, lago, frente das casas, e ouvimos alguns comentários dos próprios alunos, do quanto isso era preocupante. A participação deles nesse dia foi fundamental para a pesquisa, pois também foi possível perceber o pensamento crítico que as crianças possuem, o que foi válido para as próximas etapas do projeto.

As duas primeiras etapas do projeto foi de suma importância para despertar nos alunos um comportamento e pensamento mais crítico sobre a questão da educação ambiental. Levando em consideração que o lixo vem sendo apontado como um dos problemas mais graves no país, destacamos para os alunos a existência dos 3 R's (redução, reutilização e reciclagem), o que ficou sendo lembrado ao longo de todos o projeto até seu término (LIMA; OLIVEIRA; QUEIROZ, s.d.).

No período de 14 a 17 de junho foi solicitado que os alunos levassem para a escola o maior número de garrafas PET's que pudessem arrecadar, para colocarmos em prática nosso projeto. Então, no dia 19 de maio os estagiários se reuniram na casa de um dos integrantes para a limpeza e organização desses materiais e ainda para confecção de alguns protótipos de brinquedos a partir de garrafas PET's.



Figura 4: Garrafas PET's coletadas.

Fonte: Autores.

Na figura 4 encontram-se as garrafas PET's recebidas de doações dos alunos, da escola, do professor de educação ambiental do CESP/UEA, e demais colaboradores, entre familiares, vizinhos e etc. Contabilizamos cerca de 250 garrafas, de tamanhos variados. "Reaproveitar ou reciclar embalagens plásticas é uma forma de reduzir a quantidade de lixo. Reduzindo a quantidade de lixo, estamos preservando o ambiente e reduzindo os custos para o poder público e para nós cidadãos" (QUÍMICA E SOCIEDADE, s.p., 2002).



Figura 5: Brinquedo "Pega-tampinha".

Fonte: Autores.

A figura 5 é um dos protótipos de brinquedo que construímos como exemplo para os alunos. O conhecido "pega-bolhinha" (no caso, "pega-tampinha") foi construído realizando um corte na parte superior de uma garrafa (de 1L), duas tampinhas coladas e unidas a um pequeno fio de barbante, ambos presos à tampa da garrafa já cortada. Foi utilizada ainda

cola quente para unir as duas tampas da ponta juntamente com o barbante. A brincadeira consiste em conseguir colocar a extremidade do barbante com tampa na parte interior da garrafa, realizando movimento de balanço, de fora para dentro da garrafa.

Nos dias 20, 23, 24 e 27 de maio de 2019 foi o período destinado a confecção e ornamentação dos jogos e brinquedos. Portanto o professor da sala de aula cedeu nesses dias seus tempos a partir do intervalo para nos dedicarmos a essas atividades juntamente com os alunos.



Figura 6: Vai-e-vem

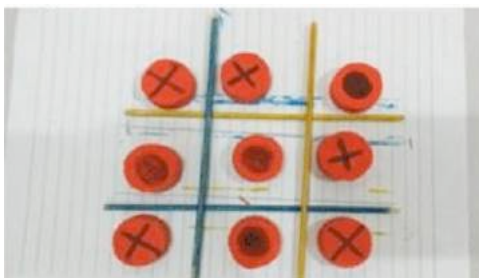


Figura 7: Jogo da velha

Fonte: Autores.



Figura 8: Mini tartaruga



Figura 9: Aranha

Fonte: Autores.

Nas imagens acima, podemos notar algumas das produções feitas pelos alunos, dentre as quais destacamos, na seqüência: Vai-e-vem, um brinquedo construído com apenas duas metades superiores de garrafas PET coladas com cola quente e dois fios de barbantes, ambos com tamanhos definidos à gosto dos participantes; Jogo da velha, jogo construído com tampinhas de garrafas PET e palitos de churrasco; e por fim brinquedos com formas de animais, no caso, mini tartarugas e aranha.

Devemos destacar a criatividade das crianças para a criação dos jogos e brinquedos. Auxiliamo-las no processo de construção com o uso de materiais cortantes e etc, porém as idéias surgiam da parte delas, o que nos aproxima da idéia de Haura et alque considera que o objetivo dessa criação é a “reutilização, sustentabilidade e educação ambiental”, como se essas crianças tivessem a natureza em suas mãos, e partir disso tornar o jogo ou o brinquedo um símbolo da natureza (HAURA et al., s.d.).

Para fechamento do projeto na escola, no dia 5 de junho (Dia nacional do Meio Ambiente) foi realizado na escola a Mostra do projeto de ação de educação ambiental, na qual estavam presentes a turma do 5º ano “A” público participante da pesquisa, os estagiários, a monitora da disciplina de educação ambiental do CESP/UEA, as demais turmas do turno vespertino, do 1º ao 5º ano e seus respectivos professores, o gestor da escola, o representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e o secretário de educação do Município. Todos foram prestigiar os jogos lúdicos e brinquedos produzidos pelos alunos do 5º ano “A”.



Figura 10: Representantes da Secretaria Municipal de meio Ambiente.

Fonte: Autores.



Figura 11: Secretaria Municipal de Educação.

Fonte: Autores.

Foi muito gratificante receber uma avaliação positiva dos visitantes desse dia, pois nos fez enxergar que o projeto ali desenvolvido poderia se ampliar ainda mais e surtir um efeito ainda mais em outros lugares. Prova disso foi que recebemos a proposta do representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, para sermos multiplicadores do conhecimento ali contruído. Foi lançada a proposta de ministrarmos no segundo semestre deste ano oficinas para educadores do município e demais interessados, sobre a construção de mais jogos lúdicos e brinquedos para fins de doação e também materiais didático-pedagógicos.

O estudo limitou-se em apenas uma escola, pelo fato de haver pouco tempo para realização das ações do projeto e por fazer parte de uma disciplina de estágio (educação ambiental), a qual nos destina a apenas uma escola. Porém, para estudos futuros sugere-se uma pesquisa mais ampla, com mais escolas e maior número de alunos, para que tenham uma visão mais ampla do problema apresentado na pesquisa, que é sobre a questão da poluição na nossa cidade e como esta pode vir a se tornar algo reaproveitável e reutilizável.

#### 4 | CONCLUSÕES

Com a pesquisa realizada e o projeto de ação colocado em prática, e levando em consideração o pouco tempo que tivemos e o material que tínhamos, acreditamos ainda que alcançamos com êxito os objetivos do nosso trabalho. Resgatando nosso objetivo central, concluímos que os jogos lúdicos e brinquedos foram construídos a partir de garrafas PET's, com alguns outros materiais auxiliares, para isso acontecer ministramos uma palestra e realizamos uma caminhada reflexiva com os alunos a respeito da temática central. E por fim demos o feedback à comunidade escolar a respeito do trabalho que foi desenvolvido.

Podemos ressaltar a importância da educação ambiental enquanto componente curricular na educação básica, pois com base nela, ao longo do projeto foi notório o interesse das crianças em preservar o meio ambiente, não poluir, reciclar e reutilizar resíduos possíveis de serem reaproveitados. E além disso aprendemos que as crianças, em processo de formação, estão interessadas em fazer a diferença, e para isso cabe ao professor estimular ainda mais esse interesse.

Diante disso, faz-se necessário que o trabalho desenvolvido na escola tenha continuidade. Para tanto, os professores podem incluir em seus planejamentos atividades que despertem interesse no aluno a respeito da educação ambiental e como externalizar esse aprendizado para outros ambientes, como em casa com a família.

Por fim, esperamos que essa pesquisa seja base para futuros estudos sobre o mesmo tema, ou similar, e que venha despertar interesse na comunidade como um todo a respeito da importância de preservar o meio ambiente. E mais do que isso, adotar hábitos mais saudáveis ao meio ambiente, e compreender que muita coisa que é descartada pode ser reutilizada e transformada em algo de utilidade particular, como um brinquedo ou jogo,

no caso desse projeto.

## REFERÊNCIAS

AKABANE, Getúlio Kazue; et. al. **Matéria-prima gerada da reciclagem de garrafas pet e seus produtos derivados**. Volume 5, número 2 - 2015 (Maio/Ago. 2015) ISSN: 2318-3233. Disponível em <http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/viewFile/266/pdf>.

BRASIL, Ministério de Educação e do Desporto, **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 abr, 1999.

HAURA Fernanda Karina *et al.* **A Educação Ambiental através de materiaisrecicláveis**. Disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/30433718.pdf>.

LIMA, Alcione Gomes; OLIVEIRA, Gilvaneide de; QUEIROZ, Suzana Teixeira. **Redução, reciclagem e reaproveitamento de resíduos sólidos e educação ambiental**: um relato de oficinas pedagógicas. Disponível em <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0085-1.pdf>.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

**Química e sociedade**. Química nova na escola N° 15, MAIO 2002. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a01.pdf>.



## 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)

