

# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

**3**

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

**3**

  
Ano 2021

**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

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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 Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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 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

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 ensino e a pesquisa em química 3

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**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)

E59 O ensino e a pesquisa em química 3 / Organizador  
Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa -  
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5983-761-8  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.618210612>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano  
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

## 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 ensino e a pesquisa em química 3” é constituído por quinze capítulos que foram organizados em três grandes áreas temáticas, a saber: *i)* ensino de química: processos formativos e a importância de atividades experimentais contextualizadas; *ii)* preparo de materiais metálicos e síntese aplicada ao desenvolvimento de materiais, substâncias com propriedades biológicas e bicomustíveis e; *iii)* avaliação e monitoramento da qualidade dos recursos hídricos.

O primeiro tema é composto por sete capítulos de livro que procuraram investigar a importância do aprendizado de conceitos técnico-científicos e de atividades experimentais para o melhor aprendizado do estudante do ensino médio na área de química. O desenvolvimento de atividades de extensão voltado para o contexto social possibilitou um maior aprendizado da química por intermédio da interdisciplinaridade com outras áreas da ciência e o desenvolvimento de uma consciência ambiental, a princípio, dentro do contexto escolar e que poderá ser disseminado por toda a sociedade a fim de se atingir uma maior conscientização coletiva, proporcionando a mudança em ações e atitudes que levam a consequências negativas para o meio ambiente e retorna a espécie humana com inúmeras consequências negativas.

A segunda temática é composta por cinco capítulos que apresentaram estudos voltados para o preparo de barras utilizando a técnica de Extração por sorção em barra de agitação (SBSE), visando aumentar a inércia química e, conseqüentemente, reduzir o processo de corrosão metálica e aumentando a vida útil deste material. Os outros quatro capítulos apresentaram processos de reação de síntese com o intuito de produzir nanomateriais enriquecidos com biomassa de origem vegetal; produção de quinolina para combater a Leishmaniose que é uma doença parasitária muito presente em países tropicais como o Brasil; a síntese da 2-metilariquinonas com elevada propriedades biológicas que podem vir a ser utilizadas na química medicinal. Por fim a reação de síntese e avaliação de um eletrocatalisador com um enorme potencial para ser utilizado em células de combustíveis para aplicação na produção de bioetanol.

O terceiro e último tema é composto por três capítulos de livro com estudos que procuraram avaliar a degradação de biodiesel utilizando processos em condições anaeróbicas; a distribuição de gás metano presente no sedimento da superfície do Lago Paranoá em Brasília. Por último, um estudo realizado e coordenado por pesquisadores da Universidade de Brasília, que objetiva a possibilidade de monitorar o uso de drogas ilícitas por meio da excreção de usuários na rede de esgoto domiciliar.

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 e capítulos de livros que são disponibilizados no site da Editora e em outras plataformas digitais com acesso gratuito.




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

APRESENTAÇÃO DOS CONCEITOS DE ÁCIDOS E BASES DE ARRHENIUS POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO NOS ESTADOS DO ACRE E AMAZONAS

Leandro Junior Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106121>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

A QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: VIDEOAULAS EXPERIMENTAIS COMO FERRAMENTAS NO ENSINO REMOTO


Oswaldo Pacheco Freitas

Ludimila Barbosa dos Santos

Jéssica Del Nero

Deise Ane Oliveira Silva

Mírian da Silva Costa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106122>

### **CAPÍTULO 3..... 26**

A INFLUÊNCIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO CONTEÚDO DE OXIRREDUÇÃO PARA O 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

Fernanda Meneses Amaral

Maria Sorileide Costa Teixeira

Rothchild Sousa de Moraes Carvalho Filho


Antônia Flávia Silva Magalhães

Maria Tamires Cordeiro Pereira

Maria Fabiana Araujo da Silva

Ana Kerly Oliveira de Brito

Patrícia Teixeira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106123>

### **CAPÍTULO 4..... 42**

FABRICAÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO E ARTESANAL NO ALTO SERTÃO PARAIBANO: CONSCIÊNCIA AMBIENTAL ALIADA AO ENSINO DE QUÍMICA

José Manuel Amancio da Silva

Francisco Ferreira Batista

Lucas Ferreira Batista


Maíre Gomes de Meneses

José Iran Filho

Éricka Anulina Cunha de Oliveira

Pedro Nogueira da Silva Neto

Polyana de Brito Januário

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106124>

**CAPÍTULO 5.....53**

**RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM COLÉGIO DA REDE ESTADUAL NA CIDADE DE PEDRO II- PIAUÍ: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Fernanda Meneses Amaral  
Maria Sorileide Costa Teixeira  
Rothchild Sousa de Moraes Carvalho Filho  
Renata da Silva Carneiro  
João Breno Barros da Silva  
Larissa Viana Souza  
Ana Karina Borges Costa  
Hisley Feitosa Meneses  
Aline Maria da Silva Duarte  
Heloisa de Sousa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106125>

**CAPÍTULO 6.....61**

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PIGMENTOS RUPESTRES DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DE INHUMA (PIAUÍ) POR MEIO DA ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X PORTÁTIL ALIADA A TRATAMENTO QUIMIOMÉTRICO**


Jacira Izidório de Moura  
Maria Conceição S. M. Lage  
Benedito Batista Farias Filho  
Wilkins Oliveira de Barros  
Anna Luiza Bizerra de Brito  
Luanne Miranda Lustosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106126>

**CAPÍTULO 7.....78**

**A IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO/LETRAMENTO CIENTÍFICO EM QUÍMICA PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, CURSOS DE LICENCIATURA E PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA**


Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
Anelise dos Santos Mendonça Soares  
Valdinei de Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106127>

**CAPÍTULO 8.....91**

**PREPARO DE BARRAS PARA SBSE SOBRE SUBSTRATO METÁLICO MAGNETIZÁVEL DE ALTA INÉRCIA**

José Carlos Rodrigues  
Fernanda Maria Rodriguez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106128>

**CAPÍTULO 9.....107**

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE OURO REDUZIDAS COM CASCA DE ROMÃ (*Punica granatum* L.)**

Rafaela Spessemille Valotto

Wanderson Juvencio Keijok  
Marco Cesar Cunegundes Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106129>


**CAPÍTULO 10..... 117**

SÍNTESES DE ANALOGOS QUINOLÍNICOS CON ACTIVIDAD LEISHMANICIDA *IN VITRO*  
SOBRE *Leishmania (Viannia) panamensis*

Gilmar Gabriel Santafé Patiño

Fernis José Marin Severiche

Sara María Robledo Restrepo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061210>

**CAPÍTULO 11 ..... 132**


SÍNTESE DE 2-METOXIARIL ALQUINONAS E AVALIAÇÃO DE SUA REATIVIDADE EM  
REAÇÃO DE CICLIZAÇÃO ELETROFÍLICA

Angélica Ribeiro Claus

Daniela Aline Barancelli

Estela dos Reis Crespan

Letícia Ledo Marciniuk

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061211>

**CAPÍTULO 12..... 143**

SÍNTESES Y EVALUACIÓN DEL ELECTROCATALIZADOR  $Pt/Al_2O_3/C$  PARA SU FUTURA  
APLICACIÓN EN CELDAS DE COMBUSTIBLE DE BIO-ETANOL DIRECTO

Nallely Téllez Méndez

Sergio Alberto Gamboa Sánchez


Laura Alicia Paniagua Solar

José Fermi Guerrero Castellanos

Enrique de la Fuente Morales

Beatriz Eugenia Graniel García

Jorge Cotzomi Paleta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061212>

**CAPÍTULO 13..... 154**

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE BIODIESEL EM PROCESSO ANAERÓBIO

Marina Sayuri Kashiwabara

Patrícia Angélica Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061213>

**CAPÍTULO 14..... 167**


DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE METANO NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO LAGO  
PARANOÁ, BRASÍLIA-DF

Valéria Regina Bellotto

Fernanda Vasconcelos de Almeida

Nickolas Valcarcel da Silva

Thiago Bezerra Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061214>

**CAPÍTULO 15..... 178**

EPIDEMIOLOGIA BASEADA NO ESGOTO PARA ESTIMAR O USO DE DROGAS:  
CONTRIBUIÇÕES DA QUÍMICA ANALÍTICA PARA A SOCIEDADE

Fernando Fabriz Sodré

Rafael Silva Feitosa

Alex de Sene Corado Guedes

Adriano Otávio Maldaner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061215>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 201**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 202**

# CAPÍTULO 5

## RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM COLÉGIO DA REDE ESTADUAL NA CIDADE DE PEDRO II- PIAUÍ: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Data de aceite: 01/12/2021

Data de submissão: 20/09/2021

### **Fernanda Meneses Amaral**

Graduada em Química - Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/3781016060746283>

### **Maria Sorileide Costa Teixeira**

Graduada em Química - Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/3658104768509330>

### **Rothchild Sousa de Moraes Carvalho Filho**

Mestrando em Química - Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Teresina - PI  
<http://lattes.cnpq.br/9786031107457486>

### **Renata da Silva Carneiro**

Doutoranda em Química –Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/5194886442235155>

### **João Breno Barros da Silva**

Graduado em Química - Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/7375418208320170>

### **Larissa Viana Souza**

Graduada em Química - Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/6677143048853936>

### **Ana Karina Borges Costa**

Mestra em Química –Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/5548700160753630>

### **Hisley Feitosa Meneses**

Graduado em Química - UESPI  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/8388137461435933>

### **Aline Maria da Silva Duarte**

Mestranda em Química –Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Piripiri - PI  
<http://lattes.cnpq.br/5969260554696398>

### **Heloisa de Sousa Pereira**

Graduada em Biomedicina -Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí – NOVAFAPI  
Teresina - PI  
<http://lattes.cnpq.br/3864897061463896>

**RESUMO:** Um grande problema enfrentado pelo meio ambiente é a produção excessiva de lixo pela sociedade. A reciclagem se mostra como uma alternativa na minimização da poluição ambiental, visto que a quantidade de lixo a ser descartada é diminuída. Nesse contexto, destaca-se que a percepção ambiental do indivíduo deve ser estimulada desde a infância, sendo a escola uma grande aliada nesse processo. Nessa pesquisa, foi proposta uma atividade prática sobre reciclagem de papel em um colégio da

rede estadual pública de ensino, localizado na cidade de Pedro II-PI. Durante a realização do projeto, observou-se que os alunos mostraram-se receptivos e participativos, relatando grande afinidade por atividades práticas na disciplina de ciências. Dado as observações e as respostas ao questionário, constatou-se que a atividade proposta foi capaz de contribuir na inserção de abordagens complementares no ensino de ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reciclagem. Educação ambiental. Ensino de ciências.

## RECYCLING OF SOLID WASTE IN A STATE SCHOOL IN THE CITY OF PEDRO II- PIAUÍ: AN EXPERIENCE REPORT

**ABSTRACT:** A major problem faced by the environment is the excessive production of waste by society. Recycling is an alternative to minimize environmental pollution, since the amount of waste to be discarded is reduced. In this context, it is highlighted that the individual's environmental perception should be stimulated since childhood, with the school being a great ally in this process. In this research, a complementary approach in science teaching was proposed using a practical activity on paper recycling at a public state school, located in the city of Pedro II-PI. During the realization of the project, it was observed that the students were receptive and participative, reporting great affinity for practical activities in the science discipline. Given the observations and analysis of the data obtained, it was found that the proposed activity was able to contribute to the insertion of complementary approaches in science teaching.

**KEYWORDS:** Recycling. Environmental education. Science teaching.

## INTRODUÇÃO

É nítido que a preservação ambiental se tornou uma preocupação mundial, pois, devido ao grande desenvolvimento ao longo dos anos, a humanidade vem exigindo cada vez mais do planeta, o que acarreta em um aumento contínuo da pressão sobre seus recursos naturais (MEDEIROS et al., 2011). Essa preocupação surgiu devido ao amplo crescimento demográfico e a concentração de pessoas majoritariamente em áreas urbanas, os quais desencadearam um processo de desenvolvimento de novas tecnologias, levando à produção de numerosos materiais artificiais, que quando associados ao demasiado consumo de bens e a obsolescência programada, originam uma maior geração de lixo. Juntos, esses fatores contribuem para o esgotamento da capacidade ambiental de absorção dos impactos relacionados ao descarte de lixo, situação que é estimulada pelo sistema produtivo (SOUZA et al., 2014).

Chama-se de lixo todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas considerados pelos seus geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Porém, recentemente, no lugar da designação de lixo tem sido empregado o termo resíduo sólido. São considerados resíduos sólidos: resíduos, nos estados sólido e semisólido, resultantes de atividades da comunidade, os quais podem ser de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, entre outros (SILVA; NISHIYAMA, 2004).

Um grande problema enfrentado pelo meio ambiente é a produção excessiva de lixo pela sociedade. Anualmente são produzidos milhões de toneladas de lixo, contendo vários materiais recicláveis como vidros, papéis e latas. Reaproveitando os resíduos antes de serem descartados, a sua quantidade no meio ambiente diminui e com isso a poluição ambiental é minimizada (FADINI; FADINI, 2005).

Em razão do amplo número de resíduos gerados, a reciclagem é uma alternativa propícia para minimizar os problemas gerados com os resíduos sólidos, tendo como principais benefícios: a diminuição da quantidade de lixo a ser descartada, a preservação de recursos naturais e a economia de energia (MANO; PACHECO; BONELLI, 2010; CAMPOS et al., 2009).

Tendo em vista que a escola é um local de produção desses resíduos, é importante introduzir a Educação Ambiental (EA) no ambiente escolar, pois ela está diretamente relacionada a um aprendizado social, no qual o indivíduo desenvolve um comportamento crítico e habilidades de percepção e conectividade com o meio ambiente e as questões ambientais (NETO; AMARAL, 2011). A percepção ambiental do alunado pode tanto se originar do aprendizado em sala de aula, como também da sua experiência em espaços não escolares. Dessa forma, a escola pode ser transformada no espaço em que o aluno terá condições de analisar a natureza em um contexto entrelaçado de práticas sociais. A EA no ensino fundamental, ou em qualquer outra fase da vida, vem para estimular o exercício da cidadania participativa e modificadora e deve ser trabalhada em toda a vida escolar (CARVALHO et al., 2020; JACOBI, 2003).

Inserir a EA nas escolas tem se mostrado uma tarefa difícil, devido a existência de impasses nas atividades de sensibilização e formação, na implantação de atividades, projetos e, principalmente, na manutenção e continuidade dos já existentes (OLIVEIRA; OBARA; RODRIGUES, 2007). No entanto, faz-se necessário a persistência para a inserção da EA no âmbito escolar, pois segundo Carvalho (2004), “ela contribui para uma mudança de valores e atitudes, colaborando para a formação de um sujeito ecológico”.

Frente ao exposto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar uma abordagem complementar no ensino de ciências utilizando uma atividade prática sobre reciclagem de papel em um colégio da rede estadual pública de ensino, localizado na cidade de Pedro II-PI. Buscou-se com essa pesquisa ampliar a inserção de EA no âmbito escolar, estimular o alunado a relacionar a ciência com o cotidiano, promover a reflexão sobre a geração demasiada de lixo e utilizar os conhecimentos básicos de ciência a fim de se entender os processos ocorridos na reciclagem de resíduos sólidos.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi realizado em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede estadual pública de ensino na cidade de Pedro II-PI. Inicialmente,

a escola foi visitada e observada quanto aos critérios de realização da pesquisa. Após autorização das equipes gestora e docente, o projeto foi implementado, seguindo duas etapas: teórica e prática.

Em um primeiro momento, os alunos foram apresentados ao projeto através de palestras orais e audiovisuais que abordavam a temática de resíduos sólidos e a importância da reciclagem. que deu-se da seguinte forma: apresentação do tema trazendo assunto para o cotidiano deles, fazendo questionamentos sobre o assunto. Logo após a explanação do assunto foi explicado como se daria a reciclagem do papel e materiais necessários.

Posteriormente, junto aos alunos, foi proposta uma atividade experimental de confecção de papel reciclado seguindo Hoepers e Hennig (2019). Para isso, toda a comunidade escolar foi informada e sensibilizada ao recolhimento de papéis usados em uma caixa de papelão disposta no pátio da escola. A etapa seguinte se resumiu a confecção do papel reciclado em sala de aula com a participação ativa dos alunos.

1º momento - os papéis recolhidos foram separados por tipo e em seguida eles foram recortados em pequenos pedaços, deixando de molho em um recipiente com água de um dia para o outro;

2º momento – adicionou-se o papel molhado em um liquidificador na proporção de três partes de água para uma de papel, reutilizando água do recipiente em que o papel estava de molho, colocando um pouco de cola e tinta de tecido para tingir o papel da cor desejada, processando até virar uma mistura homogênea;

3º momento – a massa obtida no liquidificador foi retirada, eliminando o excesso de água com uma peneira e despejando a massa obtida em uma bacia com água, logo após mergulhou a tela até o fundo da bacia para capturar a pasta de papel;

4º momento – retirando a tela bem devagar, procurando manter a tela nivelada para que a folha se formasse por igual em toda a sua extensão, já fora da água cobriu a tela com um pedaço de TNT (Tecido Não Tecido) maior do que ela, virando a tela para baixo sobre um pano para absorver a água;

5º momento – após ter retirado o máximo de água, retirou a folha da tela passando os dedos pela lateral até soltá-la, colocando outro pedaço de TNT lado da folha, logo após foi posta para secar embaixo de livros, com o intuito de deixá-la bem plana;

6º momento – após a secagem foi retirado o papel do TNT cuidadosamente.

Após a realização da atividade experimental na turma do 7º ano, foi aplicado um questionário objetivo aos alunos participantes do projeto com a finalidade de avaliar o impacto da atividade prática proposta na percepção ambiental do aluno.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, foi desenvolvido um projeto de reciclagem de papéis com alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Pedro II - PI.



Através de entrevistas com a equipe pedagógica, foi possível constatar que até a realização dessa atividade, a escola não havia executado ainda em seu planejamento do corrente ano nenhum outro projeto interdisciplinar relacionado à temática ambiental.

A inserção da EA no ambiente escolar, principalmente em séries iniciais e finais do ensino fundamental, encontra alguns percalços como, por exemplo, a dificuldade de encaixar novos conteúdos dentro do planejamento curricular. Durante todo o ano letivo, o docente é orientado a cumprir a carga horária obrigatória e, por vezes, a dinâmica escolar acaba por limitar a criação e desenvolvimento de metodologias que trazem conteúdos fora da grade prevista.

Durante o desenvolvimento da primeira etapa do projeto na escola, além da discussão e abordagem de temas ambientais como lixo e reciclagem, foi possível a inserção de novos termos no vocabulário do alunado, como solução, solvente, mistura homogênea, entre outros. O intuito dessa abordagem foi relacionar palavras de cunho científico à situação experimental que os alunos estavam vivenciando durante o projeto.

No desenvolvimento da segunda etapa do projeto, que consistiu na confecção do papel reciclado, pôde-se observar maior participação dos alunos, principalmente quando comparado à participação na primeira etapa teórica. Na Figura 1 é possível observar que toda a produção reciclável contou com a participação ativa dos alunos, que se mostraram surpresos e animados com a simplicidade do processo, relatando que reproduziriam a reciclagem em casa com a família.



Figura 1: Confecção de papel reciclado pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental.

A partir dessa observação pode-se inferir que a diversificação das atividades dentro de sala de aula, seja com conteúdos do currículo ou temas extras, como o proposto no projeto, permite com que o aluno experimente de uma maior motivação pela disciplina de ciências. Sobre isso, Viveiro e Diniz (2009) afirmam que a motivação é essencial na

aprendizagem significativa dos discentes e que essa aprendizagem pode ser alcançada por diversos caminhos e com inúmeras variáveis.

Após o desenvolvimento das etapas iniciais teórica e experimental, os alunos foram indagados quanto à experiência vivida durante o projeto. As repostas à primeira pergunta são mostradas na Figura 2.

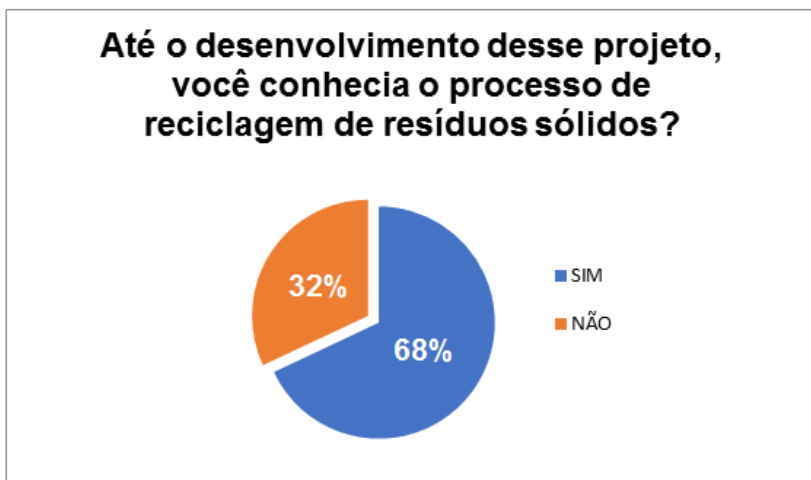


Figura 2: Respostas dos alunos à pergunta 1.

Como observado na Figura 2, 32% dos alunos afirmaram não conhecer o processo de reciclagem de materiais sólidos até a realização do projeto. Isso mostra que a escola é uma das principais responsáveis pelo desenvolvimento da percepção ambiental do aluno e ressalta a importância da inserção de práticas pedagógicas que contemplem a educação ambiental, fortalecendo o vínculo entre o aluno e a natureza.

Os alunos foram questionados ainda quanto à afinidade com atividades práticas, como a desenvolvida no projeto. A Figura 3 revela que maioria dos alunos (92%) afirma gostar de atividades práticas na disciplina de ciências, resultado que pode ser relacionado à grande participação na etapa prática do projeto que envolveu a reciclagem do papel.

## Em relação a disciplina de ciências, você gosta quando são realizadas atividades práticas?

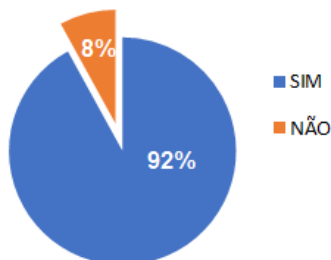


Figura 3: Respostas dos alunos à pergunta 2.

No ensino de ciências, que por muitas vezes trata-se de conteúdos abstratos à vivência dos alunos, faz-se necessário que os professores sempre busquem a diversificação dos recursos didáticos, com a finalidade de incluir no cotidiano da disciplina o desenvolvimento de atividades práticas, lúdicas e de campo que propiciem um processo de ensino-aprendizagem leve e eficaz (NICOLA; PANIZ, 2017).

Assim, após por em prática o projeto, pôde-se observar que além de motivar e despertar nos alunos o interesse pela Educação Ambiental, o desenvolvimento da atividade de reciclagem contagiou de forma positiva a escola, motivando também os professores a trabalharem o assunto em questão em outras oportunidades.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou aos alunos uma forma fácil e prática para a reciclagem de papel, expondo o quanto é importante a sua reutilização. A observação dos alunos durante a pesquisa, bem como a análise do questionário mostraram que o projeto proposto obteve êxito quando analisado sob o viés da Educação Ambiental, pois nele os alunos puderam conhecer temas relacionados ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, puderam desenvolver ainda mais a sua percepção ambiental. A atividade proposta foi capaz de contribuir na diversificação de atividades no ensino de ciências da turma participante do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- CAMPOS, L. M. S. et al. A reciclagem como empreendedorismo: fonte de transformação socioeconômica e ambiental. **Revista da Micro e pequena Empresa**, v. 3, n. 1, p. 3-15, 2009.
- CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- CARVALHO, N. L. et al. Percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no município de Tupanciretã/RS. **Revista Monografias Ambientais**, v. 1, p. 7, 2020.
- FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. Disponível em: <http://sbqensino.foco.fae.ufmg.br/uploads/314/lixo.pdf>. Acesso em: 23 julho 2019.
- HOEPERS, B. E; HENNIG, E. L; A reciclagem como alternativa de conselho e redução no desperdício de papel no IFC Campos Ibirama, Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/199434.pdf>. Acesso em: 23 julho 2019
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Caderno de Pesquisa** [online], n.118, p. 189-206, 2003.
- MANO, E. B.; PACHECO, E.B.A.V.; BONELLI, C.M.C. Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem. São Paulo: Edgard Blucher. 2010.
- MEDEIROS, A. B. et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.
- NETO, A. L. G. C.; AMARAL, E. M. R. Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 129-144, 2011.
- NICOLA, J.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.
- OLIVEIRA, A. L; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007.
- SILVA, A. M.; NISHIYAMA, L. Gerenciamento de resíduos sólidos da Souza Cruz, fábrica de Uberlândia. **Caminhos da Geografia**, v.5, n. 12, p. 128-157, 2004.
- SOUZA, B. A.; FARIAS, E. S.; CANTO, R. V. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Santana do Livramento: Uma análise à Luz da Lei 12.305/2010. Artigos científicos do 3º Fórum Internacional Ecoinnovar: "Inovação sem fronteiras: conectando ideias e soluções sustentáveis", Santa Maria –RS, 2014. Disponível em: <http://ecoinovar.com.br/cd2014/arquivos/artigos/ECO469.pdf>. Acesso em: 23 de julho de 2019.
- VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Actividade leishmanicida 117
- Adsorção 92, 94, 144
- Agente tamponante 154, 156, 162, 164
- Alfabetização científica 81, 88, 89, 90
- Amostragem 103, 167, 171, 180, 183, 184, 188
- Análise de Componente Principal - PCA 61, 65, 71, 75
- Análise elementar 61, 67
- Antioxidante 107, 108, 130
- Arrhenius 1, 6, 8, 9
- Atividades experimentais 13, 14, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 39, 44
- Avaliação diagnóstica 26, 31, 34, 35, 39, 40

### B

- Bactérias metanogênicas 154, 156
- Biodiesel 145, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166
- Bioetanol 143, 144, 145
- Biomassa 144

### C

- Células de combustível 143
- Ciências da natureza 2, 24, 83, 90
- Citometria de fluxo 117
- Citotoxicidade 108, 117
- Cocaína 178, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199
- Conhecimento científico 1, 3, 46, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89
- Contaminantes de interesse emergente 178, 179, 180, 201
- Crack 180, 181, 189, 197, 198, 199
- Cromatografia gasosa 158, 159, 167, 172
- Cromonas 132, 133, 134, 135

### D

- Docência 78, 80, 87, 201

## **E**

Educação ambiental 46, 52, 54, 55, 58, 59, 60, 78, 89, 201

Efeito estufa 167, 168, 169, 176, 177

Efluente 154, 155, 156, 163, 165, 169

Eletrodeposição 91, 96, 97, 98, 105

Energia renovável 144

Ensino de ciências 20, 24, 25, 38, 52, 54, 55, 59, 60, 78, 82, 83, 88, 89, 90, 201

Ensino de química 1, 2, 10, 14, 25, 26, 27, 32, 33, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 47, 50, 51, 52, 81, 84, 85, 89, 90, 201

Enzima 122

Espectrofotômetro UV-Vis 107, 111

Espectrometria de fluorescência de raios x 61, 69, 75

Espectroscopia na região do infravermelho 107, 110, 113

Extração por Sorção em Barra de Agitação - SBSE 91, 92, 102, 106

## **H**

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPAs 91, 92

Hidrólise 98, 180, 181, 191

## **I**

Intervenção pedagógica 1, 3, 10

## **L**

Lago Paranoá 167, 169, 173, 174, 175

Lei de Diretrizes e Base da Educação - LDB 2

Letramento científico 78, 80, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 201

Licenciatura em química 42, 51, 52, 78, 80, 85, 86, 88

Lixo 46, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 60

## **M**

Meio ambiente 45, 46, 47, 48, 50, 53, 55, 59, 60, 98, 155

Metabólitos 133, 180, 181, 183, 199

Microscopia Eletrônica de Transmissão - MET 107, 110, 112

Microscopia Eletrônica de Varredura - MEV 144

## **N**

Nanomateriais 114

Nanotecnologia 107

## O

Óleo de cozinha 42, 46, 47, 48, 50, 51

Oxirredução 26, 28, 38, 98, 107, 108

## P

Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN 2, 14, 27, 38, 51, 81

Pigmentos rupestres 61, 63, 64, 69, 70, 75

Poluição ambiental 53, 55

Potencial farmacológico 132

Potencial zeta 107, 110, 114

Processo anaeróbio 154, 157, 160, 164

Processo de aprendizagem 9, 14, 43, 50, 78, 84, 87

Produtos de metabolização 178, 183

## R

Reação de ciclização eletrofílica 132, 138, 141

Reação de condensação do tipo Perkin 117

Reação de oxidação 30, 36, 144

Reciclagem 42, 45, 46, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 105

Recursos audiovisuais 6, 13, 14, 15

Rede federal de ensino 78, 88

Resíduos de drogas de abuso 178

Resíduos sólidos 45, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 60

## S

Sabão ecológico e artesanal 42

Sedimentos finos 167, 174, 175

Síntese verde 107, 108

Sítios arqueológicos 61, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77

Solventes tóxicos 132

Substrato metálico 91, 94, 98, 105

## T

Técnica de *headspace* 167

Teor carbono orgânico 167

Tratamento biológico 154, 156

## V

Voltametria cíclica 144



# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**


# 3

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Editora  
Ano 2021

# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

# 3

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Editora  
Ano 2021