

A close-up photograph of a person's hand holding a thin, brown branch with several vibrant green leaves. The background is a soft-focus green, suggesting a forest or garden setting. The lighting is natural, highlighting the texture of the skin and the veins on the leaves.

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021



Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

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-NãoDerivativos 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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Meio ambiente: preservação, saúde e sobrevivência

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: preservação, saúde e sobrevivência /
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 978-65-5983-338-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.382213007>

1. Meio ambiente. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da
Silva (Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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: “Meio Ambiente: Preservação, Saúde e Sobrevivência” constituída por vinte e cinco capítulos de livros que foram organizados e divididos em quatro grupos: *i)* educação ambiental no contexto do ensino e da extensão; *ii)* gestão e gerenciamento de resíduos sólidos; *iii)* saneamento e ecossistemas e *iv)* outros temas de grande relevância. Entretanto, tais grupos convergem-se para uma mesma problemática: o uso sustentável do meio ambiente e de seus recursos naturais com o intuito de possibilitar uma melhor qualidade de vida para a atual e futuras gerações.

A educação ambiental no contexto do ensino e da extensão é composta por seis trabalhos que tratam desta temática que se inicia nos primeiros anos da educação; passa pelo ensino médio por intermédio do ensino de química e alcança o ensino superior em cursos de graduação que possuem aulas práticas em laboratórios e que podem ocasionar a geração de grande quantidade de resíduos químicos, sendo necessária a adoção de novas metodologias que minimizem a geração de tais resíduos. Por fim alcança o segmento da extensão universitária que trabalha sob a perspectiva do projeto Canindé e o desenvolvimento e aplicação do conceito de sustentabilidade.

A geração de resíduos sólidos é um problema “crônico” presente na sociedade atual e que demonstra seus efeitos colaterais a curto, médio e longo prazo. Os resíduos sólidos se encontram em todos os segmentos da sociedade e que neste e-book está sendo apresentado por quatro trabalhos que tratam dos resíduos sólidos gerados nos domicílios, nos estabelecimentos comerciais com atenção a supermercados, redes varejistas e serviços de saúde, que juntamente com resíduos provenientes de outros setores, acabam por influenciar no volume de resíduos que são dispostos em lixões e/ou aterros sanitários e que geram enormes custos tanto na saúde pública, quanto na manutenção de áreas para descarte dos resíduos sólidos.

Diante dos maus hábitos da população decorrentes de uma má ou falta de uma educação e consciência ambiental associada e estimulada por uma cultura e indústria que geram maior volume de resíduos sólidos que são, em grande parte, dispostos de forma incorreta ou em locais impróprios, ocasionando sérios problemas de saneamento que afetam diferentes ecossistemas e toda a sua biodiversidade de organismos vivos.

A quarta sessão é composta por dez capítulos de livro que tratam de variados temas, entre os quais: *i)* risco de contaminação de águas com resíduos de agrotóxicos; *ii)* o uso de fertilizantes nitrogenados em lavouras de café; *iii)* questões socioeconômicas em atividades rurais; *iv)* coleta de serapilheira; *v)* monitoramento e vazão de nascentes; *vi)* erosão hídrica; *vii)* a mineração em Minas Gerais; *viii)* a atuação do poder judiciário em relação as questões ambientais e *ix)* plantas ornamentais tóxicas e as utilizadas na alimentação.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando, buscando, estimulando e incentivando cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros e capítulos de livros.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS ANOS INICIAIS: REFLEXÕES E POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS

Maria da Conceição Almeida de Albuquerque

Roberto Carlos da Silva Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130071>

CAPÍTULO 2..... 21

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: UTILIZAÇÃO DE UMA OFICINA DE POLÍMEROS COMO RECURSO FACILITADOR NA APRENDIZAGEM


Douglas de Oliveira Pantoja

Rhian Barroso Garcia

Fabricao Carvalho Nogueira

Karolina Ribeiro dos Santos

Maria Dulcimar de Brito Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130072>

CAPÍTULO 3..... 29

NATUREZA EM FOCO: EXPERIÊNCIAS LÚDICAS DE APRENDIZAGENS

Cristiane Santana de Arruda

Mônica de Almeida Ribas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130073>

CAPÍTULO 4..... 36

CANINDÉ: UM PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA FOCADA NO MEIO AMBIENTE

Rebecca Perin Sarmiento

Kálita Oliveira Lisboa

Beatriz Chaveiro do Carmo

Gustavo Felipe Assunção


Isabela Perin Sarmiento

Davi Borges de Carvalho

Ana Clara Hajjar

Eliabe Roriz Silva

Josana de Castro Peixoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130074>

CAPÍTULO 5..... 43

INFLUÊNCIA DO PLANEJAMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS NA MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Mayane Sousa Carvalho

Maria do Socorro Nahuz Lourenço


Jonathan dos Santos Viana

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Alana da Conceição Brito Coelho

Alice Natália Sousa da Silva


Anna Karolyne Lages Leal
Danielle Andréa Pereira Cozzani Campos
Davi Souza Ferreira
Railson Madeira Silva
Raissa Soares Penha Ferreira
Ricardo Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130075>

CAPÍTULO 6..... 52

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E SUSTENTABILIDADE

Consuelo Salvaterra Magalhães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130076>

CAPÍTULO 7..... 64

ESTUDO SOBRE A GESTÃO E O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE SUZANO-SP

Elcio Assis Cardoso Junior

Evandro Roberto Tagliaferro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130077>


CAPÍTULO 8..... 85

PROPOSTA DE UM PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SUSTENTÁVEL PARA UM ESTABELECIMENTO COMERCIAL VAREJISTA

Renata Farias Oliveira

Ana Roberta Fragoso

Nádia Teresinha Schröder

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130078>


CAPÍTULO 9..... 102

GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UM SUPERMERCADO: ETAPA DO DIAGNÓSTICO

Renata Farias Oliveira

Ana Roberta Fragoso

Nádia Teresinha Schröder


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130079>

CAPÍTULO 10..... 120

GRAVIMETRIA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE - RSS REALIZADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE SAÚDE DE RIBEIRÃO PRETO – SP COMO PROJETO INTEGRADOR DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

Marcia Vilma Gonçalves de Moraes


Roseanne Elis Falconi Guerrieri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300710>

CAPÍTULO 11..... 126

ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E SEUS IMPACTOS EM RELAÇÃO À SAÚDE


André Vieira Jordão
Marcus Antonius da Costa Nunes
Evan Pereira Barreto
Tasmânia da Silva Oliveira Mantiole
Eliane Maria Ferreira Moreira
Gilberto Freire Rangel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300711>

CAPÍTULO 12..... 139

PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR AS MARGENS DO RIO VERMELHO – ÁREA URBANA DO DISTRITO DE RIO VERMELHO – MUNICÍPIO DE XINGUARA / PA


Ozaíde Farias Serrão
Silvana do Socorro Carvalho Veloso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300712>

CAPÍTULO 13..... 148

SISTEMA ALTERNATIVO PARA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA FLUVIAL NO “IGARAPÉ DA CIDADE” EM PORTO VELHO - RONDÔNIA


Gustavo da Costa Leal
Beatriz Machado Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300713>

CAPÍTULO 14..... 165

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PROVIDOS POR SISTEMAS DE BIORRETENÇÃO PARA O ECOSSISTEMA URBANO


Elisa Ferreira Pacheco
Ana Luiza Dias Farias
Larissa Thainá Schmitt Azevedo
Alexandra Rodrigues Finotti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300714>

CAPÍTULO 15..... 179

USO DE SIRFÍDEOS (DIPTERA: SYRPHIDAE) COMO CONTROLE BIOLÓGICO DE AFÍDEOS (HEMIPTERA: APHIDIDAE) NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Ana Cristina Rodrigues da Cruz
Michellen Maria Gomes Resende
Amanda Amaral de Oliveira
Eleuza Rodrigues Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300715>

CAPÍTULO 16..... 199


AVALIAÇÃO DO RISCO DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS POR AGROTÓXICOS NO BRASIL

Amanda Luíza de Grandi

Caroline Müller

Paulo Afonso Hartmann

Marília Teresinha Hartmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300716>

CAPÍTULO 17..... 212

ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE CARBONO E SEUS EQUIVALENTES EM LAVOURAS CAFEEIRAS PRODUTIVAS DO IFSULDEMINAS - CAMPUS MUZAMBINHO: ESTUDO DE CASO NO USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS E CORRETIVOS

Letícia Aparecida da Silva Miguel


Geraldo Gomes de Oliveira Júnior

Daniela Ferreira Cardoso

Luciana Maria Vieira Lopes

Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido

Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300717>

CAPÍTULO 18..... 220

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS NA ATIVIDADE RURAL EM UMA MICRO-BACIA HIDROGRÁFICA

Myriam Angélica Dornelas

Anderson Alves Santos

Luís Cláudio Davide

José Luiz Pereira de Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300718>

CAPÍTULO 19..... 238

MÉTODOS UTILIZADOS PARA COLETA DE SERAPILHEIRA NO PARÁ: 40 ANOS DE PESQUISA CIENTÍFICA

Julia Isabella de Matos Rodrigues

Walmer Bruno Rocha Martins


Myriam Suelen da Silva Wanzerley

Tirza Teixeira Brito

Helio Brito dos Santos Junior

Felipe Cardoso de Menezes

Francisco de Assis Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300719>


CAPÍTULO 20..... 248

MONITORAMENTO DE VAZÃO DE NASCENTES EM PROPRIEDADES RURAIS DE PRESIDENTE DUTRA-MA

Daniel Fernandes Rodrigues Barroso

Amanda Feitosa Sousa


Luís Fernando de Oliveira Sousa
Iberê Pereira Parente
Adeval Alexandre Cavalcante Neto
Teresa Cristina Ferreira da Silva Gondim
Emilly Evelyn dos Santos Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300720>

CAPÍTULO 21.....260

EROSÃO HÍDRICA EM ESTRADA FLORESTAL SEM REVESTIMENTO DO LEITO NA REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA


Helen Michels Dacoregio
Jean Alberto Sampietro
Oiéler Felipe Vargas
Marcelo Bonazza
Natali de Oliveira Pitz
Alexandre Baumel dos Santos
Gregory Kruker
Juliano Muniz da Silva dos Santos
Leonardo Poleza Lemos
Carla Melita da Silva
Milena Hardt
Natalia Letícia da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300721>

CAPÍTULO 22.....273

MINERAÇÃO EM MINAS GERAIS, HISTÓRIA, TRAGÉDIAS E RUMOS


Cláudio Mesquita
Juliana Fonseca de Oliveira Mesquita
Gustavo Augusto Lacorte



 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300722>

CAPÍTULO 23.....293

PODER JUDICIÁRIO E MEIO AMBIENTE: O TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE GOIÁS E SUAS PRÁTICAS AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS

Fernando Antonio de Souza Ferreira
Júlio Cesar Meira
Mariana Luize Ferreira Mamede
Cristiana Paula Vinhal
Rossana Ferreira Magalhães
Kennia Rodrigues Tassaró
Rayza Correa Alves Gonçalves
Letícia Cristina Alves de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300723>

CAPÍTULO 24.....	301
PLANTAS TÓXICAS ORNAMENTAIS NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS-ES	
Gabriela de Souza Fontes	
Leticia Elias	
Marcos Roberto Furlan	
Elisa Mitsuko Aoyama	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300724	
CAPÍTULO 25.....	311
PROMOVENDO TRANSFORMAÇÕES ATRAVÉS DA DIVULGAÇÃO DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS EM UMA ESCOLA DA BAIXADA FLUMINENSE	
Sandra Maíza dos Santos	
Vânia Lúcia de Pádua	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300725	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	324
ÍNDICE REMISSIVO.....	325

CAPÍTULO 5

INFLUÊNCIA DO PLANEJAMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS NA MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Data de aceite: 21/07/2021

Data de submissão: 15/05/2021

Mayane Sousa Carvalho

UFMA - Campus São Luís
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/8668814253336090>

Maria do Socorro Nahuz Lourenço

Departamento de Química – UEMA
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/6376109815621690>

Jonathan dos Santos Viana

Unesp - Câmpus Jaboticabal
Jaboticabal – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/5209143076361423>

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Departamento de Química – UEMA
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2305829335656074>

Alana da Conceição Brito Coelho

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/3800019382911869>

Alice Natália Sousa da Silva

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/3004177500541184>

Anna Karolyne Lages Leal

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/9105933295188245>

Danielle Andréa Pereira Cozzani Campos

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/7070726202202063>

Davi Souza Ferreira

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/1353864375488049>

Railson Madeira Silva

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/8149578014210653>

Raissa Soares Penha Ferreira

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/9694130900283763>

Ricardo Santos Silva

UEMA – Campus Paulo VI
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/9359922242089215>

RESUMO: Objetivou-se com a presente pesquisa verificar o perfil dos professores de Química da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA e residentes, licenciandos em Química, da Escola Centro de Ensino Paulo VI em relação ao planejamento prévio de aulas experimentais como influência na minimização de resíduos químicos. Por meio de questionário recolheu-se informações sobre realização de aulas experimentais; investigação sobre a atenção dos professores e residentes no tocante a organização destas e a realização de práticas

experimentais em microescala. Constatou-se a execução de práticas experimentais por parte dos professores e residentes, no entanto a maior parte destes não as organizam com antecedência, o que os impede de utilizar estratégias que viabilizem a mitigação de resíduos, tais como a realização de aulas em cadeia; troca de reagentes tóxicos por menos tóxicos e práticas experimentais em microescala, ação realizada em maior parte pelos residentes. De acordo com os resultados, retratou-se a importância das aulas experimentais para aprendizagem em Química; destacou-se a realização de aulas em cadeias, trocas de reagentes tóxicos por menos tóxicos e experimentos realizados em microescala como meios de minimizar a geração de resíduos químicos e, conseqüentemente, uma redução de gastos com o tratamento destes resíduos.

PALAVRAS- CHAVE: Ensino; Educação Ambiental; Aulas experimentais.

THE INFLUENCE OF PLANNING EXPERIMENTAL CLASSES TO MITIGATE CHEMICAL WASTE

ABSTRACT: The purpose of this research was to verify the profile of Chemistry professors at the State University of Maranhão - UEMA and residents, graduates in Chemistry, from the Centro de Ensino Paulo VI School in relation to the previous planning of experimental classes as an influence in the reduction of chemical waste. Through a survey, information was collected on conducting experimental classes; research on the attention of teachers and residents regarding their organization and the performance of experimental practices on a microscale. The execution of experimental practices by teachers and residents was found, however the majority do not organize them with advance, which prevents the use of strategies that make waste mitigation feasible, such as conducting chain classes; exchange of toxic reagents for less toxic ones and experimental practices on a microscale, an action mostly carried out by residents. According to the results, the importance of experimental classes for learning in Chemistry was portrayed; emphasis was given to classes in chains, exchanges of toxic reagents for less toxic ones and experiments carried out on a microscale as a means of reducing the generation of chemical residues and, consequently, a reduction of expenses with the treatment of these waste.

KEYWORDS: Teaching; Environmental education; Experimental classe.

1 | INTRODUÇÃO

Por conter um diversificado número de fórmulas, cálculos, regras que na maioria das vezes são ensinados aos alunos de forma descontextualizada e longe da realidade que estes vivem, a Química tem sido considerada como uma disciplina de difícil assimilação. Posto isto, estão sendo desenvolvidas estratégias com intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Ciências/Química, uma dessas estratégias é o uso de aulas experimentais, como aponta FERREIRA, (2019).

É visível o quanto a aula experimental nas escolas e nas universidades é essencial para o processo de ensino aprendizagem, pois por meio dela os discentes conseguem ter uma melhor compreensão do que foi abordado na aula teórica. Segundo Marques,

Merazzi e Oaigen (2008), a experimentação prática é essencial para o processo de ensino aprendizagem, que contribui para melhoria do conhecimento. Além dos experimentos facilitarem a compreensão do conteúdo, tornam as aulas mais dinâmicas e, quando estes são voltados para a realidade e rotina do aluno, apresentam-se como uma ferramenta que propiciam a aprendizagem, pois tornam o ensino mais atrativo e interessante.

Os resíduos químicos de laboratório gerados por atividades de pesquisa e/ou ensino nas universidades e centros de pesquisa passaram a ser uma preocupação no Brasil a partir da década de 1990 devido à falta de um gerenciamento adequado para eles. Essa questão não se restringe apenas à adoção de práticas que visem à minimização e ao tratamento dos resíduos produzidos nas atividades laboratoriais, mas também à conscientização e treinamento do fator humano, já que não basta apenas dispor de rotas de tratamento de resíduos se as pessoas não são parte ativa e integrante da gestão dos mesmos. Com o aumento e a diversificação das discussões relativas a problemas e impactos ambientais decorrentes das atividades humanas, tornou-se intolerável a falta de compromisso com a gestão dos resíduos químicos gerados nas instituições de ensino e pesquisa, locais por excelência de formação de novos recursos humanos. Outra característica dessas instituições é que elas não eram habitualmente consideradas unidades poluidoras. Culturalmente sempre se buscou apenas focar o ensino e a instrução técnica dos alunos. Por isso, durante décadas, muitos dos procedimentos nessas instituições geraram quantidades desnecessárias de resíduos por empregarem grandes quantidades de reagentes, e que eram descartados sem critério algum. Isso reflete bem o modelo que vigorou por muito tempo, o do desenvolvimento sem qualquer noção de sustentabilidade ambiental.

Atividades de laboratório realizadas, em aulas experimentais ou atividades de pesquisa, ainda que involuntariamente geram resíduos que podem oferecer riscos ao meio ambiente ou à saúde humana. A gestão e o gerenciamento dos resíduos devem ser discutidos, disseminados e implantados em instituições de ensino e pesquisa, não apenas com intuito de redução de impactos ambientais, mas principalmente na educação ambiental de alunos que será disseminada em sua vivência pessoal e profissional (REIS, 2009).

Para minimizar o problema da geração de agentes poluidores do ambiente, tanto das IES quanto das escolas de ensino médio, faz-se necessário o planejamento das aulas experimentais, bem como pré-avaliar e conhecer os riscos e perigos dos produtos químicos manuseados também os resíduos ou rejeitos produzidos durante estas aulas. Essa questão não se restringe apenas à adoção de práticas que visem à minimização e ao tratamento dos resíduos produzidos nas atividades laboratoriais, mas também a conscientização e treinamento do fator humano (ALBERGUINI, SILVA e REZENDE, 2003; DA SILVA, SOARES e AFONSO, 2010).

Uma hierarquia de ações que podem ser praticadas com o objetivo de minimizar ou até eliminar a geração de resíduos em laboratórios foi elaborada por Jardim (1998) que nos serve de orientação. São elas:

(1) otimização da unidade geradora – diminuição do consumo de água destilada ou adoção de sua recuperação; manter sempre uma quantidade pequena de reagentes no laboratório e devidamente rotulados;

(2) minimização da geração – diminuição da produção de resíduos por meio de um repensar das práticas laboratoriais enfocando duas atitudes – mudança de macro (escala convencional) para microescala com menos reagentes e substituição de reagentes com mudanças de procedimentos. Pode-se alterar as aulas no sentido de práticas com quantidades menores de reagentes, principalmente quando se trata de reagentes perigosos. Uma alternativa é a substituição de reagentes nos procedimentos de ensino, priorizando um novo reagente com uma nova metodologia de ensino em detrimento de um reagente perigoso, muitas vezes ultrapassado;

(3) Segregação em classes – fator que possibilita a continuidade do processo para a reciclagem, reuso ou disposição final segura. Trata-se de um procedimento indispensável, pois identifica o resíduo e facilita a destinação correta.

(4) Reuso – possibilidade de utilização de um material no estado em que se encontra. De modo geral é pouco utilizado na prática laboratorial, mas possível de aplicação considerando o universo de resíduos produzidos.

(5) Reciclagem – utilização de um resíduo após submetê-lo a algum processo de recuperação. Pré-tratamentos rotineiros são a destilação e a filtração, principalmente de solventes, combustíveis, óleos, metais, ácidos e bases.

(6) Manutenção do resíduo produzido na forma mais passível de tratamento – consiste na segregação dos resíduos em classes que estejam em sintonia com o tratamento e a destinação final a qual o resíduo será submetido. Por exemplo, se o resíduo de uma unidade geradora for destinado a um incinerador, há a necessidade de separar resíduos organoclorados dos demais solventes orgânicos, pois os organoclorados necessitam de cuidados especiais.

(7) Tratamento e disposição final dos resíduos – após o tratamento, há necessidade de destinação a uma disposição final adequada; essas ações, geralmente, são acompanhadas de responsável técnico que avaliará o resíduo e determinará os encaminhamentos que atendam à legislação vigente.

Diante do exposto o presente trabalho tem como objetivo verificar a influência que o planejamento prévio de aulas experimentais exerce sobre os resíduos químicos gerados pós experimentos, metodologias adotadas e consciência ambiental dos docentes.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de atuação

2.1.1 Curso de Química Licenciatura da UEMA – Campus São Luís

A partir de dados fornecidos pela Coordenação do curso de Química Licenciatura (CQL) constatou-se que as disciplinas da área da Química são ministradas em quatorze (14) Cursos presenciais: Engenharia de Pesca Bacharelado, Engenharia Agrônômica Bacharelado, Medicina Veterinária Bacharelado, Zootecnia Bacharelado, Administração Bacharelado, Curso de Formação de Oficiais – CFO PMMA, Curso de Formação de Oficiais – CFO CBMMA, Engenharia Civil Bacharelado, Engenharia Mecânica Bacharelado, Engenharia de Produção Bacharelado, Ciências Biológicas Licenciatura, Geografia Licenciatura, Geografia Bacharelado e Química licenciatura. O CQL disponibiliza cinco (05) laboratórios que são utilizados no ensino e na pesquisa. Além dos alunos de Química, esses laboratórios recebem alunos de todos os demais cursos já citados para a realização de suas práticas, exceto Medicina Veterinária – bacharelado, que dispõe de um próprio. Com isso, devido ao grande número de atividades rotineiras, uma quantidade de resíduos químicos ativos é gerada e descartada, muitas vezes de forma inadequada, agredindo ao meio ambiente. Desta forma, acabam prejudicando a qualidade ambiental, por isso há uma grande importância do gerenciamento correto dos resíduos químicos antes do seu descarte. O curso de Química pertence ao Centro de Educação das Ciências Exatas e Naturais – CECEN. E possui no total 18 professores que compõem o corpo docente do departamento do curso.

2.1.2 Centro de Ensino Paulo VI

O Centro de Ensino Paulo VI está localizado no bairro da Cidade Operária na cidade de São Luís - MA. Desde 2016 a UEMA e a Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) assinaram um Termo de Cooperação Técnica, transformando o Centro de Ensino Paulo VI em Escola de Aplicação. Em consideração a isso a escola passou a configurar-se com um laboratório para os alunos e professores da UEMA no campo da pesquisa, da extensão e da pós-graduação, e, ao mesmo tempo, serve aos alunos da própria Escola, que têm recebido amplos benefícios por parte da UEMA. A Escola possui um laboratório de ciências que utiliza, em suas aulas práticas, diversos reagentes químicos – potenciais geradores de resíduos químicos ativos. A escola conta com três professores de Química e sete (07) alunos que fazem parte do projeto Residência Pedagógica do curso de Química da UEMA.

2.2 Proposta metodológica

A proposta metodológica adotada contemplou tanto o Curso de Química da UEMA, quanto o a Escola Centro de Ensino Paulo VI.

2.2.1 Perfil dos professores de Química da UEMA – Campus/São Luís e da Escola Centro de Ensino Paulo VI.

O perfil dos professores foi traçado por meio de um questionário contendo três

perguntas fechadas sobre realização de aulas experimentais e pesquisas nos laboratórios; organização precedente das práticas experimentais e realização de experimentos em microescala. Este questionário foi aplicado aos professores do curso de Química Licenciatura da UEMA – Campus/São Luís e aos professores e alunos do programa residência pedagógica que ministram aulas práticas no Centro de Ensino Paulo VI.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se no Curso de Química Licenciatura que dos 18 professores que compõem o Departamento, 11 ministram aulas experimentais. Na Escola Paulo VI, verificou-se que os professores deixam os residentes responsáveis pela ministração das aulas práticas. Dos sete (7) residentes, todos realizam aulas experimentais. As respostas dos professores e residentes estão compiladas no Quadro abaixo.

Perguntas	Opções	Respostas dos professores	Respostas dos residentes
1º Você utiliza com frequência o laboratório para ministrar aulas experimentais e/ou fazer pesquisa?	Somente aulas experimentais	3	6
	Somente pesquisa	1	0
	Aulas experimentais e pesquisas	7	1
	Não utiliza o laboratório	0	0
2º Quanto ao roteiro de aulas experimentais:	Programa no inicio do período todos os roteiros	6	0
	Programa no decorrer do período	2	4
	Programa na aula anterior à pratica	1	3
	Programa na hora da aula Experimental	1	0
	Questão em branco	1	0
3º As práticas são realizadas em microescala?	Sim	3	6
	Não	2	0
	Algumas	5	1
	Questão em branco	1	0

Quadro 1: Respostas dos professores da UEMA e residentes da escola Paulo VI.

Fonte: Próprios autores (2021).

Quanto ao uso do laboratório (1ª questão) a maioria dos professores do curso de Química (7) usam o laboratório para realizar aulas experimentais e pesquisas, consolidando assim a ideia de que a experimentação é realizada tanto nas atividades de ensino quanto na pesquisa. Já na Escola Centro de Ensino Paulo VI observa-se que a maioria dos residentes (6) utilizam o laboratório apenas para realização de aulas experimentais. Em suma, 11 professores do curso de Química e todos os (07) residentes realizam aulas experimentais, ou seja, utilizam materiais ou substâncias com suas possíveis transformações e

propriedades diversificadas como inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou toxicidade. A manipulação destes materiais e substâncias em experimentos químicos possibilita gerar outras substâncias e materiais que, dependendo do grau de toxicidade, podem causar danos graves ao ambiente, assim, Machado e Mól (2008) ressaltam a importância de não descartar resíduos em lixo comum ou redes de esgoto.

A realização de aulas experimentais e pesquisas laboratoriais são atividades geradoras de resíduos Químicos, entretanto, instituições de Ensino e pesquisa não são rigorosamente cobradas quanto a essa produção de resíduos Químicos, como aponta Ramm, Dorscheid & Passos, (2018). Conforme Jardim (1998), ao conduzirem diversos tipos de pesquisas, conclui que instituições de ensino e pesquisas se tornaram potencialmente poluidoras. Segundo Rodrigues e Moreira (2016), não se encontra nenhuma definição para resíduos químicos de laboratório na legislação ambiental brasileira, tampouco existe uma legislação específica para resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. Desta forma, é aconselhável que estas instituições também cumpram a legislação existente para as indústrias, baseando-se na natureza da atividade, independentemente das quantidades geradas (Jardim, 2018). “Gerenciar os resíduos químicos nas aulas de laboratório de química é uma ação que reflete cuidado com o meio ambiente, reduzindo a poluição” (LEITE e SANTOS, 2019).

Analisando a 2ª questão, que trata sobre o planejamento prévio dos roteiros de aulas experimentais, percebeu-se que pouco mais da maioria dos professores do curso de Química planeja seus roteiros no início do período das aulas e ainda há aqueles que planejam na aula anterior à prática ou ainda no horário da aula prática, sendo perceptível uma falta de organização precedente das aulas experimentais, tornando inviável a quase maior parte dos professores da instituição a possibilidade de aplicar ações que podem minimizar a geração de resíduos químicos. Uma dessas ações seria a realização das aulas em cadeias, estratégia sugerida por MACHADO e MOL, (2008). Essa questão não se restringe apenas à adoção de práticas que visem à minimização e ao tratamento dos resíduos produzidos nas atividades laboratoriais, mas também a conscientização e treinamento do fator humano (ALBERGUINI, SILVA e REZENDE, 2003; DA SILVA, SOARES e AFONSO, 2010). Assim como no curso de Química constatou-se a falta de planejamento prévio das aulas práticas por quase a maioria dos professores, na escola Centro de Ensino Paulo VI esse planejamento não acontece de maneira prévia. Esta ausência de planejamento e organização com antecedência das aulas experimentais impede o professor ou residente de utilizar uma estratégia de minimizar geração de resíduos, que é a elaboração de aulas em cadeias, quanto a isso MACHADO e MOL, (2008) instruem educadores a darem preferência a experimentos cujos resíduos possam, posteriormente, ser úteis em outras atividades experimentais. Elaborar roteiros de aulas experimentais com antecedência possibilitaria ainda ao professor identificar reagentes tóxicos que seriam utilizados nas aulas práticas. A organização prévia viabilizaria a troca destes reagentes tóxicos por reagentes menos

tóxicos, reduzindo a produção de resíduos químicos tóxicos e, conseqüentemente, uma redução de gastos com o tratamento destes resíduos, como aponta Pagno et. al (2017).

Uma estratégia que é muito utilizada a minimização na geração de resíduos químicos é a realização de práticas em microescala. De acordo com a 3ª questão, que trata sobre o uso desta estratégia, 27,3% dos professores da UEMA já adotam a microescala como metodologia em suas aulas experimentais, 45,4% realizam algumas práticas em microescala e 18,2% não usam a microescala em nenhum experimento. Já os residentes em sua maioria (85,7%) realizam suas práticas em microescala. O resultado aponta para a necessidade da aquisição de vidrarias para realização de experimentos em microescala tanto pela UEMA quanto pela Escola Paulo VI, além da realização de cursos para os docentes/residentes da área e da realização de trabalhos sobre consciência ambiental. Miniaturizar os experimentos, diminuindo a quantidade de reagentes utilizados em um experimento químico é uma estratégia sintética verde. A microescala pode ser implementada sem danos ao ensino ou ao rigor analítico (BATISTA, 2010 apud ALMEIDA e SILVA, 2019). Sugere-se que todos os professores e residentes adotem essa estratégia que incentiva a diminuição do volume de resíduos gerados, reduz o nível de exposição aos materiais e substâncias, tempo reacional e custo dos experimentos.

4 | CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou investigar o perfil ambiental de docentes quanto ao planejamento prévio de aulas experimentais e o uso de estratégias para minimização de resíduos químicos gerados em atividades laboratoriais. A partir dos dados obtidos evidenciou-se a necessidade de desenvolver, nos docentes tanto do ensino médio quanto do ensino superior, uma consciência ambiental que gere mudança no planejamento e realização de suas aulas laboratoriais. A velocidade das mudanças ambientais se torna cada vez mais rápida e a realização de trabalhos voltados para conscientização dos docentes constitui-se um grande desafio para as Escolas e IES. É de suma importância sinalizar um novo rumo que deve ser dado à realização de experimentos e o fator humano, no caso o docente, passa a ser um fator dominante para executar, conscientizar e ensinar aos futuros profissionais a superar o que antes parecia inatingível e mostrar-lhes que existem ações laboratoriais com implantação simples e com custo baixo que podem ser adotadas imediatamente, com ganhos ambientais e sociais. iniciem com uma análise criteriosa das atividades a serem realizadas e terminem com a minimização da geração de resíduos. Faz-se necessário, ainda, incutir nos atuais docentes que a universidade tem o compromisso de formar os futuros profissionais com uma postura comprometida com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALBERGUINI, Leny Borghesan A.; SILVA, Luis Carlos; REZENDE, Maria Olímpia Oliveira. **Laboratório de resíduos químicos do campus USP-São Carlos: resultados da experiência pioneira em gestão**

e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário. Química Nova, v. 26, n. 2, p. 291-295, 2003.

ALMEIDA, Q. A. R. De, SILVA, G. A. L. **Química verde em métodos sintéticos: aplicação de novas metodologias experimentais na formação de professores de química.** Experiências em Ensino de Ciências V.14, N°.3, p. 289-304, Dez. 2019.

FERREIRA, A. P. **Ensino De Química Experimental De Nível Médio Com Auxílio De Um Espectrofotômetro Alternativo Na Região Do Visível** – IFPB. São Pessoa - PB, p. 18, 2019

JARDIM, W. F. **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa.** Unicamp. Química Nova, v. 21, n. 5, 1998.

LEITE, T. M.; SANTOS, M.V. **Tratamento de resíduos de cromo gerados nas aulas de química analítica.** Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, Ed. Especial EDEA, n. 2, p. 34-47, 2019.

MACHADO, P. F. L. MOL, G. de S. **Resíduos e Rejeitos de Aulas Experimentais: O que Fazer?** Revista Química Nova na Escola, n° 29, p. 38-41, Ago. 2008.

MERAZZI, D. W.; OAIGEN, E. R. **Atividades Práticas em Ciências no Cotidiano: Valorizando os Conhecimentos Prévios Na Educação de Jovens e Adultos.** Experiências em Ensino de Ciências. Mato Grosso, v. 3, n. 1, p. 65-74, 2008.

PAGNO, V.; SALAPATA, A.; SCHMITZ, E. P. S.; CABRERA, L. da C. **Levantamento de resíduos de laboratórios, propostas de atividades experimentais e ações com foco em Química Verde.** ACTIO, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 80-96, jul./set. 2017

SILVA, F. da S. SOARES, T. R. dos S. AFONSO, J. C. **Gestão de Resíduos de Laboratório: Uma Abordagem para o Ensino Médio.** Revista Química Nova na Escola, v. 32, n° 1, p. 37-42, Fev. 2010.

RAMM, J. G., DORSCHIED, G. L.; PASSOS, C. G. & SIRTORI C. (2018). **Development of a Waste Management Program in Technical Chemistry Teaching.** Journal of Chemical Education. 95 (4), 570–576

REIS, Anselma Lucia Novo. **Caracterização e Avaliação do Manejo de Resíduos dos Laboratórios do Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 101f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ.** Centro de Tecnologia e Ciências Faculdade de Engenharia. Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente. Rio de Janeiro. 2009.

RODRIGUES N. M, MOREIRA D. C. (2016). **Determinação do volume de resíduos químicos gerados no Laboratório de Solos da Fundação Universidade Federal do Tocantins.** Revista Desafios, 03 (01), 1-12.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abiótico 166

Agrotóxicos 9, 16, 103, 179, 180, 181, 182, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 223, 256, 313, 317

Água 13, 16, 33, 46, 66, 85, 91, 92, 99, 105, 118, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 148, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 199, 200, 201, 202, 204, 208, 209, 210, 241, 248, 249, 250, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 298, 315

Água Fluvial 148

Água Potável 128, 129, 134

Águas Subterrâneas 73, 170, 172, 201, 202, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 249

Águas Superficiais 73, 172, 199, 201, 202, 208, 209

Amostra 142, 265, 320

Amostragem 238, 244, 303

Áreas de Preservação Permanente - APP 140, 249

Assoreamento 4, 139, 143, 144, 145, 256, 262

Aterro Sanitário 64, 73, 74, 82, 92, 93, 98, 112, 113, 114, 115, 117

Atividades Agrícolas 67, 128, 139, 140, 212, 213, 214

B

Bibliometria 240

Biodiversidade 9, 4, 38, 40, 140, 142, 166, 172, 173, 174, 175, 187, 194, 284, 318

Biorretenção 165, 167, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176

Biótico 166

C

Ciclo Biogeoquímico 240

Coleta Seletiva 20, 54, 55, 57, 60, 62, 64, 68, 69, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 116

Compostagem 60, 64, 68, 70, 80, 81, 82, 98, 117

Consciência Ecológica 21, 296

Conscientização Ambiental 41, 52, 53, 117, 313

Controle Biológico 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198

Crise Ambiental 2, 5, 295, 296

Curso D'água 139, 140

D

Degradação Ambiental 22, 165, 241, 281, 293

Descarte 9, 23, 25, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 62, 64, 83, 90, 95, 96, 97, 99, 100, 104, 106, 112, 114, 115, 116, 118, 298

Desenvolvimento Sustentável 7, 8, 18, 56, 57, 60, 66, 67, 105, 106, 115, 225, 281, 292, 295, 312, 317, 318, 322

Desmatamento 36, 38, 42, 140, 240, 247

Drenagem Superficial 262, 269

E

Ecosistemas 9, 14, 38, 66, 86, 128, 139, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 176, 238, 240, 249

Educação Ambiental 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 42, 44, 45, 52, 56, 57, 63, 64, 78, 79, 82, 84, 85, 89, 90, 91, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 195, 284, 294, 299, 300, 302, 311, 312, 314, 317, 322, 323, 324

Educação Básica 1, 3, 12, 14, 16, 18, 22, 34

Efeito Estufa 212, 213, 217, 218, 219

Ensino de Química 9, 21, 23, 27, 28, 51

Ensino e aprendizagem 9, 41, 44

Ensino superior 9, 50, 225

Erosão hídrica 9, 260, 261, 262, 263, 264, 269, 270, 271

Extensão Universitária 9, 36, 41, 42, 52, 53, 54, 60, 62, 63

F

Fauna 32, 72, 139, 140, 141, 165, 170, 181, 196, 239

Fertilizantes Nitrogenados 9, 212, 214, 215, 216, 218

Flora 32, 139, 140, 165, 170, 187, 194, 224, 309, 322

G

Gestão Ambiental 83, 95, 100, 101, 103, 118, 119, 147, 258, 283, 288, 294, 299, 300

Gestão Sustentável 102, 249

I

Impactos Ambientais 45, 106, 116, 139, 200, 221, 261, 262, 263, 270, 274, 280, 283, 288, 296

Indicadores ambientais 287

Insetos 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 197

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 42, 201
Insustentabilidade 7, 86, 166, 296
Intoxicação 303, 306, 307, 310

L

Lagoas 73, 140, 173
Lagos 21, 60, 256
Lençol Freático 165, 249
Licenciamento Ambiental 273, 274, 275, 278, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 289, 290, 292
Lixiviação 172, 201, 202, 205, 207, 208, 210
Lixo 62, 84, 118
Logística Reversa 68, 69, 88, 91, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 103, 104, 110, 113, 115, 118

M

Manancial 137, 249, 255, 256
Matas Ciliares 139, 256
Meio Ambiente 2, 9, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 45, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 60, 62, 64, 65, 66, 69, 78, 82, 83, 84, 88, 90, 96, 99, 100, 102, 104, 105, 117, 118, 120, 121, 122, 125, 128, 129, 134, 146, 179, 180, 182, 194, 196, 198, 200, 201, 203, 209, 219, 223, 273, 280, 281, 282, 283, 284, 288, 290, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 312, 313, 314, 316, 317, 318, 319, 322
Metodologias Ativas 311
Microbacia 220, 221, 223, 224, 225, 228, 230, 232, 233, 234, 257
Micro-Organismos 68
Mineração 9, 247, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 289, 290, 291, 292
Mineradora 275

N

Nascentes 9, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259

P

Pesticidas 200, 201, 208, 209, 210
plantas ornamentais 9, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308
Plantas Ornamentais 305, 308, 309, 310
Plásticos 21, 23, 24, 25, 56, 57, 61, 68, 83, 92, 108, 112, 171
Política Nacional do Meio Ambiente 22
Poluição 3, 5, 21, 41, 49, 84, 96, 105, 128, 129, 165, 167, 170, 172, 209, 280, 282

Poluidor Pagador 69

Preservação 2, 9, 8, 15, 17, 21, 22, 29, 31, 32, 34, 38, 56, 60, 65, 81, 82, 85, 105, 116, 117, 128, 139, 140, 141, 145, 146, 147, 182, 223, 234, 248, 249, 256, 258, 259, 296, 299, 313, 318

Problemas Ambientais 2, 4, 5, 6, 10, 21, 27, 85, 87

Q

Química 9, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 43, 44, 47, 48, 49, 51, 67, 84, 118, 170, 200, 201, 238, 262, 309, 310, 324

R

Reaproveitamento 16, 21, 24, 59, 61, 65, 67, 69, 70, 74, 79, 81, 88, 93, 96, 114

Reciclagem 13, 17, 21, 23, 24, 46, 53, 57, 62, 65, 68, 69, 70, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 92, 93, 95, 99, 105, 113, 114, 115, 117, 118

Recursos Minerais 274, 276

Recursos Naturais 9, 4, 13, 22, 37, 42, 66, 89, 98, 99, 105, 115, 117, 128, 139, 201, 221, 223, 293, 296, 298, 299, 314

Regulação Hídrica 165

Rejeitos 45, 51, 64, 66, 70, 71, 73, 74, 78, 82, 88, 105, 106, 112, 114, 122, 128, 278, 279

Resíduos de Serviço de Saúde 120, 122, 125

Resíduos Florestais 239

Resíduos Químicos 43

Restauração Florestal 239, 247

Reutilização 13, 21, 52, 53, 54, 56, 57, 60, 62, 65, 67, 68, 78, 88, 324

Rios 4, 21, 23, 130, 134, 135, 140, 165, 167, 249, 256

S

Saneamento 9, 12, 71, 79, 81, 83, 84, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 221, 234, 284

Secretaria Especial de Meio Ambiente 22

Segurança Alimentar 114, 166, 221, 317, 318, 320, 321

Serapilheira 9, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247

Socioambientais 13, 14, 16, 279, 292, 295, 296, 298

Sustentabilidade 9, 7, 8, 12, 25, 42, 45, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 69, 78, 80, 82, 83, 84, 89, 96, 100, 101, 116, 118, 119, 167, 178, 223, 258, 273, 280, 289, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 311, 312, 317, 321, 322

Sustentável 9, 7, 8, 15, 18, 25, 27, 38, 42, 56, 57, 58, 60, 66, 67, 85, 90, 94, 98, 99, 102,


105, 106, 115, 116, 117, 119, 128, 131, 136, 137, 168, 169, 176, 195, 198, 218, 221, 222, 223, 225, 235, 236, 249, 258, 273, 281, 282, 283, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 299, 300, 312, 314, 317, 318, 319, 320, 322

T

Toxicidade 49, 98, 200, 301, 302, 306, 307

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora


Ano 2021


Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021