

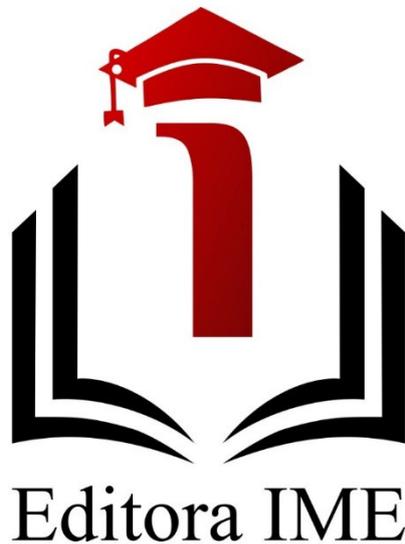


II Congresso Nacional  
On-line de **Conservação**  
e **Educação Ambiental**

# ANAIS DO EVENTO

ISSN: 2675-8008 V:3 | N:3 | (2022)





A editora IME é a editora vinculada ao **II Congresso Nacional On-line de Conservação e Educação Ambiental - CONEAMB (II CONEAMB)** atuando na publicação dos anais do respectivo evento.

A editora IME tem como objetivo difundir de forma democrática o conhecimento científico, portanto, promovemos a publicação de artigos científicos, anais de congressos, simpósios e encontros de pesquisa, livros e capítulos de livros, em diversas áreas do conhecimento.

Os anais do **II CONEAMB** estão publicados na Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente (ISSN: 2675-813X), correspondente ao volume 3, número 3, do ano de 2022.

# **ORGANIZAÇÃO**

Instituto Multiprofissional de Ensino - IME  
CNPJ 36.773.074/0001-08

## **PARCEIROS**

Editora IME  
Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED  
Clubeco

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Amanda Gabrielly Santana Silva  
Ana Lúcia da Silva Costa Guerra  
André Menezes de Jesus  
Dayanne Dailla da Silva Cajueiro  
Fábia Ferreira Campina  
Francisco Jorge Carlos de Souza Junior  
Joice Layanne Guimarães Rodrigues  
Karolayne Silva Souza  
Keyla Nunes Farias Gomes  
Lara Fabian Rodrigues de Jesus  
Maria Aurea Soares de Oliveira  
Maria das Dôres Milena de Sousa Leite  
Maria Milena de Oliveira Abreu  
Marianne Mesquita Pontes  
Milena Roberta Freire da Silva  
Priscilla Augusta de Sousa Fernandes  
Priscilla Ramos Figueiredo Cunha  
Rafaela Estefani de Oliveira Pinho  
Raimundo Luiz Silva Pereira  
Ramon Lima Ramos  
Sandra R da Silva  
Sulimary Oliveira Gomes  
Taís Araújo Santos  
Tássio Alves Coêlho  
Wégila Davi Costa

## APRESENTAÇÃO

O **II Congresso Nacional On-line de Conservação e Educação Ambiental - CONEAMB** ocorreu entre os dias **08 a 11 de agosto de 2022**, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos e profissionais com interesse na área da diversidade biológica.

Com objetivo central de difundir o conhecimento e estimular o pensamento científico, discutiu-se os temas atuais sobre diversidade biológica compartilhou-se trajetórias e experiências de profissionais e pesquisadores atuantes na área, que contribuíram para a atualização e o aprimoramento de acadêmicos e profissionais. O II CONBIV também contou com um espaço para apresentação de trabalhos científicos e publicações de resumos nos anais do evento.

## PROGRAMAÇÃO

### Dia 08 de agosto de 2022

#### Palestras:

- 08:00 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 10:00 - Educação ambiental como ferramenta de conservação territorial 10
- - **Felipe Fonseca do Carmo**
- 11:00 - Água virtual: uma experiência em sala de aula - **Fabricio Alonso Richmond Navarro**
- 13:00 - Protagonismo ambiental- **Manuela Gazzoni dos Passos**
- 14:00 - Educação ambiental como ferramenta para a desmistificação dos morcegos- **Izidoro Sarmento do Amaral**
- 15:00 - Animais silvestres e o desafio da conservação- **Juliana Lopes Moraes**

### Dia 09 de agosto de 2022

#### Palestras:

- 08:00 - A interface entre a ecologia humana e a conscientização ambiental - **Clayton Angelo Silva Costa**
- 09:00 - Mudanças Climáticas: Um Tema Contemporâneo Transversal Para A Educação Diante Da Crise Climática Global - **Lilian Buss Cardoso Kühlewein**
- 10:00 - Experiências em educação ambiental para conservação dos recursos naturais - **Danilo Diego de Souza**
- 11:00 - Gestão sustentável na prática - **Raquel Santhos**
- 13:00 - Educação ambiental e divulgação científica no meio digital - **Priscilla Guedes Gambale**
- 14:00 - Um olhar ao meio ambiente a partir das plantas medicinais e alimentícias não convencionais - **Lucas Sebastião Barbosa Silva**
- 15:00 - Áreas protegidas no Brasil: importância para manutenção da biodiversidade - **Patrícia Bernardes Rodrigues Witt**

### Dia 10 de agosto de 2022

#### Palestras:

- 08:00 - Formação científica e cidadã em contextos de clubes de ciências - **Dayanne Dailla da Silva Cajueiro**
- 09:00 - Unidades de conservação como espaços para atividades educativas
- - **Alanza Mara Zanini**

- 13:00 - Aterros sanitários e seus impactos ambientais - **José Laécio De Moraes**
- 14:00 - Psicologia ambiental: as relações humanas com o ambiente, reflexos na educação e saúde no pós pandemia - **Gilivã Antonio Fridrich**
- 15:00 - O diálogo dos saberes na educação ambiental - **Marcos Vinicius**

**Campelo Junior**

**Dia 11 de agosto de 2022**

**Palestras:**

- 08:00 - Percepção ambiental: estudo comparativo entre portugueses e brasileiros - **Pedro Miguel Marques da Costa**
- 09:00 - A educação ambiental crítica por uma formação cidadã - **Carla de Almeida Lubanco**
- 10:00 - A observação de aves como ferramenta para a conservação - **Thuani Luisa Saldanha Wagener**
- 13:00 - Educação ambiental: práticas pedagógicas na educação básica - **Roberta da Cruz Piuco**
- 14:00 Licenciamento ambiental- **Elio Jove Vieira Júnior**
- 15:00 - II CONBIV - Encerramento do Evento - Comissão Organizadora.



## COMPARAÇÃO ENTRE ALTURAS COMERCIAIS E ABUNDÂNCIAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM DIFERENTES ALTITUDES EM UM ECOSISTEMA FLORESTAL, NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PA

STEFANE DAYANE BERNARDES LIMA; ADRIELLY FERNANDA DE SOUZA AMARAL;  
ANA BEATRIZ NASCIMENTO ARRUDA; DAIANE DO ESPÍRITO SANTO PINTO; MARIA  
CAROLINA OLIVEIRA CARVALHO

**Introdução:** O município de Santarém é reconhecido por seu histórico vinculado à execução de Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFS. O PMFS visa garantir o desenvolvimento ambiental, social e econômico, tendo em vista que se utiliza, na maioria das vezes, da mão de obra local e se respeita os índices de produção florestais. O inventário florestal surge como uma ferramenta que quantifica e qualifica os indivíduos florestais, com a finalidade de minimizar os danos causados à diversidade florística pela execução do manejo. Além disso, a aplicação do geoprocessamento colabora para representações cartográficas e análises estratégicas na área estudada. **Objetivos:** Realizar a comparação das alturas e abundâncias das espécies florestais em diferentes altitudes em um ecossistema florestal, no município de Santarém –PA. **Metodologia:** Foi realizado o processamento dos dados obtidos pelo inventário florestal 100%, oriundo da Unidade de Produção Anual nº 04, da Associação Intercomunitária dos Moradores Da Comunidade São Luís – AMGLO. As análises de comparação foram realizadas por meio da Análise de Variância (ANOVA,  $\alpha = 0,05$ ) entre diferentes médias de alturas e abundâncias em relação às altitudes, com o intuito de validar se as cotas altimétricas realmente influenciavam as variáveis abordadas. Foi utilizado o Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – TOPODATA, o qual permitiu determinar as altitudes da área de estudo por meio do Modelo Digital de Elevação - MDE. **Resultados:** Em relação às alturas dos indivíduos florestais, constatou-se que estas variáveis apresentaram diferenças significativas entre às cotas altimétricas do terreno ( $p\text{-valor} < 0,05$ ), enquanto que as abundâncias não apresentaram diferenças significativas ( $p\text{-valor} > 0,05$ ). Além disso, no inventário florestal, verificou-se a presença das espécies Castanheira e Seringueira que, segundo o Decreto nº 5.975/2006, não são passíveis de exploração para fins madeireiros. **Conclusão:** Conforme o observado, a altitude pode ser a variável que maior contribui para a explicação do crescimento de determinadas espécies florestais. A análise do inventário florestal permite compreender a importância ecológica dos indivíduos florestais, para que haja melhor planejamento no manejo florestal sustentável. E com isso, preservar as espécies florestais, garantindo o desenvolvimento socioeconômico e ambiental da região.

**Palavras-chave:** Anova, Geoprocessamento, Inventário florestal, Manejo florestal.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

DEIVISON DA SILVA NASCIMENTO

**Introdução:** O projeto Educação ambiental No Ensino Fundamental, foi elaborado com o intuito de promover a ação cidadã juntamente com o conhecimento no ensino e aprendizagem, o projeto foi apenas desenvolvido para ser aplicado nas turmas de oitavo ano do ensino fundamental. De forma contextualizada ao ensino o projeto trás uma excelente didática para se promover em sala de aula com os alunos, metodologias que facilitam o compartilhamento de informações, além de desenvolver nos alunos dicção na investigação das informações para a construção do seu próprio conhecimento.

**Objetivos:** Os objetivos que se pretende alcançar é a formação no caráter ético dos alunos do ensino fundamental do oitavo ano, envolvendo os participantes docentes e discentes no ambiente escolar.

**Material e Método:** o primeiro passo é a identificação da situação problema, no caso os grandes impactos ambientais. Será de grande importância primeiramente se compreender todo contexto de como o homem no decorrer de sua história vem até os dias atuais degradando de forma acelerada todos os recursos naturais, modificando totalmente o ecossistema em que faz parte visando: Elaborar oficinas de punho prático onde os alunos possam aprender a reutilizar garrafas plásticas na fabricação de vassouras, utilizando materiais simples para a produção e auxílio dos docentes para o desenvolvimento do projeto, além disso aprenderem também a mudar a estrutura química do óleo na fabricação de sabão caseiro. **Resultados:** O resultado será por observação periódica registrada em diários da classe, ou seja, os alunos para conseguirem sair bem na avaliação será necessário que cumpram todas as etapas do projeto, com suas presenças e participações. Para desenvolverem um caráter de responsabilidade deverão está bastante envolvidos nas aprendizagens que darão oportunidades não só de aprender mas de criar uma visão ética com informações científicas.

**Conclusão:** Esse projeto foi apenas elaborado teoricamente para proporcionar inúmeras qualificações e conhecimentos práticos que irão acarretar na construção do conhecimento a respeito da educação ambiental, sabemos que não é algo fácil investigar todas as informações para se chegar em conclusões concretas, mas é muito prazeroso trabalhar com embasamento científico e no final verificar os resultados que o estudo nos proporciona.

**Palavras-chave:** Conhecimento dos impactos ambientais na sociedade, Sensibilização da educação ambiental, Formação de indivíduos críticos ao meio ambiente, Práticas de sustentabilidade.



## **UM RELATO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO ENERGÉTICA DA FROTA PÚBLICA DE ÔNIBUS URBANOS DA CIDADE DE SHENZHEN: PRINCIPAIS DESAFIOS E SOLUÇÕES ENCONTRADAS**

DANIEL MENDES PIRES HAACK, THAYANE DE SOUZA AMARAL, STELLA REGINA REIS DA COSTA, SERGIO RICARDO DA SILVA BARROS

### **1 INTRODUÇÃO**

Visando à gradativa substituição de sua matriz energética principal, o carvão mineral, por as oriundas de energias renováveis, bem como na busca por uma política externa mais alinhada às Convenções do Clima e práticas mais sustentáveis em relação a mobilidade urbana, no ano de 2012, o governo chinês deu início a execução de seu Programa de Desenvolvimento Nacional de Cidades Inteligentes, no intuito de estimular a utilização de recursos de alta tecnologia na gestão do espaço urbano e, por já dispor de uma infraestrutura extremamente desenvolvida, a cidade de Shenzhen atraiu parte dos investimentos (ANTUNES, SILVA e HERMILDA, 2020).

Tais recursos, oriundos do programa chinês de desenvolvimento, em um cenário de tardio avanço de tecnologias ligadas à veículos de novas energias (NEVs) ante outras nações do mundo, possibilitaram à cidade de Shenzhen implementar um processo de substituição de 100% de sua frota urbana de ônibus, anteriormente movida pela queima de combustíveis fósseis, por veículos totalmente eletrificados (ZOTIN, 2018).

Diante desse contexto, O presente trabalho teve o propósito de apresentar um relato de caso – abordando os principais desafios encontrados e as respectivas ações adotadas em suas transposições – do processo de transição da frota urbana de ônibus, de motor à combustão para veículos elétricos, ocorrido na cidade de Shenzhen: uma grande metrópole tecnológica e financeira localizada na costa sul do território chinês, próxima à Hong Kong, com população, segundo dados relativos ao ano de 2017, superior a 10 milhões de habitantes, distribuídos em uma área aproximada de 2.000 km<sup>2</sup> (LONGFELLOW, 2017).

### **2 OBJETIVO**

O presente trabalho teve, como objetivo principal, apresentar um relato de caso – abordando os principais desafios encontrados e as respectivas ações adotadas em suas transposições – do processo de transição da frota urbana de ônibus, de motor à combustão para veículos elétricos, ocorrido na cidade de Shenzhen.

### **3 RELATO DE CASO**

Ao longo do processo de eletrificação da frota de ônibus urbana do município de Shenzhen, durante a execução do Programa Nacional de Desenvolvimento de Cidades

Inteligentes, o governo citadino por meio de ação integrada com o próprio Governo Central Chinês, tendo o prefeito como figura central supervisora, executaram as ações locais sob orientação e cooperação do Governo Central do país (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019).

Nesse sentido, dentro do plano de ação estabelecido para a implantação do programa, cada instância ficou responsável por determinadas ações:

- **Comissão de Desenvolvimento e Reforma do Município de Shenzhen** – Coordenou a implementação local, sob orientação do Comitê Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China;
- **Comissão de Planejamento Urbano, Terra e Recursos do Município de Shenzhen** – Supervisionou os locais dos pontos de recarga e estações, além de ter identificado os terrenos desenvolvidos e subdesenvolvidos;
- **Governo Distrital** - Atuou no fornecimento das licenças terrestres para os pontos de cobrança e estações de carregamento;
- **Comissão de Transportes da Prefeitura de Shenzhen** – Viabilizou a circulação dos ônibus elétricos, concedendo acesso rodoviário preferencial.

O quadro 1 dispõe uma breve síntese do plano de ação integrado implementado em regime de cooperação entre o Governo Municipal de Shenzhen e o Governo Central da China no intuito de operar o Programa Chinês de Desenvolvimento Nacional de Cidades Inteligentes que viabilizou a transição da matriz energética da frota de ônibus urbana da cidade.

<b>Prazo de Implementação</b>	8 anos (2009 -2017).
<b>Foco Principal</b>	Setor de Mobilidade (Infraestrutura, tecnologia dos veículos e modelos de negócio).
<b>Financiamento</b>	Misto, através de ações conjuntas do Governo Central e Municipal (suporte financeiro e Subsídios fiscais).
<b>Entes Envolvidos</b>	Governo Central Chinês e Governo Municipal de Shenzhen.

Quadro 1: Plano de ação do Programa Chinês de Desenvolvimento Nacional de Cidades Inteligentes – Transição para um Sistema de Mobilidade Elétrica no Município de Shenzhen.

Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2019): Adaptado pelos autores.

Apesar dos vantajados investimentos realizados pelo Governo Central Chinês e pelo município de Shenzhen, em prol da transformação da matriz energética da frota de ônibus pública, desafios para a execução do programa foram encontrados e soluções precisaram ser desenvolvidas.

O quadro 2 resume os principais desafios à implementação do Programa Chinês de Desenvolvimento Nacional de Cidades Inteligentes – Transição para um Sistema de

Mobilidade Elétrica no Município de Shenzhen – e as ações adotadas em prol de suas transposições.

Desafio Apresentado		Ações Adotadas
Complexa logística para o carregamento dos ônibus elétricos.	Local para carregamento pouco estruturado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção e operação de grandes estações de carregamento em larga escala através parceria público-privada.</li> </ul>
	Impossibilidade de carregamento com o ônibus rodando.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carregamento, prioritariamente, noturno, quando a demanda por veículos é menor;</li> <li>• Baterias e processos de carregamento que sejam capazes de garantir autonomia de uma jornada de trabalho completa aos veículos, sem a necessidade de recarga.</li> </ul>
	Sobrecarga da rede elétrica local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carregamento, prioritariamente, noturno, quando a exigência da rede elétrica é menor.</li> </ul>
	Desgaste precoce da vida útil das baterias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar a descarga completa das baterias, o que a longo prazo compromete sua vida útil.</li> </ul>
	Panes por falta de energia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estratégias de carregamento, estabelecendo uma margem de alcance de segurança confiável até as estações de carregamento.</li> </ul>
Possibilidade de descontinuidade ou escassez na produção de ônibus elétricos na China.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivo financeiro a cerca de 55% dos custos da produção de cada ônibus eletrificado, às fabricantes de veículos por parte dos governos Central e Municipal.</li> </ul>
Alto custo para aquisição de ônibus elétricos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de modelo de negócio onde instituições financeiras compram os ônibus elétricos e os alugam para as empresas de operação rodoviária.</li> </ul>
Destinação das baterias inutilizadas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extração de materiais com valor comercial;</li> <li>• Reciclagem.</li> </ul>

Quadro 2: Principais desafios à implementação do Programa Chinês de Desenvolvimento Nacional de Cidades Inteligentes – Transição para um Sistema de Mobilidade Elétrica no Município de Shenzhen – e ações adotadas em prol de suas transposições.

Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2019) e Lin *et al* (2019): Adaptado pelos autores.

#### 4 DISCUSSÃO

Ao longo do relato de caso pode-se perceber que o fator poder de investimento financeiro foi extremamente importante no caso da cidade chinesa, contudo um aparato de gestão conjunta entre entes diversificados foi igualmente fundamental no sentido de

organizar e alocar os investimentos, tendo a manutenção da capacidade logística e tecnológica e do abastecimento de insumos necessários ao processo.

Cabe, igualmente, mencionar que o prazo de 8 anos para implementação do programa, de 2008 a 2017, tendo iniciado sua execução propriamente dita em 2012, possivelmente garantiu o tempo necessário para o devido planejamento do processo, tendo evitado, assim, desajustes oriundos de uma possível execução excessivamente acelerada e prematura.

Em complemento a este estudo, um ponto a ser destacado foi a percepção da oportunidade de transformar baterias inutilizáveis em fonte de riqueza, em vez de apenas descartá-las. Nesse sentido, foi incentivada a extração dos materiais com valor comercial presentes nessas baterias e sua posterior reciclagem, aliando a geração de recursos financeiros com, geração de trabalho e renda, somados à preservação do meio-ambiente, os três alicerces fundamentais do desenvolvimento sustentável.

Por fim, levando em consideração a adesão das cidades do Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador, Curitiba e Campinas à Missão TUMI E-BUS, que juntamente com outras 500 cidades ao redor do mundo pretendem, em regime de colaboração técnica, transpor até 2050 toda sua frota de ônibus urbanos para veículos elétricos, é sugerido que outros estudos do caso de sucesso ocorrido em Shenzhen sejam realizados a fim de servirem como possíveis diretrizes para que essas 5 metrópoles brasileiras possam guiar suas ações (TRANSFORMATIVE URBAN MOBILITY INITIATIVE, 2021).

## 5 CONCLUSÃO

Os robustos investimentos oriundos do programa chinês de desenvolvimento nacional de cidades inteligentes possibilitou a transformação da matriz energética de 100% da frota de ônibus pública da cidade de Shenzhen. Os veículos, que anteriormente se moviam através da queima de combustíveis fósseis, passaram a dispor, a partir daquele momento, da energia elétrica como força motriz, um recurso energético de menor impacto ambiental e mais alinhado aos preceitos mundiais de sustentabilidade. Todavia, para que esse resultado fosse alcançado, esforços conjuntos precisaram ser realizados, envolvendo a esfera pública, nas figuras do Governo Central Chinês e do Governo Municipal de Shenzhen, e entes não públicos, como instituições financeiras e empresas fabricantes de veículos.

Apesar dos esforços coletivos, percalços de naturezas diversificadas – limitações logísticas, tecnológicas, financeiras e ambientais – surgiram ao longo do processo de eletrificação dos veículos, que requereram planejamento de ações a serem adotadas com o objetivo de transpor cada um dos desafios apresentados, remanescendo como legado principal desse processo, um case de sucesso capaz de auxiliar nos planos de ação de cidades que ousarem se aventurar em um possível processo de eletrificação de sua frota de ônibus.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ANTUNES, V.S. Metrópole Chinesa inteligente de Shenzhen: lições para mobilidade urbana. *Geosul*, v. 35, N. 77, p. 244-257, 2020. Doi: <http://doi.org/10.5007/2177-5230.2020v35n77p244>

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Shenzhen switching to na electric mobility system in the city: developing electric mobility in th public bus system and beyond**. 2019.

Disponível em: < <https://emf.thirdlight.com/link/perfmq5htu4p-mv8qii/@/preview/1?o>>.

Acesso em: 03 fev. 2022.

LIN, Y.; ZHANG, K.; SHEN, Z. M.; MIAO, L. Charging network planning for electric bus cities: a case study of Shenzhen, China. *Sustainability*, v. 11, n. 4713, p.1-27, 2019. Doi: [10.3390/su11174713](https://doi.org/10.3390/su11174713)

LONGFELLOW, T. City profile: Shenzhen. 2021. **E-bi. Ideas. Delivered.** Disponível em: < [City Profile: Shenzhen - Contract Manufacturing: E-BI, Inc.](#)>. Acesso em: 30 dez. 2021.

TRANSFORMATIVE URBAN MOBILITY INITIATIVE. **A TUMI E-Bus Mission.** Disponível em: < [TUMI E-bus-mission Factsheet PT.pdf \(transformative-mobility.org\)](#)>. Acesso em: 31 dez. 2021.

ZOTIN, M. Z. **O papel da China na transição energética global: estado, indústria e recursos.** 2018. 264F. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia da universidade Federal do rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Marianne\\_Zanon\\_Zotin\\_MESTRADO-2018.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Marianne_Zanon_Zotin_MESTRADO-2018.pdf)>. Acesso em: 03 fev. 2022.



## ANÁLISE COMPARATIVA DO DESMATAMENTO ENTRE OS ANOS DE 2008 À 2019, NO MUNICÍPIO DE PACAJÁ-PA

STEFANE DAYANE BERNARDES LIMA; WELTON DOS SANTOS BARROS

**Introdução:** Pacajá é um município pertencente à Mesorregião do Sudoeste Paraense (03°41'2.854"S e 50°37'54.052"W). Nos últimos anos, a cobertura florestal presente no município tem sido reduzida gradativamente e o bioma Amazônia vem sendo prejudicado. Tal fato está totalmente relacionado ao desmatamento ilegal ocorrente na região. Sabe-se que o desflorestamento consiste em retirar a cobertura vegetal de forma parcial ou total de uma determinada área, e isso está relacionado à diversas causas, como a urbanização, mineração, expansão do agronegócio e comércio ilegal madeireiro, proporcionando diversos impactos ambientais, sociais e econômicos. **Objetivo:** Realizar uma análise comparativa do desmatamento entre os anos de 2008 à 2019, no município de Pacajá-PA. **Metodologia:** Foi utilizado o banco de dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite – PRODES. A visualização e avaliação cartográfica foi realizada por meio do Software ArcGIS/ESRI, com o intuito de validar as análises geoespaciais e estatísticas da área de estudo. **Resultados:** As análises dos anos de 2008 à 2019 constataram que o desmatamento cresceu ao longo desse período, acarretando graves consequências para fauna e flora da região. Os resultados obtidos demonstraram que o ano de 2008 atingiu cerca de 25.824,8308 hectares de desmatamento, enquanto que o ano de 2019 atingiu cerca de 31.172,3431 hectares. Os anos de 2012 e 2013 demonstraram uma possível queda na quantidade de áreas desmatadas, porém, nos anos seguintes houve aumento significativo no desmatamento da região. Como consequência, o desmatamento pode alavancar à destruição da biodiversidade, erosão e empobrecimento dos solos, elevação das temperaturas e a diminuição dos índices pluviométricos. **Conclusão:** É necessário o foco em iniciativas de preservação e conservação ambiental, pois o desmatamento causa a destruição e extinção de diversos ecossistemas. Dessa forma, é de grande importância que medidas de recuperação de áreas degradadas, como o reflorestamento, sejam implementadas o mais rápido possível, evitando problemas ainda maiores no futuro.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Bioma amazônia, Preservação, Reflorestamento.



## HORTA ESCOLAR COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

ALINE R OLIVEIRA

### RESUMO

Este relato de caso apresentará uma experiência real de como foi feita a implantação do projeto horta escolar que ocorreu no município de Ariquemes – Rondônia. Uma das etapas importantes para a formação de cidadãos conscientes dá-se essencialmente na juventude, onde os mesmos estão adquirindo seus valores éticos, neste âmbito, é importante a realização de trabalhos sociais voltados a vinculação de adolescente e projetos voluntários que permitam um olhar ao meio ambiente além da sala de aula. Objetivou-se estimular o desenvolvimento de mais hortas caseiras, ser exemplo para a sociedade externa, reforçar a conscientização ambiental no ensino fundamental e desenvolvimento de pessoas com maior sensibilidade ao meio ambiente. O projeto implantou canteiros suspensos de madeira em uma escola estadual, conferindo aos alunos do 8º ano e 9º ano, experiências práticas no processo de produção de hortaliças, buscando o reaproveitamento de materiais, elaboração de solo propício para plantio feita pelos próprios alunos e apresentação de alternativas para produção orgânica, para isso, a metodologia usada foi interativas e simplificadas, com recursos de slides, gincanas e bate papos para gerar entusiasmo e curiosidade. Esta realização permitiu a troca de conhecimento sobre a importância de produções mais sustentáveis, usando recursos naturais para uma boa produção, ademais, diversos alunos puderam ver alternativas para manejos e fertilização do solo não industrializadas. Ao final do trabalho, pode-se verificar algumas metas atingidas, como excelentes relatórios e avaliação do projeto por parte dos alunos, aproveitamento das hortaliças produzidas pelo projeto sendo utilizada na própria escola e intenção de continuação do projeto para atingir as próximas turmas. Conclui-se que, a implantação de pequenos projetos práticos como hortas escolares, acarretou alunos mais responsáveis com meio ambiente que tendem a dar continuidade no conhecimento aderido, ensinando também outras pessoas ao seu redor.

**Palavras-chave:** Consumo orgânico; Educação ambiental juvenil; Produção sustentável.

### ABSTRACT

This case report will present a real experience of how the implementation of the school garden project that took place in the municipality of Ariquemes - Rondônia was carried out. One of the important stages for the formation of conscientious citizens occurs essentially in youth, where they are acquiring their ethical values, in this context, it is important to carry out social works aimed at bonding adolescents and voluntary projects that allow a look at the environment. environment beyond the classroom. The objective was to stimulate the development of more home gardens, to be an example for the external society, to reinforce environmental awareness in elementary education and to develop people with greater sensitivity to the environment. The project implemented suspended wooden flower beds in a state school, giving 8th and 9th grade students practical experiences in the vegetable production process, seeking the reuse of materials,

preparation of soil suitable for planting by the students themselves and presentation of alternatives for organic production, for this, the methodology used was interactive and simplified, with slide resources, competitions and chats to generate enthusiasm and curiosity. This realization allowed the exchange of knowledge about the importance of more sustainable production, using natural resources for good production, in addition, several students were able to see alternatives for non-industrialized soil management and fertilization. At the end of the work, it is possible to verify some goals achieved, such as excellent reports and evaluation of the project by the students, use of the vegetables produced by the project being used in the school itself and the intention of continuing the project to reach the next classes. It is concluded that the implementation of small practical projects such as school gardens, led to more responsible students with the environment who tend to continue the knowledge adhered to, also teaching other people around them.

**Key Words:** Organic consumption; Youth environmental education; Sustainable production.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas escolas os alunos passam a maior parte do tempo de seu dia, por conta disso, podemos dizer que eles necessitam de uma boa alimentação, sabendo que na maioria dos legumes e hortaliças possuem o valor nutritivo essencial para o corpo humano e seu crescimento. Pode-se afirmar que, como nossas crianças e adolescentes necessitam de muita energia, considera-se ser essencial uma horta nas escolas também, assim efetuando não só o custo benefício, mas também uma educação saudável desenvolvendo a sensibilidade ambiental em adolescentes quanto a relação de produção de alimentos.

Segundo Cribb (2010), ao cuidar da horta os alunos adquirem novos valores, novas formas de pensar e o trabalho com horta desenvolve valores importantes, tanto em questão de conhecimento, como também em solidariedade, trabalho em equipe, cooperação, responsabilidade e sensibilidade em compreender os ciclos ecológicos que estão na natureza, de forma respeitosa, atenciosa e cuidadosa. Tal projeto, acarretará no aprendizado da educação ambiental, que pode ser abordado em diferentes disciplinas e diferentes contextos.

Já no livro *Horta Escolar* (2013), a professora Amanda Frug, cita que "a horta fortalece os vínculos entre as pessoas, enriquece as relações, quebra a rotina, entusiasmo!". Com o desenvolvimento de hortas escolares, obtém-se tipos diferentes de recursos para aprendizados dos alunos, integrando ao dia a dia da escola e gerando fonte de pesquisa e observação, que também pode ser atividade para os alunos desenvolver a sua percepção e a sua escrita, se cobrado como relatório de aula prática.

O presente trabalho visa relatar um caso da implantação de uma horta orgânica escolar que buscou inserir na formação de alunos a educação ambiental, para causar bom sentido ecológico com hábitos sustentáveis, mais conscientes e com visão de mudar a postura de futuras gerações e da sociedade local parceira.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A horta foi implantada na Escola Estadual de Ensino Fundamental Albina Marcio Sordi situada no município de Ariquemes – RO e a turma escolhida para a participação do projeto foram 9º ano A e B e 8º ano A e B do período vespertino.

Para a elaboração das atividades e cronograma, primeiramente buscou-se conhecer o local disponibilizado pela direção da escola, definir o tipo da horta a ser implantada e seus dimensionamentos, além de verificar a demanda de hortaliças para os alunos.

Visando estética e praticidade no plantio, escolheu-se para a horta canteiros suspensos e de acordo com a necessidade, a produção de hortaliças foi voltada a temperos para uso na cozinha da escola, como salsa, coentro, rúcula e cebolinha.

O primeiro contato com as turmas selecionadas foi apenas para introdução do projeto e apresentação das atividades a serem realizadas, desde os passos iniciais até o manejo dia a dia, como irrigação, desbastes e eliminação de ervas daninhas. Dentro de uma aula de 40 minutos, foi abordado temas importantes como conceitos de hortas orgânicas e reutilização de materiais para o projeto demonstrados em slides, além do bate papo final interativo com os alunos para saber sobre suas experiências com hortas, plantações e meio ambiente, uma etapa importante para captar interesse do público alvo.

Os equipamentos usados para confeccionar os canteiros de madeira foram martelo, pregos, trena para medição, esquadro e serra circular elétrica para corte da madeira. A produção dos canteiros suspensos foram feitos em uma propriedade rural próxima ao Município, onde havia taboas e caibros que não seriam utilizados mas encontravam-se em ótimo estado físicos e foram doadas para o projeto. Foram construídos 6 canteiros com 1,20 metros de altura, 0,80 metros de largura e 1,10 de comprimento. Os alunos foram excluídos dessa etapa devido considerar atividades com riscos durante a construção.

Os canteiros foram instalados próximo ao corredor principal, um ponto estratégico para ter maior visibilidade pelos demais estudantes e profissionais da escola. O segundo contato com os alunos foi para explicar como foi feito os canteiros e o aproveitamento de materiais. Após a explicar e sanar as dúvidas dos alunos, o próximo passo foi preparar o solo juntamente com os alunos do 9º ano. Explicou-se brevemente a dinâmica do solo e interação com os microrganismos e preparou-se o solo, misturando restos de maravalha decomposta, solos escuro e área para conferir um substrato rico e afogado para semeadura e plantio, que foi colocado nos canteiros com o auxílio de algumas pás de mãos.

O terceiro contato foi com os alunos do 8º ano, onde explicou-se como foi feita a realização das demais etapas anteriores e a importância de uma boa nutrição e consumo de hortaliças. Explicou-se como seria feito a semeadura da salsa, coentro e rúcula, e plantio das mudas de cebolinhas, como a profundidade ideal para cada um, espaçamento entre as linhas e entre as plantas. Foi dividido grupos de 5 alunos para semeadura/plantio dos canteiros e houve rotação entre eles para garantir que todos os grupos obtivessem conhecimento em todas as culturas disponíveis. Ao final, os canteiros ficaram a seguinte forma: dois canteiros foram semeados salsa a 1 cm de profundidade, 10 cm de distanciamento entre plantas e 40 cm entre linhas de plantio; um canteiro semeado com coentro a 1 cm de profundidade, 10 cm de distanciamento entre plantas e 40 cm entre linhas de plantio; um canteiro semeado de rúcula a 1 cm de profundidade, 10 cm de distanciamento entre plantas e 25 cm entre linhas de plantio; dois canteiros plantados de cebolinhas na profundidade de 5 cm, 10 cm de distanciamento entre plantas e 20 cm entre linhas de plantio.

Para as turmas do 8º ano foi proposto também uma atividade complementar, na qual desafiava-os a trazer caixa de leite que seriam descartadas, realizar a semeadura de uma semente de feijão e acompanhar seu desenvolvimento, dando a quantidade de luz e água por dia adequadamente.

O andamento da horta ficou aos cuidados dos profissionais auxiliares gerais da escola, como desbaste, limpeza do canteiro e irrigação, mesmo que os alunos tiveram as instruções para isso apenas para conhecimento pessoal de cada um. Não foi usado nenhum tipo de fertilizante ou adubo industrial e produtos fitossanitários, os controles foram manuais para insetos e ervas daninhas, quando houve a presença das pragas. Buscou-se

apresentar no projeto modelos alternativos para uma produção mais sustentável na prática.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto alcançou um grupo grande de estudantes do 9º e 8º ano, disseminando conhecimento e contato com a produção orgânica e sua importância, dele, docentes puderam extrair formas de avaliação como nota parcial na matéria de ciências e português através de relatórios prestados.

A Assessoria de Educação Ambiental da SMEC apresenta um projeto como “Hortas orgânicas comunitárias e pedagógicas” como instrumento de educação com visão de possibilitar teoria com a prática com conteúdos programáticos para os Parâmetros Curriculares Nacionais e do Referencial Curricular Nacional Para a Educação Infantil do MEC, estimulando a curiosidade, a descoberta e a responsabilidade (*Documento*). (IARED *et al.*, 2011)

Alguns alunos, por meio de bate papos durante o projeto, manifestaram interesse em aderir uma horta orgânica devido possuírem materiais alternativos que seriam descartados, mas foram avaliados em boas condições para uso na horta que poderiam ser reciclados.

Sousa *et al.* (2022) considerou esse trabalho coletivo viabiliza uma alimentação de qualidade nas escolas e permite aos estudantes entender a importância de uma alimentação saudável, nutrida e segura. Ressalta-se também o aumento do consumo de hortaliças pelas crianças e jovens que participaram do projeto.

Já Silva e Fonseca (2012) vai além refletindo sobre o exercício prático que pode contemplar experiências educativas na agricultura, agroecologia e agricultura urbana, rompendo percepção de diferentes aspectos para os participantes do projeto. Ademais, fortalece relações sociais ao surgimento de problemas, discussões e negociações no processo, permitindo entre os alunos, a manifestação e aprimoramento de múltiplas habilidades de cada indivíduo.

## 4 CONCLUSÃO

O projeto impactou os alunos além da sala de aula com conhecimento complementar, possibilitando vivenciar a produção de hortaliças e sua segurança alimentar aplicada na cozinha da escola, além de estarem aptos a reproduzirem o trabalho em suas casas.

Dessa forma, o processo de disseminação de conhecimento mantém continuidade, permitir outras pessoas a aprenderem com eles formas de produções orgânicas caseiras, contato com meio ambiente e uso de recursos sustentáveis.

A escola pôde aproveitar na cozinha local os produtos retirados da horta para consumo dos próprios alunos. Decidiu-se, realizar novamente o projeto utilizando as instalações das hortas suspensas para os próximos anos, com turmas diferentes, para que no ensino da mesma, houvesse a inserção de um olhar educativo ambiental, mostrando assim a preocupação com a formação de cidadãos responsáveis e sensível na área em questão.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

CRIBB, S. L.S.P. **Contribuições Da Educação Ambiental E Horta Escolar Na Promoção De Melhorias Ao Ensino, À Saúde E Ao Ambiente** . Revista Eletrônica

do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente , v. 3, n. 1, 2010, p. 42-60.

FRUG, A.; HELVÉCIO, B.; CIOLA, L.; WEBB, P. **Horta Escolar**: uma sala de aula ao ar livre. 1. ed. SP: Embu das Artes, 2013. p. 29-30.

IARED, V. G.; THIEMANN, F. T.; OLIVEIRA, H. T.; DI TULLIO, A.; FRANCO, G. M. M. Hortas escolares: desafios e potencialidades de uma atividade de educação. **Educação Ambiental em Ação**. 2011. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1014>. Acesso em: 18 abr. 2022.

SILVA, E. C. R.; FONSECA, A. B. Hortas em escolas urbanas, Complexidade e Transdisciplinaridade: Contribuições para a Educação Ambiental e para a Educação em Saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 11, n. 3, 2012, p. 35–54. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4207>. Acesso em: 18 abr. 2022.

SOUSA, M. J.; ALVES, A. T. C.; MARINHO, A. A. P.; NETO, A. C. A.; JACINTO, D. T.; PEREIRA, M. L.; NUNES, M. R.; RABELO, M. R. G.; OLIVEIRA, M. E.; RESENDE, Q. M. **Implantação de hortas em escolas públicas**. V. 3, p. 332-332, 2022.



## DESFLORESTAÇÃO NA EXTENSÃO DE RONDÔNIA NO ENFOQUE DE INFERÊNCIAS NO MICROCLIMA PROVENIENTE DA PRECIPITAÇÃO

YOHANNA CAROLINA RODRIGUES DA SILVA; YHANNA CELINA RODRIGUES DA SILVA

**Introdução:** O aumento da temperatura no estado de Rondônia tem como princípios antecedentes o desmatamento na região que afeta as questões climáticas, caracterizando ou destruindo microclimas. De acordo com a associação de defesa etnoambiental, Kanindé entre agosto de 2007 e agosto de 2008, a destruição da floresta aumentou cerca de 23%. Ao todo, 38% da vegetação desapareceram. **Objetivo:** O intuito do é a compreensão das ocorrências ao longo dos 40 anos desenvolveram impactos que afetam a climatologia do estado. **Material e Método:** Para obter os resultados e respostas acerca da problematização apresentada neste trabalho, foram feitas análise, tendo como fonte de pesquisa primária artigos, sites, jornais e publicações, para acompanhar esse desenvolvimento. **Resultados:** Dados apontam que em 2011 a nossa área continha 69% de desflorestamento. Foi possível ser estudado aspectos que fazem relação sobre o desmatamento principalmente para área de pastagem, o que leva essas zonas a terem um nível de precipitação menor. Um estudo feito no município de Ji-paraná/RO com a coleta de dados meteorológicos, fala sobre a desarborização na região, que provoca uma diminuição na precipitação e um aumento na amplitude térmica, os dados que levaram a esse resultado são dos anos de 1992/1993. O experimento LBA (Large Scale Biosphere-atmosphere Experiment in Amazonia) colheu dados em fevereiro e março de 2002 e relata que a média em área desmatada a temperatura tende a aumentar 0,88°C, esses dados foram colhidos na Reserva Biológica do Jaru e na Fazenda Nossa Senhora Aparecida, localizada em Ouro Preto. **Conclusão:** Apesar das atividades serem realizadas desde o início no estado, não é possível obter resultados concretos, pois o mínimo de dados suficientes para estudo meteorológico e climatológico de um determinado local é de 30 anos. De acordo com os dados do INMET (instituto nacional de meteorologia) a média de precipitação dos anos de 1992/1993 é de 171,312mm, o que não dá para fazer uma associação com as informações dos estudos mencionados, principalmente pelo fator que, a maioria dos meses não consta dados. Com esse decurso de período é possível adquirir resultados probabilísticos que representam efeitos causados nessa região por questões de desmatamento e queimada, afetando assim a quantidade de chuvas.

**Palavras-chave:** Desarborização, Temperatura, Desmatamento.



## SISTEMA AGROFLORESTAL: UMA NOVA FORMA DE PRODUZIR NO ESPAÇO AGROECOLOGIA LAVIDA, EM SANTANA DO CARIRI, CEARÁ

MARIA LAÍS DA SILVA SANTOS; DAMIANA VICENTE DA SILVIA; LÁZARO DA SILVA  
SANTOS; VALDIMIRO VERTANO DOS SANTOS; LARISSA CIBELLY DA SILVA DOS  
SANTOS

**Introdução:** Os sistemas agroecológicos, em primeiro lugar, baseiam-se nas práticas tradicionais indígenas, alicerçadas em saberes milenares que remontam a origem da própria agricultura e são utilizadas até hoje com modificações tecnológicas adequadas a cada realidade. Os sistemas agroflorestais utilizam práticas modernas com base na ecologia, e por esta razão se encontra no escopo da agroecologia. Na agrofloresta há uma combinação entre biodiversidade nativa, criação de animais, cultivos agrícolas e o trabalhador rural em um ambiente sustentável. **Objetivo:** Este trabalho objetiva o relato de uma experiência exitosa na implantação de um SAF (sistema agroflorestal), buscando identificar as práticas de manejo associadas a conservação ambiental que são adotadas pela família produtora. **Materiais e métodos:** O estudo foi desenvolvido no Sítio Lírio, no âmbito da agricultura familiar, em uma comunidade localizada no entorno da FLONA- Floresta Nacional do Araripe, detentora de 38.919,47 hectares de área, clima semiárido e bioma caatinga com maior predominância. Para a proposta, foi feita uma intervenção positiva na área já previamente escolhida, limpeza, separação de materiais, balizamento, montagem de canteiros, preparo de berços, plantio (mudas, estaquias e muvuca), adubação, cobertura de solo, etc. **Resultados:** A partir disto, foi acompanhada a fase de germinação e realizada a primeira poda aos 90 dias após o plantio. Circunvizinho ao SAF, há um bosque de tinguizeiro e outras plantas nativas que foi conservado e realizado um plantio de café e maracujá para integrar e diversificar a área, para projetos futuros será implantado um apiário e colheita de forrageira para alimentação de pequenos ruminantes, além de que, a área será foco de visitas para profissionais das agrárias, estudantes e pessoas que se interessam pelo sistema, desta forma, é mantida a floresta e seus serviços ambientais, bem como estimula a conscientização ambiental de todos. **Conclusão:** Diante da vivência, a família agricultora coloca a busca pelo equilíbrio do ecossistema e produção dos próprios alimentos como principais quesitos para continuidade do sistema, estão realizados com a implantação da agrofloresta, e esperam que nos próximos períodos possam colher os frutos da área de modo a promover a soberania e a segurança alimentar, autonomia e justiça ambiental e social.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar, Sistema agroflorestal, Agroecologia, Conservação, Flona.



## DESAFIOS À RECUPERAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM LUÍS CORREIA-PI

BRAULIO FERNANDES DE CARVALHO; GUSTAVO NOGUEIRA BARRETO; ANA LUIZA FERNANDES DE CARVALHO; ARTHUR CARVALHO FERNANDES

**Introdução:** As zonas costeiras são áreas de preservação permanente essenciais para o equilíbrio do ecossistema, além de possuírem importância econômica e cultural. Dentre as diversas paisagens costeiras, os manguezais se destacam como áreas prioritárias em atividades de recuperação, conscientização e educação ambiental, também devido à sua relevância na cultura, turismo e gastronomia local. **Objetivo:** Realizar atividade de educação ambiental através do plantio de mangue-vermelho em margem de laguna em Luís Correia-PI. **Metodologia:** Fez-se coleta e plantio de plântulas de mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*) com a ajuda de voluntários e integrantes do Movimento Plantar, em março de 2011. As plântulas foram coletadas no próprio município nas praias do Coqueiro, Peito de Moça e Atalaia, próximo ao Porto de Luís Correia e onde a corrente marítima acumula detritos. Utilizou-se 3.000 plântulas saudáveis, com meristema verde e sem danos físicos, que foram fincadas diretamente no solo lamacento em margem de laguna próxima ao SESC Praia (2°54'11.8"S 41°36'07.0"O), durante maré baixa e a 50 cm de distância uma da outra. O local foi acompanhado por 1 ano. **Resultados:** As marés dos primeiros dias transferiram várias plântulas a outros locais, sem prejuízo ao número total destas. Após 3 meses, o número de exemplares foi reduzido à metade, com mudas bem estabelecidas e com folhas novas. Após 6 meses não havia mais mudas de mangue-vermelho, exceto novas plântulas trazidas pelo mar. Ruminantes exóticos, principalmente bovinos e equinos, ingeriram, removeram ou pisotearam todas as mudas estabelecidas de mangue. **Conclusão:** A presença de herbívoros exóticos de grande porte em áreas de preservação permanente de praias e restingas do litoral piauiense apresentam desafios à sucessão ecológica, ao estabelecimento da vegetação nativa e à educação ambiental. A livre circulação desses animais encarece medidas de recuperação e educação ambiental e desincentiva o voluntariado.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Ecossistemas costeiros, Educação ambiental, Manguezal, Recuperação ambiental.



## **A POLÍTICA DE PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA GUINÉ-BISSAU: UM ESTUDO SOBRE AÇÕES CONCRETAS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA FEDERAÇÃO KAFO EM ZONAS RURAIS DA REGIÃO DE OIO**

QUEITA EMBALÓ

**Introdução:** A preservação e conservação ambiental compreende as áreas naturais protegidas que devem manter-se intactas para o uso humano e ações de uso sustentável e/ou racional da natureza respectivamente, a compreensão e prática destes termos, está diretamente ligado para garantir o melhoramento da vida de diferentes espécies vivas e a economia dos seres humanos. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é trazer uma proposta do projeto, que busca analisar como a atuação da Federação camponesa Kafo, na região de Oio, Guiné-Bissau, tem se afetado a política da preservação e conservação da biodiversidade nas zonas rurais para a sustentabilidade alimentar das comunidades locais. **Método:** Para este estudo, utiliza-se uma revisão bibliográfica analisando diferentes trabalhos publicados a respeito da nossa temática que a Kafo tem feito a favor ou desfavorável à preservação e conservação da biodiversidade e o meio ambiente em zonas rurais de Oio. **Resultados:** Para os nossos resultados, espera-se com a diminuição das atividades ameaçadoras da biodiversidade e de meio ambiente, compreensão parcial da comunidade rural sobre o uso racional da gestão sustentável da agro biodiversidade e preservação do meio ambiente, diminuição da fome em setores de atuação da federação camponesa Kafo e práticas do reflorestamento da natureza através das florestas comunitárias. **Conclusão:** Com isso, acredita-se que as ações que marcaram as expectativas da criação do projeto da federação camponesa Kafo, principalmente a erradicação da fome, preservação da biodiversidade em zonas rurais de Oio através da gestão do uso sustentável do meio ambiente estão sendo trabalhadas adequadamente para o bem estar econômico social e cultural dos camponeses das aldeias da região em estudo.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Florestas comunitárias, Kafo, Região de oio, Sustentabilidade alimentar.



## DIAGNÓSTICOS LOCAIS PARTICIPATIVOS EM COMUNIDADES RURAIS: ESTUDO DE CASO DE 'PEDRA PRETA - CÓRREGO BURITI SECO', MONTES CLAROS-MG

DEMERSON ARRUDA SANGLARD; LUAN SOUZA DE PAULA GOMES; JEFFERSON JOE MOREIRA ALVES; ANA CAROLINA ATAIDE SILVEIRA; MATHEUS HENRIQUE TEIXEIRA

**Introdução:** O município de Montes Claros está localizado na mesorregião Norte do de Minas Gerais, considerada como "Área Mineira do Polígono das Secas", no trecho do Alto Médio da Bacia do Rio São Francisco. A agricultura familiar vem apresentando um grande descompasso, quando comparada aos setores secundário e terciário, o que tem incitado busca por caracterizações de problemáticas e estratégias de apoio. **Objetivos:** Realizar um diagnóstico local participativo na comunidade rural 'Pedra Preta' (Montes Claros-MG), com ênfase na caracterização de sua agrobiodiversidade. **Material e métodos:** Foram conduzidas entrevistas sob o paradigma da pesquisa-ação. O trabalho iniciou-se sob a conjuntura de um convênio entre a Universidade Federal de Minas Gerais e o Banco do Nordeste visando o resgate de variedades crioulas de milho. **Resultados:** A 'Pedra Preta' é uma comunidade pequena, com apenas uma rua e 67 e aproximadamente 225 habitantes. A agricultura familiar é caracterizada por produções de pequeno porte, envolvendo feijão, hortaliças e, de forma minoritária, pela agropecuária de subsistência na criação de porcos ou galinhas. A economia movimenta-se de fato pelo comércio local, com base nos proventos de pensionistas ou aposentados. Constatou-se também que há plantios de meiros em terras próximas à comunidade, envolvendo propriedades maiores que 50 hectares às margens do Rio 'Riachão'. Até a década de 1990, as atividades agrícolas eram consideradas mais intensas, segundo os moradores mais antigos. Segundo eles, nessa época, as chuvas eram mais constantes, sendo que os pequenos córregos e nascentes cumpriam o papel de fornecer água suficiente para os agricultores locais. Devido à instabilidade dos regimes de chuvas, houve uma considerável redução do número de práticas agrícolas, forçando o deslocamento dos moradores para a zona urbana de Montes Claros em busca de renda. Também destacaram-se os relatos sobre deteriorações de matas ciliares, incêndios em suas margens e índices pluviométricos irregulares. O Rio 'Buriti Seco' vem sofrendo com assoreamentos e sua nascente enfrenta períodos de intermitência drástica quanto ao volume de água. **Conclusão:** A comunidade 'Pedra Preta' vem sofrendo com os impactos da saída dos jovens nos últimos 20 anos, o que tem contribuído para uma crise de sucessão na agricultura.

**Palavras-chave:** Baixa renda, Diagnósticos participativos, êxodo rural, Pesquisa-ação, Agricultura familiar.



## O PLANEJAMENTO “MAQUIAVÉLICO” QUE RESERVA AOS POBRES AS ÁREAS DE RISCO

CAROLINE ESCOBAR SANTOS

**Introdução:** O rio de Aquidauana possui uma enorme importância para o Estado. Além de prover água que se torna potável após o tratamento da Sanesul em muitos municípios, o rio também oferece o sustento para comunidades ribeirinhas e entretenimento aos adeptos da pescaria (esportiva ou não). Com o aumento populacional a área que deveria ser preservada foi loteada e destinada as pessoas de baixa renda e com isso veio as consequências. Desta forma, monitorar o nível deste rio é crucial para boa parte da população sul-mato-grossense, pelo fato que anualmente ocorre as inundações na cidade acarretando perdas de bens materiais, problemas de saúde entre outras coisas. **Materiais e Métodos:** A pesquisa realizada foi feita através de uma revisão bibliográfica documental. Por meio de notícias locais e outros trabalhos já realizado nessa área delimitada. **Objetivos:** Identificar as leis ambientais que deveriam ser aplicadas nessa área de planície de inundação e ocupação irregular; Impactos gerados por moradores em áreas que deveriam ser de preservação ambiental. Avaliar a produção do espaço urbano, destacando as causas que levaram à ocupação da população nas áreas de risco de inundação do rio Aquidauana no perímetro urbano de Aquidauana e Anastácio. **Resultados:** Os resultados obtidos demonstraram um somatório de graves problemas decorrentes da construção de moradias em áreas de risco, e instalações irregulares, caracterizando um avançado processo de deterioração socioambiental. Existem fatores que estão associados a esses danos certamente, um dos mais preocupantes é o planejamento “maquiavélico”, que reserva aos pobres os piores lugares da cidade de maneira intencional para ocupação de bacias hidrográficas. **Conclusão:** As cidades precisam urgentemente de novas estratégias para gerenciar o fluxo de inundações. É necessária a adoção de medidas mitigadoras que visem amenizar e inibir maiores impactos socioambientais na região. É necessária a conscientização, por parte do poder público e execução de medidas preventivas que promovam iniciativas de preservação e recuperação das matas ciliares. Portanto, não se pode excluir da discussão a problemática que é o descaso em relação a essas famílias em áreas vulneráveis.

**Palavras-chave:** áreas de risco, Inundações, Preservação, Rio.



## ABRANGÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NOS ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

DIOGO AUGUSTO FROTA DE CARVALHO; MARCOLINA BORGES MARTINS; MARIA APARECIDA VIEIRA DOS SANTOS SOARES

**Introdução:** A Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER é um serviço de educação não formal, destinado a orientar os produtores nos processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços inerentes ao estabelecimento rural, devendo ser um processo contínuo. Nesse contexto, é importante conhecer a abrangência dessa assistência nas propriedades rurais, sendo possível assim propor alternativas para as deficiências nos empreendimentos, viabilizando a permanência dos produtores no campo e fortalecendo a agricultura familiar. **Objetivo:** Avaliar a abrangência da ATER nos estabelecimentos classificados como de agricultura familiar na região do semiárido nordestino. **Metodologia:** Trata-se de uma abordagem interpretativa, de cunho bibliográfico e documental, tendo como principal referência o Censo Agropecuário do IBGE de 2017, mediante dados coletados no Sistema IBGE de Recuperação automática - SIDRA. **Resultados:** Observou-se que, ao longo dos últimos anos, mesmo com o substancial aumento de recursos financeiros e a criação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária – PNATER, ainda persiste uma baixa abrangência da ATER nos estabelecimentos familiares rurais no semiárido nordestino, sendo que apenas 8% deles tiveram assistência técnica. Destaca-se negativamente neste índice o estado do Piauí, onde somente 2,95% dos estabelecimentos receberam ATER, seguido de Alagoas (4,69%) e Pernambuco (5,64%). As possíveis causas apontadas pela bibliografia são a falta de recursos humanos, dificuldades em se firmar parcerias com entidades não estatais que fornecem ATER, certa resistência à mudança e à adoção de tecnologias por parte de alguns produtores e descontinuidade das políticas e projetos públicos governamentais. **Conclusão:** A baixa ATER provoca impactos negativos nos estabelecimentos de agricultura familiar no semiárido nordestino, como alterações na renda das famílias, na apropriação e utilização de novas tecnologias, no desenvolvimento rural sustentável e na própria perda do sentido de ruralidade dos agricultores familiares. Tal quadro agravará ainda mais essa região do semiárido, historicamente com séria escassez hídrica e com predominância de baixos níveis socioeconômicos para uma parcela significativa da população.

**Palavras-chave:** Ater, Nordeste brasileiro, Produção familiar, Zona rural.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS 5R'S ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO IFPI CAMPUS – URUCUÍ

SARAH MARIA OLIVEIRA GRIGÓRIO; MATEUS FREIRE SAMPAIO; ANTONIO MARTINS FONSECA FILHO; JULIANA OLIVEIRA DE MALTA; BRUNNA LARYELLE SILVA BOMFIM

**Introdução:** Os 5R's: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar são um avanço da política dos 3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. A mudança da política dos 3R's para a política dos 5R's tem como finalidade desenvolver uma consciência ambiental, atingindo mudanças comportamentais no cotidiano, objetivando-se garantir a qualidade de vida e também a preservação do meio ambiente.

**Objetivos:** Incentivar a comunidade escolar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI sobre a realização de ações e iniciativas que conduzam ao desenvolvimento de atitudes de reutilização do lixo a partir de práticas de reciclagem, despertando nos estudantes a continuidade dessas ações e ampliando assim sua consciência ambiental. **Materiais e Métodos:** Desenvolveu-se o estudo a partir da aplicação de questionários semiestruturados para os alunos do 2º Ano Técnico/Agroindústria, do IFPI, Campus Uruçuí, da apresentação de uma palestra e de uma dinâmica lúdica ambiental sobre a temática. Os questionários buscavam informações referentes a percepção dos estudantes acerca da temática, já a palestra e a dinâmica lúdica tiveram como intenção despertar o incentivo para realização de ações e práticas diante da utilização da política dos 5R's pelos estudantes.

**Resultados:** Os dados obtidos com o questionário indicaram que os estudantes possuem poucas informações acerca da temática, isso porque a maioria não havia vivenciado de maneira efetiva e significativa ações e práticas dessa natureza. Contudo, após a palestra e a dinâmica lúdica ambiental, verificou-se com um segundo questionário que o percentual de algumas respostas foi elevado significativamente. Mediante a isso, observou-se a importância desses momentos no espaço escolar, pois ao introduzir de maneira eficiente e participativa conteúdos e ações que desenvolvam, melhorem e propaguem a educação ambiental oferece-se a oportunidade de mudanças de comportamento individual e coletivo desses estudantes. **Conclusão:** Constatou-se que apesar de uma grande parcela dos estudantes não desenvolverem atitudes em seu cotidiano de utilização da política dos 5R's, apresentaram estar dispostos a inserir as ações propostas após serem sensibilizados da importância desse aprendizado para vida em coletividade e preservação ambiental, o que torna necessário a ampliação desses saberes tanto no ambiente escolar como na sociedade de modo geral.

**Palavras-chave:** Ambiente escolar, Conscientização ambiental, Política dos 5rs.



## CATEGORIZAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA ESPÉCIE *EPIDENDRUM FLAMMEUM* *E.PESSOA & M.ALVES PARA O BRASIL*

LARA FABIAN RODRIGUES DE JESUS; MARIA GABRIELA DOS PASSOS SANTOS; JULIANO  
RICARDO FABRICANTE

**Introdução:** A família Orchidaceae está representada por mais de 2600 espécies no Brasil, dentre elas, muitas apresentam declínios drásticos em suas populações devido à destruição de seus habitats e a coleta ilegal de espécimes. Essa realidade se aplica a espécie *Epidendrum flammeum*, uma orquídea terrícola ou litófita endêmica do Nordeste brasileiro. **Objetivo:** Nosso estudo objetivou realizar a categorização do risco de extinção da espécie *E. flammeum* para o Brasil afim de possibilitar uma melhor conservação do táxon e de suas localidades de ocorrência. **Material e métodos:** Foram coletados pontos de ocorrência georreferenciados da espécie nas bases de dados online GBIF e Specieslink, onde foram limpos (excluídos pontos repetidos e com erros) e organizados. Esses pontos foram exportados para o software Geospatial Coconservation Assessment Tool (GeoCAT) e, seguindo o critério de Área de Ocupação (AOO) estabelecido pela IUCN, foi traçado um polígono, respeitando o princípio do mínimo polígono convexo. Este polígono ainda foi gradeado com células de 4 Km<sup>2</sup>. Posteriormente, cada célula com a presença da espécie, foi contabilizada para obtenção de sua área de ocupação. **Resultados:** Ao todo foram encontrados 22 registros para a espécie, dentre eles 17 para o Estado de Alagoas e 4 para o Estado de Pernambuco. Em razão de sua Área de Ocupação (AOO) de 44 Km<sup>2</sup> e das condições de conservação das suas localidades de ocorrência, *E. flammeum* foi categorizado como “Em perigo” pelos critérios B2biii. **Conclusão:** Diante dos resultados obtidos é possível concluir que *Epidendrum flammeum* apresenta risco elevado de extinção caso as condições de conservação das suas localidades de ocorrência não sofram profundas mudança

**Palavras-chave:** Em perigo, Geocat, Orchidaceae.



## CONFECÇÃO DE HORTA VERTICAL COMO PROMOTORA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA CRIANÇAS EM UMA COMUNIDADE DE SÃO LUÍS - MA

OSMAR LUIS SILVA VASCONCELOS; KARLENE FERNANDES DE ALMEIDA; MATEUS LOPES BORDUQUI CAVALCANTE; LUAN VICTOR PEREIRA DE SOUSA; EMERSON ACRÍSIO GUALBERTO RODRIGUES

**Introdução:** A Educação Ambiental nas escolas pode ser um meio de estreitar a relação entre o homem e o meio ambiente através de práticas simples que possam envolver crianças de forma participativa no desenvolvimento das atividades ambientais. **Objetivo:** incentivar a educação ambiental e alimentar para crianças. **Material e Métodos:** A ação foi realizada no Centro de Convivência sediado na comunidade da Vila Luizão, em São Luis - MA. Esse espaço é mantido pela Secretaria Municipal da Criança e Assistência Social (SEMCAS) e tem como público-alvo idosos, adolescentes e crianças entre 6 a 17 anos em situação de vulnerabilidade social, contudo a ação foi direcionada para 10 crianças que se interessaram pela temática proposta. Inicialmente foi realizada breve palestra sobre a importância da Educação Ambiental e reuso de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Para a confecção da horta vertical foram utilizadas garrafas PET de 2 litros, corda de nylon, terra preta, composto orgânico de compostagem, tintas coloridas, tesoura sem ponta e propágulos de hortaliças e plantas ornamentais. **Resultados:** As crianças foram conscientizadas sobre os impactos ambientais negativos que o descarte inadequado do plástico e materiais orgânicos causam aos ecossistemas terrestre e marinho, puderam colocar em prática a criatividade e a percepção de cores primárias e secundárias durante a pintura das garrafas PET. Os participantes foram apresentados à macrofauna onde puderam ter a percepção visual e tátil de minhocas e outros vertebrados existentes e melhoradores da qualidade do solo, além de aprofundarem seus conhecimentos nutricionais sobre as espécies utilizadas na confecção da horta como coentro (*Coriandrum sativum*), cebolinha (*Allium fistulosum*), rúcula (*Eruca sativa*) e uma espécie ornamental suculenta do gênero *Kalanchoe*. Os participantes ressignificaram as garrafas, tornando-as hortas verticais preenchidas com substrato agrícola. A horta foi fixada em uma parede na qual as crianças puderam acompanhar o crescimento e desenvolvimento dos vegetais com o decorrer do tempo até o momento de colheita e uso na merenda escolar. **Conclusão:** Através da ação as crianças tomaram conscientização e educação ambiental sobre os resíduos plásticos, orgânicos e alimentos saudáveis de base agroecológica por meio da horta vertical confeccionada e manejada por elas mesmas.

**Palavras-chave:** Agroecologia urbana, Horta escolar, Garrafas pet, Meio ambiente.



## CATEGORIZAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA ESPÉCIE *Sinningia nordestina* Chautems, Baracho & Siqueira-Filho PARA O BRASIL

MARIA GABRIELA DOS PASSOS SANTOS; LARA FABIAN RODRIGUES DE JESUS;  
JULIANO RICARDO FABRICANTE

**Introdução:** No Brasil o gênero *Sinningia* (Gesneriaceae) é representado por mais de 70 táxons, sendo a maioria endêmicos do país. Dentre essas espécies está *Sinningia nordestina* Chautems, Baracho & Siqueira-Filho. Além de apresentar uma distribuição restrita ao Nordeste brasileiro, as suas localidades de ocorrência encontram-se sob forte pressão antrópica. **Objetivo:** O presente trabalho teve como objetivo realizar a categorização do risco de extinção da espécie *Sinningia nordestina* para o Brasil. **Material e métodos:** Para a realização da categorização foram obtidos pontos de ocorrência georreferenciados da espécie nas bases de dados online GBIF e Specieslink, onde foram limpos (duplicados e com erros) e organizados. Cada ponto foi exportado para o software Geospatial Coconservation Assessment Tool (GeoCAT) e através dele foi calculada a área de ocupação (AOO) para a espécie. Posteriormente, ainda foram obtidas informações sobre as condições de conservação das localidades de ocorrência de *S. nordestina*. **Resultados:** Foram utilizados 109 pontos para a categorização da espécie. Segundo a análise realizada, *S. nordestina* apresentou uma área de ocupação de 336 Km<sup>2</sup>, o que a insere na categoria “Em perigo” (EN), de acordo com os critérios da IUCN. O resultado é ainda mais preocupante uma vez que o táxon ocorre, quase que exclusivamente, em regiões fortemente impactadas pelo agronegócio. **Conclusão:** Em virtude dos resultados obtidos, foi possível constatar que a *Sinningia nordestina* apresenta alto risco de extinção. Dessa forma, é de suma importância que medidas sejam tomadas em prol da conservação das localidades de ocorrência da espécie, além da implantação de programas de conservação *ex situ* para a mesma.

**Palavras-chave:** Em perigo, Geocat, Gesneriaceae.



## AVALIAÇÃO DO STATUS DE CONSERVAÇÃO DO LAGARTO TRACHYLEPIS ATLANTICA (SCINCIDAE) NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

LEONARDO SOARES

**Introdução:** O lagarto *Trachylepis atlantica*, também conhecido como mabuia-de-Noronha é um animal endêmico do arquipélago de Fernando de Noronha, tendo papel importante na dispersão de sementes na área e controle populacional de insetos. Apesar disto, esse lagarto, encontra-se ameaçado pelas ações antrópicas, como turismo e introdução de espécies exóticas na região, sendo considerado como LC segundo critérios da IUCN. **Objetivo:** Baseado nisso, o objetivo deste trabalho é avaliar o status de conservação da espécie *T. atlantica* no arquipélago de Fernando de Noronha, a fim de nortear estudos futuros relacionados à conservação da espécie. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada em revisão de literatura, utilizando as bases de dados do Google Scholar, SciElo e IUCN Red list, englobando o ano de 2014 a 2022. **Resultados:** Foram avaliados adicionalmente, os relatórios de avaliação para espécies ameaçadas de extinção do Ibama/ICMbio e Agência Estadual de Meio Ambiente do Estado de Pernambuco - CPRH, a qual relata os principais pontos de impactos sofridos pela espécie. Atualmente, a espécie vem sofrendo impactos negativos pelas ações humanas na região, como aumento da urbanização, além dos impactos associados pela presença de animais domésticos como gatos e cachorros, ou espécies introduzidas como ratos e outros lagartos, sendo estes, amplamente presentes em Fernando de Noronha. Segundo a lista de espécies ameaçadas de extinção do ICMBio a espécie consta como Pouco preocupante (LC). Contudo, segundo a avaliação em 2017 da CPRH, a espécie está categorizada como em perigo (EN). **Conclusão:** O aumento do turismo, degradação de habitats e aumento de espécies exóticas na região, podem ser consideradas como as principais ameaças a espécie de *T. atlantica* em Fernando de Noronha. Devido a estas ações negativas ao meio, são necessários estudos sistemáticos para avaliar a biologia, comportamento e potenciais riscos de extinção da espécie endêmica.

**Palavras-chave:** Biologia, Degradação, Herpetofauna.



## PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPÔNICO APLICANDO SILICA AMORFA OBTIDA DE CINZA DE CASCA DE ARROZ NA SOLUÇÃO NUTRITIVA

CYNTHIA ANAHÍ RAMÍREZ VÁZQUEZ, ERNESTO JOSÉ BERNAL GINI, LUCIA  
SIMEONA RIOS VALIENTE, DAISY LETICIA RAMIREZ MONZON

### RESUMO

**Introdução:** A produção de alface hidropônico na atualidade tem aumentando consideravelmente. Adicionar a sílice amorfa obtida da cinza de casca de arroz na solução nutritiva para a produção de alface hidropônica, tem sido alvo de estudo, com miras a permitir incrementar a produção de alface diminuindo o uso de produtos químicos. **Objetivo:** Avaliar o uso de sílica amorfa obtida da cinza de casca de arroz adicionado na solução nutritiva na produção hidropônica de alface. **Materiais e Métodos:** O experimento foi realizado na Faculdade de Engenharia Agrônômica, da Universidad Nacional del Este- Paraguai. Foi utilizada três doses de sílice amorfa divididas em 4 tratamentos T0 (testigo), T1 (28 mg.L<sup>-1</sup>), T2 (56 mg.L<sup>-1</sup>), T3 (84 mg.L<sup>-1</sup>), o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetição. As variáveis avaliadas foram: peso de plantas, número de folhas, altura da planta, diâmetro da cabeça e comprimento da raiz. Foi efetuada análise de variância e os dados foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. **Resultados:** Para a variável peso da planta, número de folhas, largura da raiz e diâmetro da cabeça, o tratamento de T3 (84 mg.L<sup>-1</sup>), apresentou-se estatisticamente diferente aos demais tratamento, superando a testemunha por 122,7g, já para a variável altura da planta não foram observadas diferenças significativas pelo teste de Tukey 0,05. **Conclusão:** A aplicação de sílica amorfa afeitou positivamente quando incorporado na solução nutritiva na produção hidropônica de alface podendo ser considerado como uma alternativa viável com miras na diminuição de fertilizantes comumente utilizados na produção.

**Palavras-chave:** CCA, rendimento, resíduos agroindustriais.

### 1 INTRODUÇÃO

No Paraguai a produção de alface hidropônico na atualidade tem aumentando consideravelmente. Isto é, porque tem-se tornado uma alternativa bastante interessante em relação ao cultivo tradicional feito no solo (Tavares & Junqueira, 1999). O principal motivo, é que pode ser usada em região em que há pouca disponibilidade de terras agricultáveis, além de ter a possibilidade de ser cultivado o ano todo.

Esta tecnologia encontrasse no auge, devido a que gera um aumento na produção agrícola. Oliveira Filho *et al.* (2020), afirma que a produção em sistemas hidropônicos constitui um sistema que melhora o consumo de fertilizantes necessários para gerar alimentos, além de poder ser utilizado de forma sustentável com os recursos hídricos, devido a que a salinização é melhor comparado com os cultivos feitos no solo.

No entanto, para que a utilização da hidroponia seja considerada uma técnica sustentável, a produção do cultivo hidropônico deve dar a oportunidade de gerar rentabilidade,

econômica e agropecuária, com o menor impacto ambiental possível, garantindo através de produtos de qualidade (Beltrano & Gimenez, 2015).

A alternativa de uso da cinza de casca de arroz (CCA) para uma produção mais sustentável vem sendo alvo de interrogantes. Os principais constituintes da casca de arroz (CA) são substâncias orgânicas 70-80%, principalmente celulose e lignina. O restante (20-30%), são elementos minerais formando sílica, álcalis e oligoelementos (Sarangi *et al.*, 2009). A CCA obtida pelo processo de queima da casca de arroz (CA) tem em torno de 85-95% de sílica amorfa (SiO<sub>2</sub>) (Gonzalves & Bergmann, 2007). Tornando o uso de CCA, foco de investigações para identificar e conhecer os eventuais benefícios das aplicações no cultivo de alface.

O silício obtido a partir da cinza de casca de arroz (CCA) é a sílica amorfa, considerada como um elemento essencial e não essencial para as plantas, isto porque não é necessário para a sobrevivência da mesma, porém existe evidência de benefícios em diferentes condições bióticas e abióticas quando utilizado o silício (Luyckx *et al.*, 2017; Hussain *et al.*, 2021).

A adição de sílica amorfa na solução nutritiva pode ter múltiplos benefícios, principalmente na supressão dos efeitos de vários estresses abióticos sofridos pela cultura (Souza, 2018), além de aumentar a resistência das plantas a fatores abióticos, como o caso da seca e salinidade (Yavaş & Aydın, 2017). Segundo Galati *et al.* (2015), a sílica amorfa tem ação catalítica que atua diretamente nos processos de respiração e transpiração das plantas, na composição química, nas características visuais e no sabor dos produtos; obtendo assim benefícios significativos em termos de ganhos de produção e qualidade pós-colheita de hortaliças.

No presente trabalho procurou-se avaliar o efeito do uso de sílica amorfa na solução nutritiva obtida da cinza da casca de arroz (CCA), para a produção de alface em sistema hidropônico.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na horta de hidroponia da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidad Nacional del Este, Paraguai.

A sílica amorfa utilizada no experimento foi obtida pela queima da casca de arroz (CCA) onde a quantificação do SiO<sub>2</sub> foi obtida pela técnica de fonte isotópica de nêutrons conforme metodologia proposta por Michajluk *et al.* (2012), a mostra da sílica amorfa continha uma concentração de 96,5% de SiO<sub>2</sub>.

A solução nutritiva utilizada foi um kit comercial para alface que continha os macronutrientes NPK e os micronutrientes (Cálcio, enxofre, ferro, manganésio e boro), o mesmo foi preparado conforme a recomendação do fabricante. Trabalhou-se com a cultivar veneranda, devido a sua boa adaptação em cultivo feitos no verão. As sementes foram semeadas em bandejas de isopor com substratos orgânicos, até ela estar com 4 a 5 folhas verdadeiras, posteriormente transplantadas nos contenedores de plástico com a solução nutritiva. As plantas foram colhidas aos 42 dias.

Os tratamentos utilizados foram testemunha (T0, sem adição da sílica amorfa), T1 (28 mg.L<sup>-1</sup>); T2 (56 mg.L<sup>-1</sup>) e T3 (84 mg.L<sup>-1</sup>), de sílica amorfa adicionada na solução nutritiva. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições.

Para cada planta avaliou-se, peso da planta, número de folhas, altura da planta, comprimento da raiz e o diâmetro da cabeça. Foi efetuada análise de variância e os dados foram comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os dados das variáveis avaliadas, onde pode ser observado que para peso da planta, número de folhas, largura da raiz e o diâmetro da cabeça teve diferenças estatísticas significativas.

Para a variável altura da planta não foi observada diferenças significativas entre os tratamentos testados. Os resultados coincidem com Feba *et al.* (2017), utilizando silício em concentrações de 0,16; 0,32; 0,48 e 0,64 g/L observaram que o silício não tem efeitos sobre a altura da alface. Diferendo com os dados obtidos por Silva (2016), quem afirma que dose elevada de silício produz um aumento na altura da planta de alface. Quando são observados as médias da altura nota-se que a uma dose de 84 mg. L<sup>-1</sup> se obtém maior altura da planta 30,33 cm, diferindo com a testemunha em 3,16 cm a mais.

**Tabela 1.** Peso da planta, número de folhas, comprimento da raiz e diâmetro da cabeça, cultivadas em sistema hidropônico utilizando três dose de sílica amorfa.

Tratamento	Peso da planta (g)	Número de folhas	Comprimento da raiz (cm)	Diâmetro da cabeça	Altura da planta (cm)
T0 (Testigo)	238.8 b	28 b	21,00 ab	58 b	27,17 a
T1 (28 mg.L <sup>-1</sup> )	269.7 b	33 b	17,67 b	54 b	29,17 a
T2 (56 mg.L <sup>-1</sup> )	222.6 b	33 b	20,83 ab	60 ab	29,17 a
T3 (84 mg.L <sup>-1</sup> )	361.5 a	48 a	25,83 a	68 a	30,33 a

\*As médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para as variáveis peso da planta (g) e número de folhas, o tratamento com maior dose foi o T3 (84 mg. L<sup>-1</sup>), que obteve diferenças estatisticamente significativa entre aos demais tratamentos, superando à testemunha por 122,7g. Os resultados coincidem com Rosales (2021), que obteve resultados positivos após a aplicação de silício na concentração de 5ml x 10L<sup>-1</sup>, proporcionando maior produtividade à cultura da alface.

Note-se que a doses T3(84 mg. L<sup>-1</sup>) foi efetiva para promover o comprimento da raiz, sendo estatisticamente diferente com relação ao T1(28 mg.L<sup>-1</sup>), mais igual à testemunha(Tabela 1), onde pode ser observado que a medida que aumenta a doses de sílica amorfa acrescentada na solução nutritiva tem um aumento na média do comprimento da raiz com um aumento de 4,83 em relação ao T0. Neves (2020), afirma que a raiz da alface se vê afetada em decorrer da utilização da dose de silício. O comprimento radicular de acordo com Name *et al.* (2016), é um dos melhores parâmetros utilizados em estudos relacionados à absorção de água e nutrientes, já que um sistema radicular mais desenvolvido está associado a maior exploração do volume do solo.

Por outro lado, Santos *et al.* (2021), destacam que a concentração de silício na dose de 2,0 mmol.L<sup>-1</sup> promove aumento no comprimento da raiz da alface. A ação benéfica do silício tem sido associada a diversos efeitos indiretos, como o aumento na eficiência da capacidade fotossintética, a redução da transpiração e o aumento da resistência mecânica das células, em trabalhos realizados em hortaliças de folha (Resende; Yuri; Souza, 2007). Assim também, Monzón *et al.* (2021), afirma que a aplicação de sílica amorfa (SiO<sub>2</sub>) ajudaria na produção sustentável de arroz, sendo um meio potencial de controle de incidência de danos além de melhor a produtividade do arroz.

Pode ser observados os benefícios que o silício tem trazido às plantas na resistência ao estresse abiótico são divididos em dois grupos: físicos e fisiológicos (Cantuário *et al.*, 2014). Sendo que, o acúmulo do Si na parede celular das plantas se relaciona aos benefícios físicos, assim, criando uma barreira contra a perda de água e melhorando a arquitetura das plantas (Korndorfer *et al.*, 2002), em função da deposição do elemento na parede celular de folhas, caule e raízes.

## 4 CONCLUSÃO

A aplicação de sílica amorfa afeitou positivamente quando incorporado na solução nutritiva em produção hidropônica de alface, podendo ser considerado como uma alternativa viável com miras na diminuição de fertilizantes comumente utilizados na produção.

## REFERÊNCIAS

BELTRANO, J., & GIMENEZ, D. O. Cultivo en hidroponía. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), p. 28-29, 2015.

CANTUÁRIO, F. S., LUZ, J. M., PEREIRA, A. I., SALOMÃO, L. C. & REBOUÇAS, T. N. Podridão apical e escaldadura em frutos de pimentão submetidos a estresse hídrico e doses de silício. **Horticultura Brasileira**, n.32, p.215-219. 2014.

FEBA, L. T., MAZZUCHELLI, E. H. L., CARVALHO, P. R., & CACEFO, V. (2017). Silício promove melhor conservação pós-colheita da alface. In *Colloquium Agrariae* (Vol. 13, pp. 189-195).

GALATI, V. C., RIBEIRO GUIMARÃES, J. E., MAGALHÃES MARQUES, K., ROSA FERNANDES, J. D., CECÍLIO FILHO, A., & BEN-HUR, M. (2015). Aplicação de silício, em hidroponia, na conservação pós-colheita de alface americana ‘*Lucy Brown*’ minimamente processada. Tese. Santa Maria: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV).

GONZALVES M.R.F, BERGMANN C.P. Thermal insulators made with rice husk ashes: production and correlation between properties and microstructure. **Constr Build Mater**. v.21, n. 12, p. 2059–2065, 2007.

HUSSAIN, S., MUMTAZ, M., MANZOOR, S., SHUXIAN, L., AHMED, I., SKALICKY, M., ... & LIU, W. Foliar application of silicon improves growth of soybean by enhancing carbon metabolism under shading conditions. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.159, p. 43-52, 2021.

KORNDORFER G. H., PEREIRA H. S. & CAMARGO M. S. Silicato de cálcio e magnésio na agricultura. Uberlândia: UFU/ICIAG, 3p (GPSi-ICIG-UFU). **Boletim Técnico**, nº 01, 2002.

LUYCKX M, HAUSMAN JF, LUTTS S, GUERRIERO G. Silicon and plants: current knowledge and technological perspectives. **Front Plant Sci** v.8: p. 411, 2017.

MICHAJLUK B. GÓMEZ, R. BÓVEDA, L, GONZALEZ, Y., CABELLO J. Evaluación preliminar del contenido de silicio en hojas y tallos de *Saccharum officinarum*, “caña de azúcar” a través de técnicas analíticas nucleares. **ROJASIANA**. v.18, n.1, p.9-14, 2019.

MONZON, D. L. R., SALINA, M. B. P., GINI, E. J. B., FERNADEZ, F. T., VALIENTE, L. S. R., AGILERA, L. A., ... & MENEGELHO, G. E. Influência da aplicação foliar de silício e sílica amorfa e sua resposta na cultura de arroz. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.3, p. 25932-25945, 2021.

NAME, M.H. et al. Desenvolvimento e comparação entre softwares destinados à avaliação do comprimento radicular. **Espacios**, v. 37, n. 4, p. 1-9, 2016.

NEVES, M. G. (2020). Metabolismo bioquímico, produção e avaliação póscolheita em plantas de alface submetidas à aplicação de silicato de cálcio foliar (Doctoral dissertation, UFRA/Campus Belém).

OLIVEIRA FILHO, F. S., CASSIMIRO, C. A. L., DA SILVA SOUSA, P., ALENCAR, L. V. C., DOS SANTOS FEITOSA, S., & DA SILVA, E. A. Biofertilizante como solução nutritiva para produção de alface hidropônica no Alto Sertão paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.15; n.1, p.111-117, 2020.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G. Adubação foliar com silício em alface americana (*Lactuca sativa* L.) em cultivo de verão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 374, 2003.

ROSALES, C. O. (2021). Evaluación de la producción de biomasa y composición nutricional del forraje verde hidropónico *Zea mays* frente a la aplicación de silicio, Si. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

SANTOS, L. B., PEREIRA DE SOUZA JÚNIOR, J., DE MELLO PRADO, R., FERREIRA JÚNIOR, R., FERNANDES DE SOUZA, V., MACHADO DOS SANTOS, S. M., & MARTINS SOARES, P. L. Silicon Allows Halving Cadusafos Dose to Control Meloidogyne incognita and Increase Cotton Development. **Springer Nature**, v. 14 p. 3809-3816, 2021.

SARANGI M, BHATTACHARYYA S, BEHERA RC. Effect of temperature on morphology and phase transformations of Nano crystalline silica obtained from rice husk. **Phase Transitions**. v.82, n.5, p.377–386, 2009.

SILVA, A. M. (2016). Respuesta a las aplicaciones de silicio en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad modan, en condiciones de estrés hídrico bajo cubierta en Culiacán, Sinaloa. Tesis. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

SOUZA, J. Z. (2018). Fontes e concentrações de silício foliar na produção e na qualidade da acelga e da couve. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista – UNESP.

TAVARES, H.L.; JUNQUEIRA, A. M.R. Produção hidropônica de alface cv. Verônica em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 240-243,1999.

YAVAŞ, İ., & AYDIN, Ü. N. A. Y. The role of silicon under biotic and abiotic stress conditions. Türkiye **Tarımsal Araştırmalar Dergisi**, v.4, p.2, p. 204-209, 2017.



## COMO AS ECOVILAS EDUCAM AMBIENTALMENTE?

BRUNA SANTOS BEVILACQUA; DIONE IARA SILVEIRA KITZMANN

### RESUMO

**Introdução:** Em um contexto de crise civilizatória, propomos a investigação sobre possíveis caminhos e estratégias de transição para sociedades sustentáveis, com enfoque no movimento de ecovilas. Ecovilas são assentamentos humanos sustentáveis caracterizados por serem experiências alternativas de organização socioambiental com processos participativos de tomadas de decisão e de construção coletiva de soluções (ambientais, culturais, sociais e econômicas). Nesses processos, são levados em consideração os contextos socioculturais e as características biorregionais, além da sustentabilidade em todas as suas dimensões, desenvolvendo modos de viver comunitários autogestionários. Cada vez menos vistas como fenômenos isolados, mas como uma comunidade de comunidades, num sistema de organização em redes interconectadas, atuando como movimento social que não luta contra a ordem existente, mas propositivo de outros modos alternativos de vida, sendo sua principal forma de atuação a influência através de exemplos e experimentação, como laboratórios de sustentabilidade. **Objetivo:** Assumindo que a experiência em princípios e práticas socioambientais sustentáveis está na base da organização e da dinâmica das ecovilas e, considerando que a investigação científica sobre as mesmas, enfocada em Educação Ambiental, encontra-se ainda pouco explorada, delineamos uma metodologia para investigar sua dimensão educacional. **Material e método:** O método combina revisão de literatura e pesquisa nas bases de dados virtuais da rede brasileira de ecovilas. **Resultados:** Analisando a Educação Ambiental neste contexto, demonstramos como as ecovilas e seu movimento educam ambientalmente por meio do compartilhamento de suas experiências em princípios e práticas socioambientais. **Conclusão:** Concluímos que as ecovilas, de maneira mais autônoma, como laboratórios, e também coletivamente, como movimento, educam ambientalmente através de visitas, imersões, vivências, cursos, capacitações e voluntariado.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Comunidade. Socioambiental.

### 1 INTRODUÇÃO

“A ciência brasileira sobre ecovilas é recente e multidisciplinar” (ARRUDA, 2018, p. 105) e há “uma tendência crescente nas publicações científicas sobre ecovilas no Brasil” (SANTOS, 2019, p. 33).

De acordo com diferentes autores, as ecovilas podem ser vistas como “experimentos sociais de um futuro sustentável” (KUNZE, 2012, p. 51); “exemplos na criação de outros modos de habitar o planeta” (MATTOS, 2017, p. 20); e “criadoras de uma cultura alternativa em relação aos modos de agir e pensar da sociedade de consumo” (ROYSEN, 2020, p. 305).

Segundo Valverde (2020), ecovilas e projetos de ecovilas são experimentos que vêm ganhando visibilidade, especialmente num cenário em que uma pandemia coloca em xeque a estrutura socioeconômica que pauta a vida contemporânea nas cidades.

A crise social, econômica e de saúde desencadeada pela pandemia de COVID-19 tem colocado em evidência a fragilidade do nosso sistema social baseado no consumo, no individualismo e na fragmentação dos nossos espaços de vida, trabalho e lazer. Enquanto muitas pessoas anseiam pelo “retorno à normalidade” muitas outras também já começam a questionar se queremos voltar à antiga normalidade e se não é possível que esta crise seja uma oportunidade para reconstruirmos a nossa sociedade com base em novos valores e novas práticas, que sejam mais sustentáveis, justas e colaborativas. Viver em ecovila, por exemplo, algo que era visto como louco e radical durante muitos anos, hoje já está sendo visto com um novo olhar e um renovado interesse (ROYSEN, 2020, p. 5-6).

Há autores que destacam o caráter experimental das ecovilas, caracterizando-as como: “laboratório de gestão sustentável” (SANTOS, 2019, p. 20); “um verdadeiro laboratório, buscando a combinação de um ambiente acolhedor para o desenvolvimento humano e um estilo de vida com menor impacto à natureza” (SIQUEIRA, 2017, p. 231); “laboratórios vivos, comunidades da práxis, que estão criando e experimentando novas formas de vida e relacionamento, proporcionando, ao mesmo tempo, qualidade de vida e baixo impacto ambiental” (MATTOS, 2017, p. 20). Mattos (2015, p. 4) explica que são considerados laboratórios porque “se lançam em experimentos práticos de testar e redesenhar, de errar para acertar, de encontrar ferramentas e metodologias para viver uma vida boa pro indivíduo, que fortalece a comunidade e que seja um serviço para Gaia”. Cabe ressaltar que também:

Utilizam tecnologias ecológicas para minimizar seu impacto ambiental, abordagens e metodologias sociais para favorecer os relacionamentos, além de ferramentas econômicas para fomentar a economia local. São exemplos de sucesso em termos de redução do consumo e aumento da qualidade de vida, provando, através da avaliação de suas pegadas ecológicas, que é possível transformar as condições de vida em direção à sustentabilidade (MATTOS, 2017, p. 20-21).

Ecovilas são “experiências de sustentabilidade que estão sendo vivenciadas e precisam ser reconhecidas e legitimadas” (SALES; ESMERALDO; LIMA, 2021, p. 155), pois:

diante do cenário de crise global é essencial discutir modos de vida alternativos, que possam fazer face aos impactos ambientais, disparidades socioeconômicas e questões culturais a ele associados. Nesse cenário, as ecovilas se apresentam como uma possibilidade de experimentação de formas de viver e se relacionar pautadas em valores e princípios ecologicamente significativos, que apontam para caminhos possíveis na transição para um modo de vida sustentável (VALVERDE, 2020, p. 229).

Dias et al. (2017, p. 93) argumentam que:

em um contexto global de muito discurso e pouca prática, tais comunidades vêm ganhando considerável relevância científica e social devido a suas experiências *concretas* na construção de alternativas societárias, contribuindo consideravelmente para um debate mais amplo e profundo sobre sustentabilidade (grifo dos autores).

Objetivamos através deste artigo realizar uma aproximação entre ecovilas e Educação Ambiental. Pretendemos assim abrir uma frente de diálogo interdisciplinar e assim contribuir

com futuras pesquisas sobre o mesmo objeto de estudo e com a consolidação do mesmo no campo científico no país.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

Através de revisão de literatura realizada consultando os seguintes Bancos de Dados e Repositórios: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – FURG; Scientific Electronic Library Online (SciELO); e Google Acadêmico, e fazendo uso variado dos descritores “ecovila”, “ecovilas”, “educação”, “educação ambiental”, “comunidade”, “comunidades”, “comunidade intencional”, “comunidades intencionais” e “assentamentos humanos sustentáveis”, constatamos que são raros os estudos sobre educação e/ou EA em ecovilas no Brasil.

Então, observamos uma lacuna e oportunidade de pesquisa sobre a dimensão educacional das ecovilas. Além disso, durante a elaboração da fundamentação teórico-conceitual deste resumo, encontramos pesquisas sobre ecovilas de outras áreas do conhecimento nas quais educação é tema discutido em algum ponto, ainda que não seja o principal e, a partir da coleta dessas menções à educação e/ou EA nessas pesquisas de outras áreas mas com o mesmo objeto de estudo (ecovilas), realizamos uma discussão introdutória sobre o tema.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se o mapeamento das ecovilas cadastradas no Conselho de Assentamentos Sustentáveis Brasileiro, a rede brasileira de ecovilas, criada em 2012.



Figura 1 – Mapeamento das ecovilas filiadas à CASA Brasil  
Fonte: adaptado de CASA BRASIL, 2022

Arruda (2018) observou que a localização das ecovilas brasileiras reflete, em grande medida, a dispersão populacional própria do país, concentrada mais próxima ao litoral do que no interior. E notou também uma maior concentração na região Sudeste, que é a mais populosa do país. A autora também aponta como principal característica comum entre as ecovilas: “a construção de espaços de demonstração, aprendizagem e troca, abertos para a participação de novos membros e voluntários interessados em vivenciar e multiplicar a experiência ecológica como modo de viver” (ARRUDA, 2018, p. 173).

Dias et al. (2017) afirmam que a influência das ecovilas na sociedade parece vir se dando principalmente pela difusão de ideias e práticas alternativas, muitas de caráter educativo.

Roysen (2020, p. 300) afirma que “muitas comunidades e ecovilas, de fato, tendem a se tornar centros educativos, oferecendo hospedagem, cursos e vivências” e conclui que:

as ecovilas podem ter um papel a desempenhar nesse projeto de educação ambiental para a corresponsabilidade, para a criação de novos valores e novas formas de vida. Não só pelo conhecimento ecológico que têm desenvolvido, mas, sobretudo, por seu caráter vivencial, comunitário, democrático, engajado e solidário, favorável portanto a uma coeducação.

Valverde (2020, p. 224) também caracteriza a Educação Ambiental como uma das atividades das ecovilas:

Além de considerar construções de baixo impacto, agricultura orgânica/produção verde, uso racional de energia e água, fontes de energia alternativas, práticas de fortalecimento de comunidade e educação ambiental, nota-se a adoção de estilos de vida que seguem os ritmos da natureza, pautando-se em ciclos, sejam estes das estações, das energias ou de nutrientes.

Roysen (2020, p. 300) fundamenta que a ecovila onde realizou estudo de caso durante sua pesquisa de campo é “um espaço de grande potencial reeducativo, tanto para seus membros quanto para visitantes”, pois:

Ela oferece uma vivência participativa e integral em uma busca por alternativas de vida, relacionamento, consumo, felicidade, etc.; podendo se tornar, assim, um centro ativo de educação ambiental. Educação que não se limita à transferência de informações, mas sim como um espaço de diálogo, reflexão e criação (conjunta) de alternativas para os problemas socioambientais (ROYSEN, 2020, p. 300-301).

Sales, Esmeraldo e Lima (2021, p. 165) verificaram empiricamente que “essas experiências de sustentabilidade têm a potencialidade de influenciar profundamente a vida de quem as vivencia”.

Mattos (2017, p. 25) discorre sobre a dimensão educacional do movimento de ecovilas:

cujo foco inicial era criar práticas sustentáveis locais a nível individual e comunitário, cada vez mais se expressa globalmente. Ao mesmo tempo em que estão construindo comunidades locais sustentáveis, constituem uma rede global para a educação e transformação social. Sua contribuição fundamental é o poder do exemplo. A ênfase está na responsabilidade individual e no empoderamento para a ação conjunta.

## 4 CONCLUSÃO

Concluimos que as ecovilas, de maneira mais autônoma, como laboratórios, e também coletivamente, como movimento, educam ambientalmente por meio do compartilhamento de suas experiências em princípios e práticas socioambientais, entre comunidades e destas com a sociedade, através de visitas, imersões, vivências, cursos, capacitações e voluntariado.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, Beatriz Martins. **O Fenômeno de Ecovilas no Brasil Contemporâneo**. 2018. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas), Campinas, 2018.

CASA BRASIL. **Conselho de Assentamentos Sustentáveis Brasileiro**. Disponível em: <https://www.redecasabrasil.org/assentamentos-sustentaveis>.

DIAS, Maria Accioly et al. Os sentidos e a relevância das ecovilas na construção de alternativas societárias sustentáveis. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo. v. XX, n. 3, p. 81-98, jul.-set. 2017.

KUNZE, Iris. Social Innovations for Communal and Ecological Living: Lessons from Sustainability Research and Observations in Intentional Communities. **Communal Societies Journal of the Communal Studies Association**, v. 32, n. 1, 2012.

MATTOS, Taisa Pinho. Ecovilas: Tecendo a Cultura Regenerativa In: MAJEROWICZ, Ilana; TOGASHI, Raphael; VALLE, Isabel. (Orgs.). **Ecovilas Brasil: Caminhando para a Sustentabilidade do Ser**. Rio de Janeiro: Ed. Bambual, 2017. p. 20-27.

ROYSEN, Rebeca. **Ecovilas e a construção de uma cultura alternativa**. Alto Paraíso: [s.n.], 2020. E-book.

SALES, Camila Barroso; ESMERALDO, Gema Galgani Silveira Leite; LIMA, Marcondes Araújo. Ecovila: uma nova forma de (con)viver. **Rede – Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, Brasil, v. 15, n 1, p. 151-167, 2021.

SANTOS, Luiza Luchi Ramos. **Gestão sustentável de ecovilas: uma análise crítico-interpretativa**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, 2019.

SIQUEIRA, Gabriel de Melo Vianna. As Ecovilas de Sucesso do Brasil. In: MAJEROWICZ, Ilana; TOGASHI, Raphael; VALLE, Isabel. (Orgs.). **Ecovilas Brasil: Caminhando para a Sustentabilidade do Ser**. Rio de Janeiro: Ed. Bambual, 2017. p. 44-49.

VALVERDE, Juliana Viégas de Lima. **Afinal, o que são ecovilas?** Em busca de uma definição. In: **Arquitetura e Urbanismo: Abordagem Abrangente e Polivalente 2 – Capítulo 14**, p. 219-232, 2020.



## FRAGILIDADE POTENCIAL POR DIFERENTES ABORDAGENS METODOLÓGICAS DE DUAS SUB-BACIAS DA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3, OESTE DO PARANÁ

ANA CAROLINA PETERLE RIBEIRO; ADELMO LOWE PLETSCH; ANDERSON SANDRO DA ROCHA

### RESUMO

**Introdução:** A análise da fragilidade potencial é de suma importância para o estudo de uma bacia hidrográfica pois aborda propriedades importantes da mesma, tornando a sua caracterização mais completa. **Objetivos:** O presente estudo teve por objetivo determinar a fragilidade potencial das bacias dos Rios São Francisco Verdadeiro e São Francisco Falso por meio de diversas metodologias, sendo utilizadas as propostas de Ross (1994), Embrapa (1997) e FAO (2006). **Materiais e Métodos:** Primeiramente foi realizada a caracterização das bacias hidrográficas, para tanto foram elaborados mapas de tipos de solo e de declividade. Por meio da interação dos mapas de declividade e dos tipos de solo foi possível construir mapas de fragilidade potencial para cada metodologia abordada. **Resultados e Discussão:** Com base nesses documentos cartográficos pode-se verificar que as bacias apresentaram predominância das fragilidades classificadas como baixa e muito baixa por toda a sua extensão. Em geral, em ambas as bacias predominam as classes de declividade muito fraca e fraca. Evidencia-se, também, que a bacia do rio São Francisco Falso possui frações maiores de declividades médias, forte e muito forte devido ao maior grau de dissecação do terreno que também ocorre no setor de alto curso, fato que ocorre com menos intensidade no alto curso da bacia do rio São Francisco Verdadeiro por possuir relevos mais planos onde predominam declividades na faixa de muito fraca a fraca. A comparação entre as metodologias de Ross (1994), Embrapa (1997) e FAO (2006), permitiu verificar que todas apresentaram resultados semelhantes para as fragilidades média e diferenças significativas para a fragilidade potencial baixa e alta. **Conclusão:** Considerando os valores encontrados é possível apontar que a metodologia da Embrapa (1997) é a que mais preza na conservação das áreas estudadas, pois apresenta uma classificação de maior quantidade de áreas como média, alta e muito alta fragilidade potencial.

**Palavras-chave:** Fragilidade Potencial; Geoprocessamento; Bacia Hidrográfica.

### 1 INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas são consideradas unidades de gestão e planejamento ambiental. A partir da década de 1990, com a assinatura da lei 9.433 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, inicia-se uma nova fase de gestão ambiental como um todo no Brasil.

A identificação dos ambientes naturais e da fragilidade potencial proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento ambiental e planejamento do território. Mapear a fragilidade ambiental permite definir áreas mais frágeis e que merecem maior atenção, pois sua má utilização pode resultar no comprometimento de todo o sistema.



Visando contribuir com essa temática de estudo, o presente trabalho propõe a caracterização de fragilidade potencial por meio de diferentes variáveis e abordagens metodológicas, sendo objetos de estudo as bacias dos Rios São Francisco Verdadeiro (BSFV) e São Francisco Falso (BSFF), compondo um conjunto de bacias que formam a Bacia do Paraná 3 (BP3) e dispõem de aproximadamente 2.144 km<sup>2</sup> e 1.703 km<sup>2</sup>, respectivamente, de área na mesorregião Oeste do Paraná (ITAIPU, 2009).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram elaborados mapas de fragilidade potencial segundo a classificação de Ross (1994), Embrapa (1997) e FAO (2006), utilizando como base os mapas de declividade e tipos de solos.

O primeiro critério de classificação definido foi a declividade, divididas em cinco classes. Cada metodologia possui limites geotécnicos diferentes, estipulados por Ross (1994), Embrapa (1997) e FAO (2006). Na classificação os relevos que apresentam baixo grau de inclinação são classificados como os menos frágeis e os relevos que apresentam alto grau de inclinação são considerados de alta fragilidade em função dos riscos aos processos erosivos e movimentos de massa.

O segundo fator analisado na definição da fragilidade potencial foi o tipo de solo. Solos mais intemperizados, profundos e de boa drenagem como os Latossolos e Nitossolos foram classificados como solos de baixa fragilidade. Já os solos mais rasos e mal drenados, como os Neossolos e Gleissolos, foram classificados como de alta fragilidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas de declividade e de solos foram elaborados e utilizados para obtenção dos resultados da fragilidade potencial.

Em relação a condição pedológica das bacias (Figura 1), é possível observar que os principais solos encontrados na área de estudo são os Latossolos, Neossolos e Nitossolos. Nas áreas próximas as redes de drenagem evidenciam-se a presença de Nitossolos Vermelhos, já em áreas de alto curso das bacias há predominância dos Latossolos Vermelhos, de textura argilosa. Os Neossolos estão localizados principalmente nas áreas de médio curso da bacia. Os Argissolos e Gleissolos tem menor ocorrência na área de estudo, estando localizados próximos ao leito dos rios e as margens do reservatório de Itaipu.

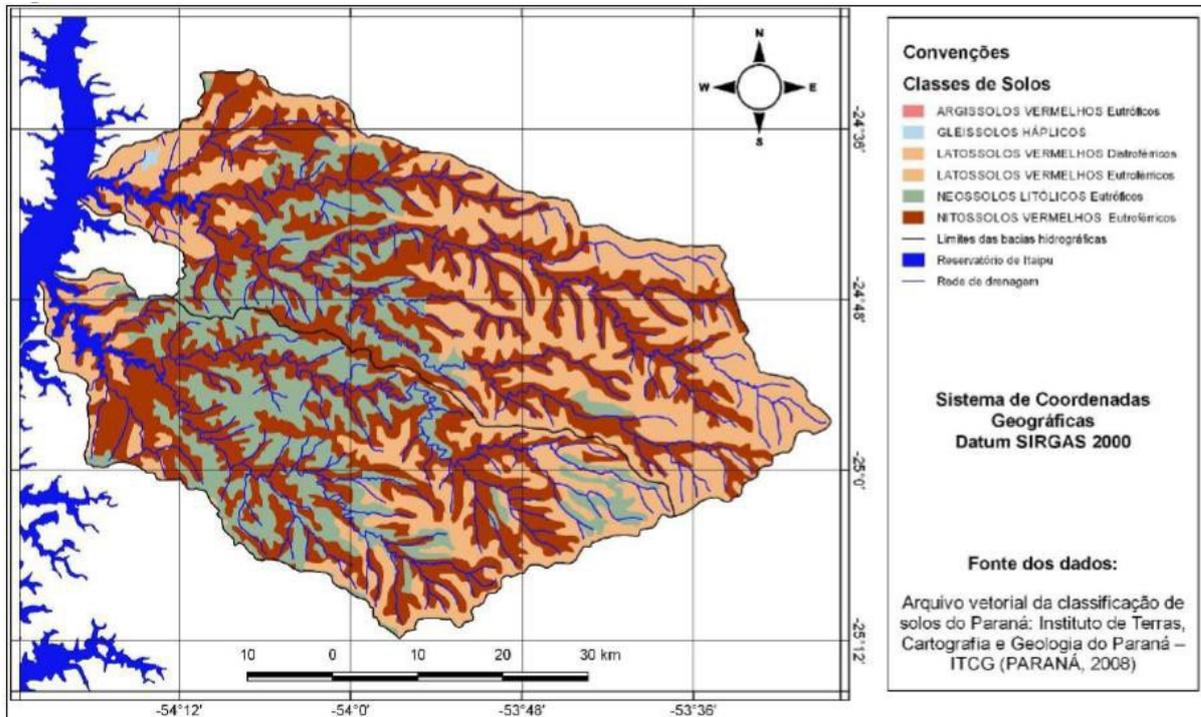


Figura 1 - Mapa de solos da área de estudo. Fonte: Fronza, 2019.

Em relação as condições topográficas no setor de alto curso (Figura 2), onde ocorrem terrenos mais elevados, para a BSFV verifica-se relevos mais planos onde predominam declividades na faixa de muito fraca a fraca (0-12%). Já no setor de médio curso ocorrem relevos mais dissecados, onde é mais intensa a presença de declividades na faixa de fraca a forte (6-30%), com ocorrência de faixas de declividade muito forte (>30%). No setor de baixo curso, de terrenos com menor elevação, próximos ao lago de Itaipu, observa-se novamente áreas com relevos de baixa dissecção, com declividade predominantemente muito fraca (<6%).

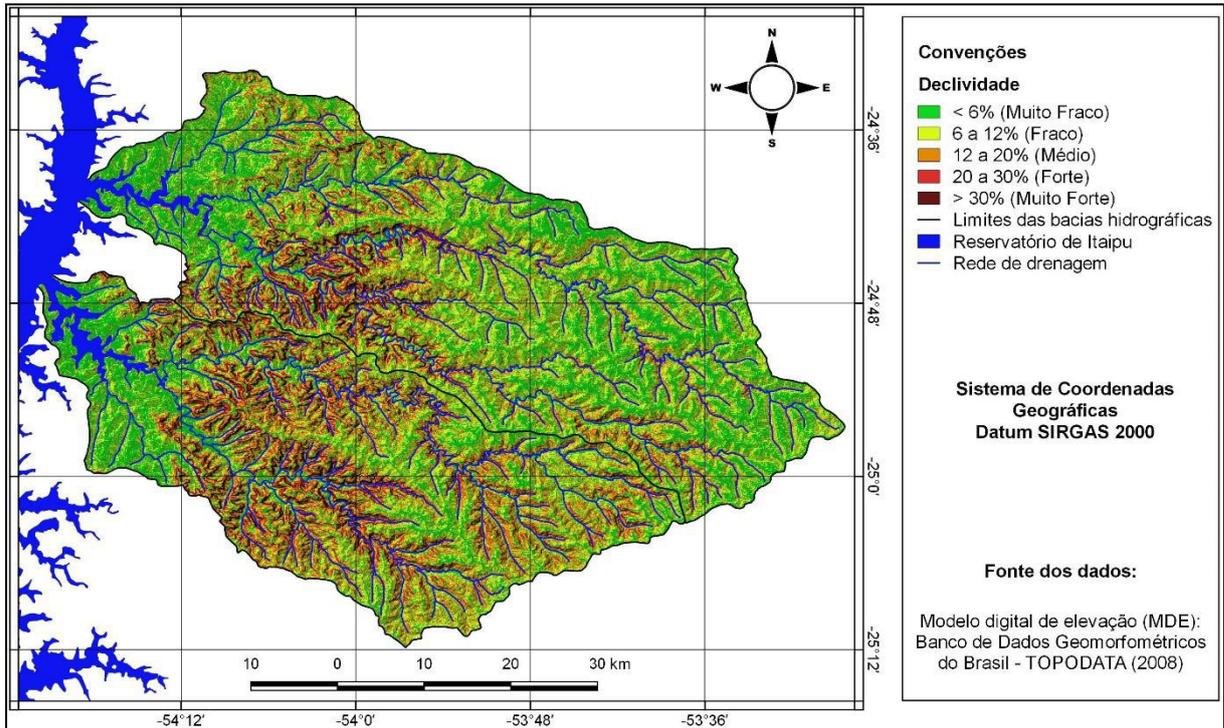


Figura 2 - Carta de declividade da área de estudo. Fonte: Fronza, 2019.

Em geral, em ambas as bacias predominam as classes de declividade muito fraca e fraca. Evidencia-se, também, que a BSFF possui frações maiores de declividades médias, forte e muito forte devido ao maior grau de dissecação do terreno que também ocorre no setor de alto curso, fato este que é menos expressivo no alto curso da BSFV, pois ocorrem relevos mais planos onde predominam declividades na faixa de muito fraca a fraca (0-12%).

A classificação da fragilidade potencial (Figura 3) obtida por meio da avaliação objetiva das características naturais do ambiente (solo e declividade), permitiu verificar diferenças importantes nos níveis quantitativos e espaciais em razão das três diferentes abordagens metodológicas.

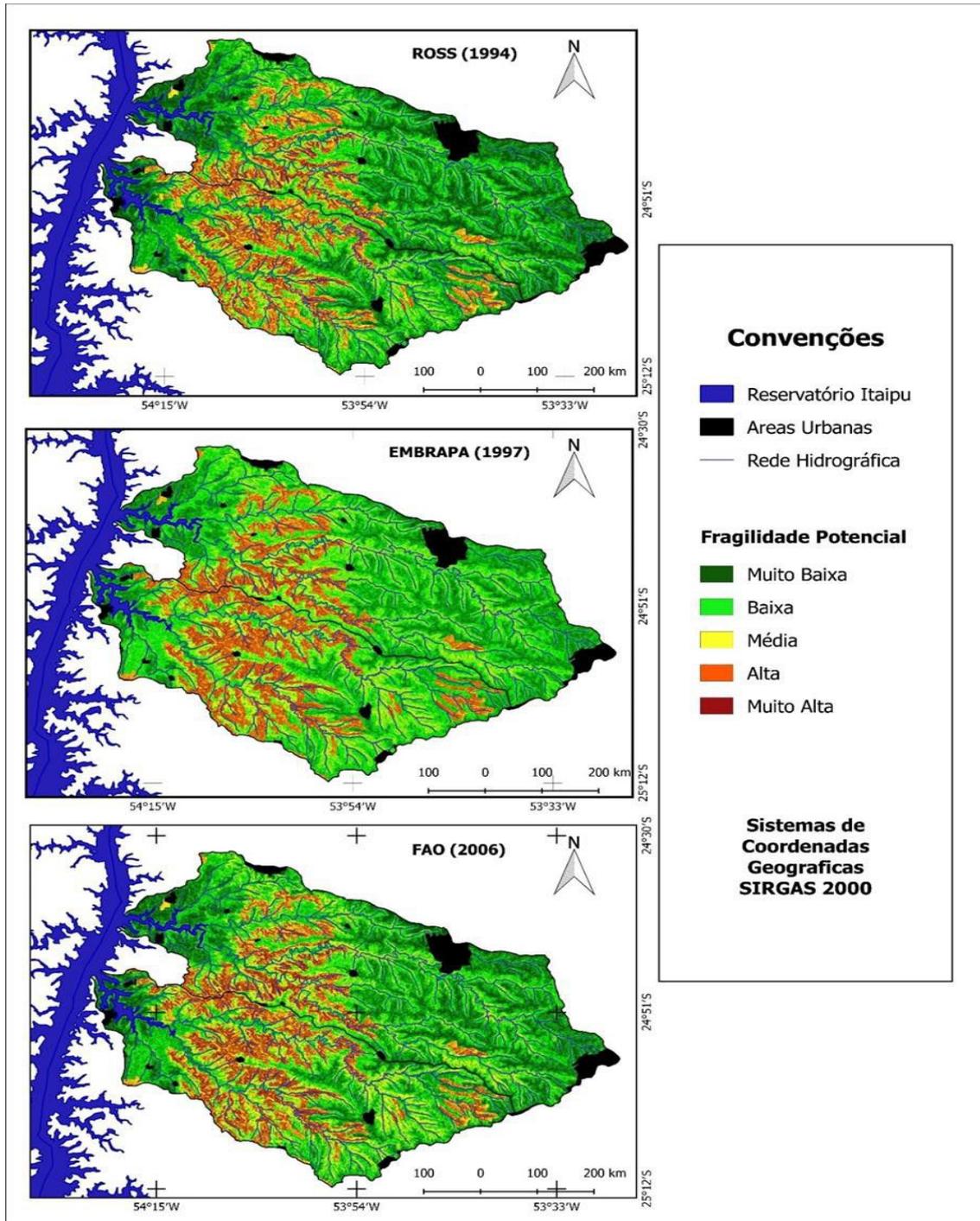


Figura 3 - Fragilidade Potencial segundo Ross (1994), Embrapa (1997) e FAO (2006).

Comparando as três metodologias pela Tabela 1, pode-se observar que o estudo utilizando a metodologia de Ross (1994), apresentou maiores áreas de fragilidade potencial baixa (50,89%), valor próximo ao encontrado empregando a metodologia da Embrapa (1997) (51,43%).

Tabela 1 - Fragilidade Potencial em Percentagem e Km<sup>2</sup>.

Fragilidade Potencial	(Ross, 1994)		(Embrapa, 1997)		(FAO, 2006)	
	Área em Km <sup>2</sup>	Área em %	Área em Km <sup>2</sup>	Área em %	Área em Km <sup>2</sup>	Área em %
Muito Baixa	281,42	7,17%	150,6	3,83%	230,98	5,88%
Baixa	687,21	17,50%	790,25	20,12%	697,15	17,75%
Média	2524,12	64,27%	2579,4	65,67%	2490,8	63,42%
Alta	412,13	10,49%	405,69	10,33%	485,98	12,37%
Muito Alta	22,59	0,58%	1,57	0,04%	22,55	0,57%
<b>Total</b>	<b>3927,5</b>	<b>100,00%</b>	<b>3927,5</b>	<b>100,00%</b>	<b>3927,5</b>	<b>100,00%</b>

Em contrapartida ao fato anterior as metodologias de Ross (1994) e de Embrapa (1997) obtiveram resultados diferentes para as fragilidades potenciais muito baixa e média. Para Ross (1994) a classe muito baixa obteve 15,18% da área, enquanto para Embrapa (1997) obteve apenas 3,86%. No caso da classe de fragilidade potencial média o emprego da metodologia de Ross (1994) resultou em 16,21% da área, enquanto para a metodologia da Embrapa (1997) encontrou-se 25,78% da área.

As metodologias de Embrapa (1997) e FAO (2006) Obtiveram resultados para a fragilidade muito baixa bem diferenciados, onde FAO (2006) apresentou o valor de 11,01% da área total e já a Embrapa (1997) apresentou 3,86% da área. Nota-se que para a área de fragilidade muito baixa a metodologia da Embrapa (1997) mostrou uma área menor do que a calculada por FAO (2006) demonstrando que o modelo de cálculo de fragilidade da metodologia da Embrapa (1997), para essa área, é mais rigorosa, no sentido de preservar o ambiente, quando comparado com o de FAO (2006).

Entre as fragilidades potenciais segundo as metodologias de Ross (1994) e FAO (2006) os resultados apresentaram distinção mais relevante nas áreas com fragilidade média, onde obteve-se 21,39% para FAO (2006), e 16,21% para Ross (1994). A soma da área resultante para as fragilidades média, alta e muito alta de Ross (1994) foi menor que de FAO (2006). Desta forma pode-se inferir que Ross (1994) possui uma metodologia em que a fragilidade potencial é menos acentuada em relação a metodologia de FAO (2006).

De modo geral, quando comparadas as três metodologias foi possível verificar que os resultados apresentaram valores percentuais aproximados para a fragilidade baixa e alta. A principal diferença entre as metodologias foi na classificação muito baixa. Além disso a somatória da área de média, alta e muito alta fragilidade apresentou diferença principalmente entre Embrapa (1997) e Ross (1994).

#### 4 CONCLUSÃO

Levando em consideração os valores encontrados é possível apontar que a metodologia da Embrapa (1997) é a mais conservacionista, pois classifica maior quantidade de áreas como média, alta e muito alta fragilidade potencial.

Como verificado, os mapeamentos de fragilidade potencial podem contribuir com a melhoria da condição de fragilidade ambiental, agregando em estudos e servindo de base para o planejamento e gestão das bacias dos rios São Francisco Verdadeiro e São Francisco Falso.



## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. **2 ed. rev. e atual.** Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997.212p.

FRONZA, F. L. Determinação do Potencial Erosivo do Solo nas Bacias dos Rios São Francisco Falso e São Francisco Verdadeiro, Região Oeste do Estado do Paraná. 2018. 63 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós graduação em Tecnologias Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.**

ITAIPU BINACIONAL. Programa de Estímulo à Qualidade do Sistema de Plantio Direto na Palha, na Bacia Hidrográfica Paraná 3. 2009. Disponível em: <[https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/Cartilha Projeto Plantio.pdf](https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/Cartilha_Projeto_Plantio.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2018.

LAND AND WATER DIGITAL Media Series. 1990. Disponível em: <<http://www.fao.org/landandwater/agll/key2soil.stm>>.

GUILDELINES for soil description. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2006.

ROSS, J L S. Análise Empírica da fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia USP**, São Paulo, v. 8, p. 63-74, 1994, Semestral.



## POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE DIFERENTES ESTRUTURAS DE AZADIRACHTA INDICA A.JUSS. SOBRE A ALFACE

MARIA LILIANE DOS SANTOS ALVES; EDINEIDE LEITE SANTOS; FRANCIELLY OLIVEIRA DA SILVA; JULIANO RICARDO FABRICANTE

**Introdução:** Pertencente à família Meliaceae, a espécie *Azadirachta indica* A.Juss. (nim) é uma exótica invasora originária da Índia que causa vários impactos ambientais. O táxon é capaz de inibir o crescimento de espécies nativas, diminuir a sobrevida de polinizadores, dentre outros. **Objetivos:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de diferentes estruturas (folha, fruto e caule) de *Azadirachta indica* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface). **Metodologia:** Foram coletados folhas, caule e frutos do nim e colocados para secar em estufa de circulação forçada. Posteriormente, as estruturas citadas foram trituradas para a preparação dos extratos aquosos nas concentrações de 0% (água destilada), 5%, 10%, 15% e 20% (p/v). Os experimentos foram dispostos segundo o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com quatro repetições de 25 sementes por tratamento. As leituras foram realizadas diariamente até estabilização da germinação. Com esses dados foi calculada a germinabilidade (G) que foi submetida a análise de variância seguida de teste de média de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). **Resultados:** Os resultados demonstraram haver diferenças significativas na germinação das sementes de alface entre os tratamentos ( $F = 48,19$ ;  $p < 0,1$ ). Os extratos com as folhas de nim diminuíram significativamente a germinabilidade da alface a partir da concentração de 10%. Para os frutos o efeito foi observado desde a menor concentração dos extratos (5%). Já os extratos produzidos com o caule da exótica invasora não afetaram a variável analisada. Destaca-se que nas concentrações de 15% e 20% para as estruturas folhas e frutos, a germinação foi igual a zero. **Conclusão:** Os resultados obtidos sugerem que *Azadirachta indica* apresenta potentes aleloquímicos em suas folhas e frutos.

**Palavras-chave:** Aleloquímicos, Invasão biológica, Nim.



## ESTUDO DE TÉCNICAS PARA ESQUELETIZAÇÃO DE FOLHAS VEGETAIS PARA A PADRONIZAÇÃO DE MÉTODOS A FIM DE CRIAR CARTILHA PARA AUXÍLIO DO ARTESÃO

KAYKY AUGUSTO DA SILVA; JANAINA GOMES SOARES; DEMETRIUS PEREIRA MORILLA; ANDRESSA SANTOS CORREIA; LANNA ROCHA SANTOS

Entre os artesãos, hoje existe um ramo caracterizado pelo emprego de produtos da natureza de forma sustentável, transformando-os para diversos usos, entre eles, estão a confecção de jóias, denominadas “biojóias”. Entre as biojóias, emprega-se folhas vegetais secas esqueletizadas, onde encontra-se citações de seu uso na China da Dinastia Ming (Século 14), bem como os relatos do Reino Unido na Época Vitoriana (Século 19). Apesar de ser um processo antigo, não há nenhum estudo para padronização das diferentes técnicas que se encontram relatadas entre artesãos e na internet, havendo uso de diferentes substâncias químicas para tal fim. **Objetivo:** Nesse sentido, o presente trabalho objetivou estudar as técnicas de esqueletização por meio de processos físico-químicos de forma a preservar o sistema vascular das folhas vegetais secas, a fim de padronizar as técnicas criando uma cartilha para auxílio do artesão. **Material e Método:** O método utilizado foi o Tratamento das folhas utilizando soluções de Hidróxido de sódio (NaOH) em diferentes concentrações, sendo estas a técnica de imersão em solução de hidróxido de sódio a frio, e em aquecimento, variando o tempo e as condições de temperatura, os resultados foram analisados utilizando como ferramenta, gráficos de tempo x concentração, de forma separada para as diferentes espécies de plantas: *Murraya paniculata*, *psidium guajava* e *Mangifera indica*, padronizando conforme a taxa de esqueletização semelhante entre as espécies. **Resultados:** Os resultados demonstram que em relação a padronização do método utilizando solução de NaOH a 5% em aquecimento, as espécies testadas foram esqueletizadas em torno do período de 1:30h, na temperatura padrão de 125°C, ao aumentar a concentração para 10%, percebeu-se que a esqueletização ocorreu em 1h, com a técnica em temperatura ambiente, as folhas foram esqueletizadas em 9 dias com a solução na concentração de 5%, e 5 dias para solução a 10%. **Conclusão:** Os resultados mostram que é possível padronizar uma técnica de esqueletização de folhas eficaz e de baixo custo no processo, posteriormente uma cartilha será confeccionada contendo todas as informações sobre as técnicas e os cuidados necessários, a fim de disponibilizá-la inicialmente para o curso técnico em artesanato do Instituto Federal de Alagoas - IFAL.

**Palavras-chave:** Esqueletização de folhas, Biojóias, Artesanato, Sustentabilidade, Cartilha.



## CONSIDERAÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL I

THAINÁ SANTOS DE JESUS

**Introdução:** Nas sociedades contemporâneas, com o agravamento da crise ambiental, assuntos relacionados à conservação do meio ambiente têm ganhado mais espaço no contexto escolar. Assim, pensar a prática docente no âmbito da educação ambiental, sobretudo no Ensino Fundamental I (do 1º ao 4º ano) apresenta-se como uma demanda necessária à construção de um futuro mais sustentável e equilibrado. Vale ressaltar que o espaço terrestre muda constantemente e muitas dessas mudanças têm sido ocasionadas por ações antrópicas tais como o desmatamento, o uso indiscriminado dos recursos naturais e o aumento desenfreado do consumo humano. Mediante essas ações e seus respectivos impactos sobre o espaço terrestre, constata-se a grande relevância da educação ambiental desde os anos iniciais do processo de aprendizagem. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é analisar as potencialidades e as limitações da prática docente no que concerne ao ensino de geografia direcionado à educação ambiental no contexto escolar do ensino Fundamental I. **Metodologia:** Para tanto, este trabalho utilizou-se de relatos de experiência desenvolvidos nas escolas municipais da cidade de Vitória da Conquista-BA, bem como, operou a análise e a comparação entre diferentes bibliografias. **Resultados:** Considerando a importância de estudar a temática ambiental dentro da sala de aula e buscarmos uma educação de qualidade é necessário trazer de forma rotineira estudos que contribuam com um olhar especial ao meio ambiente. Como se verificou neste trabalho, uma grande receptividade por parte dos educandos no que concerne ao conhecimento, ao debate e à reflexão relacionados às problemáticas ambientais. **Conclusão:** Sob esses aspectos, o ensino das questões ambientais no Ensino Fundamental I afigura-se como um meio estratégico para a formação de indivíduos engajados com a conservação do meio ambiente, com o uso consciente dos recursos naturais e com a administração responsável do espaço terrestre.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino fundamental, Meio ambiente.



## CATEGORIZAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA ESPÉCIE THEVETIA AMAZONICA DUCKE PARA O BRASIL

EDINEIDE LEITE SANTOS; LARA FABIAN RODRIGUES DE JESUS; DANIEL DA PAIXÃO MENEZES; MYLENA MAYARA DOS SANTOS MACEDO; JULIANO RICARDO FABRICANTE

**Introdução:** As florestas e savanas brasileiras vem sendo destruídas a uma velocidade sem precedentes, o que tem colocado muitas espécies em perigo. Pertencente à família Apocynaceae, *Thevetia amazonica* Ducke, é uma dessas espécies. O táxon possui distribuição restrita aos Estados do Pará, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, nos domínios da Floresta Amazônica (especialmente) e Cerrado. **Objetivos:** O presente estudo teve como objetivo realizar a categorização do risco de extinção da espécie *Thevetia amazonica* para o Brasil. **Metodologia:** Pontos de ocorrência georreferenciados da espécie foram obtidos nas bases de dados online *SpeciesLink* e *Gbif*, assim como em trabalhos científicos (artigos, dissertações, teses, etc). Pontos duplicados ou com erros foram removidos. Em seguida, os pontos remanescentes foram exportados para o *software* Geospatial Coconservation Assessment Tool (GeoCAT), para o cálculo da Área de Ocupação (AOO) da espécie. Ainda, foram coletadas informações sobre as condições de conservação das localidades de ocorrência da espécie *T. amazonica*. **Resultados:** Para a realização da análise foram utilizados 15 pontos. Segundo os resultados obtidos, *T. amazonica* apresentou uma área e ocupação de 48 Km<sup>2</sup>, enquadrando ela como "Em perigo" (EM) segundo os critérios B2biiiciii da IUCN. Boa parte das localidades de ocorrência do táxon está sob forte pressão antrópica. Conversão de terras, extração de madeira e incêndios são ações recorrentes na região. **Conclusão:** Os resultados apresentados sugerem que *T. amazonica* corre sérios riscos de extinção, indicando a necessidade de ações que visem a conservação das populações remanescentes. Adicionalmente sugere-se a criação de programas de conservação *ex situ* para a mesma.

**Palavras-chave:** área de ocupação, Em perigo, Pressão antrópica.



## COMPOSTABILIDADE DE FLANELA 100% ALGODÃO ORGÂNICO EM COMPOSTEIRAS DOMICILIARES

ANE LOUISE DIONIZIO MENDES, ROGER NABEYAMA MICHELS, TATIANE CRISTINA DAL BOSCO

### RESUMO

**Introdução:** Diversos impactos ambientais fazem parte da cadeia produtiva da indústria têxtil. No que diz respeito ao pós consumo, resíduos têxteis compõem uma parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e sua destinação final ainda é um desafio mundial. Por isso, faz-se necessário buscar alternativas para minimizar o impacto dos produtos têxteis quando do seu descarte. Uma possibilidade é a utilização de fibras naturais no processo produtivo, de modo que poderiam ser compostadas junto aos resíduos domiciliares. **Objetivo:** Neste sentido, objetivou-se avaliar se o tecido feito com algodão 100% orgânico, comercializado na forma de flanela de limpeza, se degrada em meio a um processo de compostagem domiciliar, com resíduos orgânicos provenientes de feira livre e aparas de grama. **Material e Método:** Foram utilizadas três composteiras de 28 litros, sendo duas delas operadas em batelada e uma alimentada continuamente, com grama e a geração de resíduos orgânicos resultante da residência onde vivem quatro pessoas. Monitorou-se, por 60 dias, a temperatura e a redução do volume das composteiras e realizou-se o monitoramento fotográfico das flanelas (aos 30 e 60 dias) e do composto ao final do experimento. **Resultados:** A flanela testada no experimento apresentou pouca degradação, sendo notada apenas alteração da sua cor ao longo da compostagem. No que se refere à compostagem, a redução de volume das composteiras variou de 60 a 80% e as temperaturas predominantes ao longo do processo foram as mesofílicas, típicas de sistemas de compostagem de pequenos volumes. **Conclusão:** Apenas alteração do aspecto estético foi observado na flanela estudada em 60 dias de experimento e isso pode estar associado ao fato do material requerer um tempo maior para sua degradação em meio a um processo de compostagem. Por outro lado, os resíduos orgânicos foram totalmente descaracterizados e obteve-se um composto homogêneo, com aspecto úmido e coloração escura.

**Palavras-chave:** Compostagem doméstica; resíduos orgânicos; resíduos sólidos urbanos; resíduos têxteis.

### 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, discute-se, cada vez mais, o comportamento de consumo por parte da população mundial e o seu conseqüente impacto ambiental, em especial, em virtude da geração crescente de resíduos sólidos e do desafio do seu gerenciamento. Dentre esses resíduos destacam-se os resíduos têxteis.

É importante salientar que a problemática do descarte irregular de resíduos têxteis é uma questão mundial. Atualmente, chama a atenção a realidade do Chile, o país mais rico da América do Sul, por receber mais 59 mil toneladas de roupas todos os anos, que consistem em vestuários não vendidos ou usados e que são destinados para o Deserto do Atacama, o qual está se tornando um depósito a céu aberto de resíduos têxteis (PORTUGAL TÊXTIL, 2021).

Outra localidade que também sofre com os impactos dos resíduos têxteis é o Litoral de Gana, na África. O grande problema é o tempo de decomposição desses resíduos; mesmo aqueles que são feitos de algodão, demoram aproximadamente duas décadas para se decompor e os materiais sintéticos podem demorar até 400 anos. Aproximadamente, chegam, por semana, 15 milhões de restos de tecidos na capital de Gana, Acra. Parte desses tecidos são vendidos e a outra parte é despejada em lixões (FANTÁSTICO, 2022).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2022), esta atividade econômica, no Brasil, faturou cerca de R\$161 bilhões em 2020 e garantiu 1,36 milhão de empregos diretos e 8 milhões se adicionados os empregos indiretos (ABIT, 2022).

De acordo com Santos (2013) os resíduos têxteis são considerados como resíduos classe II A, ou seja, resíduos não perigosos, não inertes, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004). No entanto, caso estejam contaminados, são classificados como resíduos classe I - perigosos. Morita (2013) destaca que os impactos ambientais dos resíduos têxteis não se limitam ao pós-consumo. Há outros fatores que devem ser considerados em relação à produção e ao consumo desses materiais ao longo do seu ciclo de vida. O autor explica que os impactos ambientais decorrentes dos resíduos têxteis não dizem respeito apenas ao seu descarte final, mas também ao plantio do algodão, como por exemplo, o consumo de água necessário no cultivo e seus trabalhadores, a energia utilizada pelos tratores durante a colheita, a geração de CO<sub>2</sub> pelos transportes utilizados na locomoção da matéria-prima, a contaminação de solos e águas devido à presença de corantes utilizados para tingir os tecidos, entre outros fatores (MORITA, 2013).

Assim, é necessário buscar alternativas para reduzir os impactos ambientais causados desde a produção têxtil até a destinação final dos seus resíduos. Uma das alternativas, que diz respeito à etapa de produção, é a utilização de fibras naturais, que podem ser provenientes de origem animal, como por exemplo lã de ovelha ou secreções glandulares de larvas, ou vegetal, provenientes de caules, folhas ou sementes, como fibras de algodão orgânico e linho (PEZZOLO, 2013).

Outra alternativa, que também diz respeito à etapa de produção é a utilização de corantes naturais, como açafraão, hibisco, erva-mate barbatimão, jatobá e urucum, para tingir tecidos como linho, algodão e seda, substituindo, assim, os corantes artificiais (GALETI NARIMATSU, 2021). Nota-se, portanto, que utilizar tecidos feitos com fibras naturais para a tecelagem e fazer o tingimento com corantes naturais resulta em processos e produtos mais sustentáveis.

No que diz respeito à etapa de destinação final dos resíduos têxteis, uma das opções é a reciclagem, ou seja, o tecido passa por processos mecânicos ou químicos para dar origem a um novo produto (ZONATTI, 2013), ou a reutilização de retalhos para fabricar novos produtos, mas sem alterar sua composição original.

Outra possibilidade para a destinação final desses materiais têxteis é a compostagem, técnica em que os resíduos orgânicos, nesse caso, os tecidos feitos com fibras naturais orgânicas, são transformados em compostos orgânicos (SANTOS, 2013). Deste modo, a compostagem é uma alternativa para a destinação final de materiais têxteis, já que segundo Reis (2005)

é um processo de decomposição oxidativo biológico aeróbio e controlado de transformação de resíduos orgânicos em produto estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem (REIS, 2005).

Panos de limpeza são utilizados para diversas finalidades. Uma delas é em Unidades de Alimentação e Nutrição. Porém, por serem feitos 100% de algodão, permitem que restos de alimentos e, conseqüentemente, microrganismos se fixem aos mesmos, levando a altos níveis de

contaminação (KUSUMANINGRUM et al., 2003). Assim, muitas vezes, esses panos são utilizados uma vez e descartados depois. O mesmo ocorre com os panos para limpeza: em geral, em função do uso e, a depender da intensidade da sujeira e da limpeza a que são destinados, são comumente descartados após algumas utilizações. Deste modo, o desenvolvimento de produtos mais sustentáveis, para esta finalidade, tem relevante importância ambiental, assim como estudos para viabilizar sua destinação ambientalmente correta.

Portanto, objetiva-se, neste trabalho, avaliar a compostabilidade de tecido feito com algodão 100% orgânico, em meio a um processo de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de feira livre e aparas de grama.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas três composteiras de 28 litros, sendo duas delas alimentadas em batelada (Composteira 1 e Composteira 2) com resíduos de feira e poda de grama e uma alimentada continuamente, por 15 dias, com a geração de resíduos orgânicos resultante da residência onde vivem 4 pessoas e poda de grama.

Nas Composteira 1 e Composteira 2 foram utilizados 9 litros de resíduos de feira (hortifrúti) e 18 litros de grama. Já na Composteira 3 foram utilizados três 3 de resíduos alimentares domiciliares e 9 litros de grama.

As três composteiras foram montadas levando em consideração a proporção 1:3 em volume. Os resíduos que alimentaram a Composteira 1 e a Composteira 2 foram coletados ao final de uma feira livre na cidade de São Paulo, e consistiam em casca de laranja, casca de abacaxi, repolho, folha de couve, pedaços de melancia, casca de banana, talo de erva-doce, entre outros. Estes resíduos passaram por um ajuste da granulometria para atender ao preconizado por Bidone e Povinelli (1999), que recomenda dimensões entre um e cinco centímetros, para ampliar a superfície de contato com microrganismos de modo a acelerar o processo de compostagem.

A Composteira 3 foi montada utilizando sobras de folhas de couve, de melancia, talo de folha de erva-doce, casca de laranja, repolho roxo, casca de banana, casca de abacaxi, casca de manga entre outros, e suas dimensões também foram ajustadas para atender ao preconizado por Bidone e Povinelli (1999).

Para a realização do experimento foi utilizada grama do tipo esmeralda, que foi coletada no dia da montagem das composteiras.

Para possibilitar a oxigenação, foram feitos furos nas laterais e nos fundos das composteiras, que contribuíram com a drenagem do chorume (Figura 1).



Figura 1 - Composteiras devidamente furadas e montadas utilizando baldes

Fonte: autoria própria (2022)

As composteiras foram montadas alternando as camadas de resíduos orgânicos e grama (Figura 2). Entretanto, é importante evidenciar que a primeira e a última camada foram preenchidas

com grama, a fim de facilitar a absorção do chorume, evitar odores e diminuir a atração de vetores.

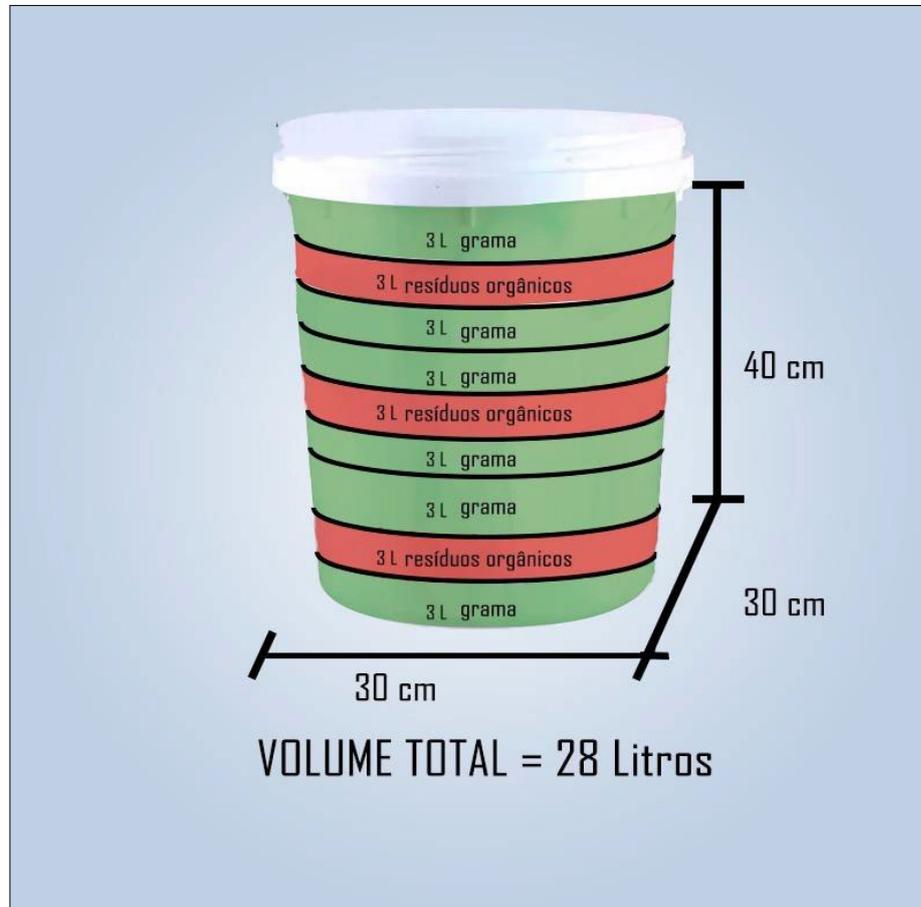


Figura 2 - Disposição das camadas de resíduos nas composteiras.

Fonte: autoria própria (2022)

Neste trabalho, avaliou-se a compostabilidade da “flanela orgânica” (que, de acordo com o fabricante, trata-se de algodão 100% orgânico), conforme pode ser observado na Figura 3. Foram inseridas 10 amostras de flanela orgânica, com dimensões, aproximadamente, de cinco por cinco centímetros. Porém, antes de inserir o material no experimento foi necessário identificá-lo.



Figura 3 - Amostra de Flanela Orgânica ao total.  
Fonte: autoria própria (2022)

Para facilitar a identificação, as amostras foram inseridas em meios finas de *Lycra*<sup>(R)</sup> e, a fim de evitar perdas do material (caso ocorresse degradação) e aumentar a superfície de contato, foram amarradas com fitas de cetim da cor pêssego, conforme pode-se notar na Figura 4.



Figura 4 - Preparo da Flanela Orgânica para inserção nas composteiras.  
Fonte: autoria própria (2022)

Ao longo de dois meses e dois dias, mediu-se a temperatura, uma vez ao dia, em cinco pontos pré-definidos em cada composteira, com auxílio de um termômetro tipo espeto. Também monitorou-se a temperatura ambiente diariamente. Foram feitos revolvimentos, duas vezes por semana e as flanelas foram monitoradas por meio de fotos no princípio, no meio e ao final do processo. Além disso, também se fez o registro fotográfico do composto ao final do período de monitoramento. O volume das composteiras foi monitorado duas vezes na semana, a partir da medição da altura do composto no interior das composteiras, calculando-se, assim, a redução do volume em porcentagem.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Processo de compostagem

##### 3.1.1. Descaracterização dos Resíduos Orgânicos e Redução de Volume

Os resíduos orgânicos se descaracterizaram muito, a ponto de não serem mais perceptíveis grandes partes dos resíduos que eram facilmente identificáveis no início do processo, como pode

ser observado na Figura 5.



Figura 5 - Característica final dos resíduos ao final do experimento  
 Fonte: autoria própria (2022)

Ao término do experimento, os compostos orgânicos encontravam-se com coloração escura e úmido, conforme pode-se visualizar na Figura 5a, referente à composteira 1, 5b, referente à composteira 2 e 5c, referente à composteira 3.

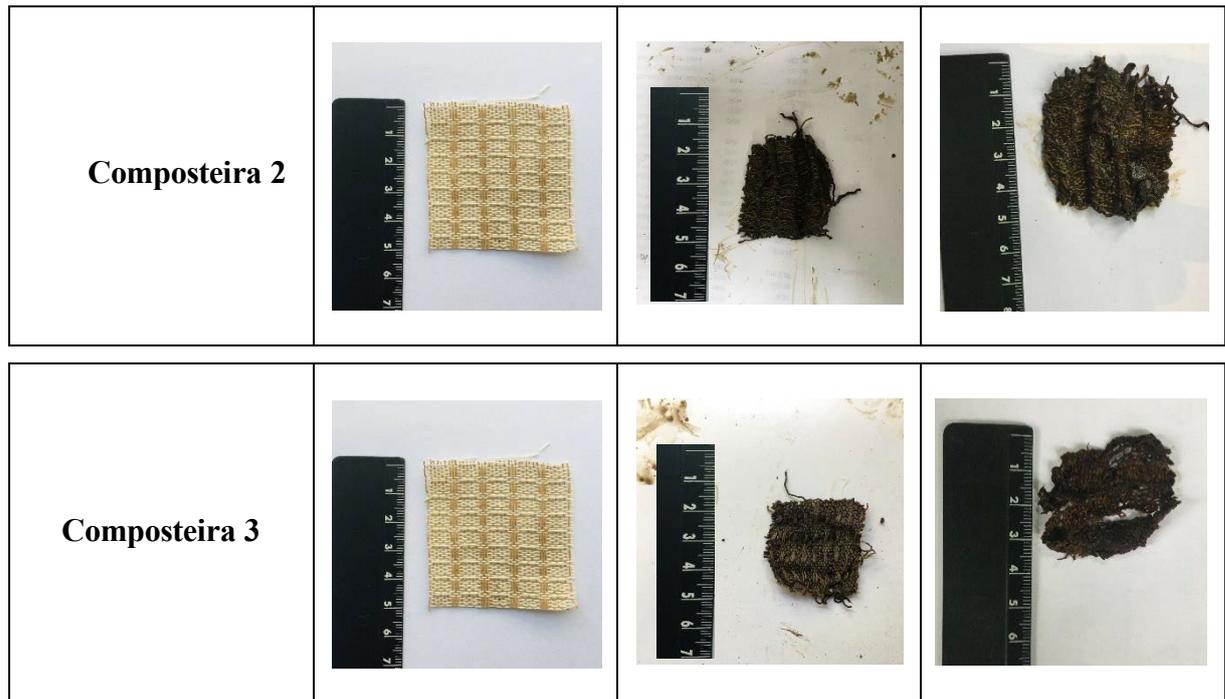
Ao final do experimento a redução de volume da Composteira 1 foi de 80%, da Composteira 2, 75% e da Composteira 3, 60%. Tais resultados estão de acordo com o observado por Peixoto (1988) que afirmou que num processo de compostagem pode haver a redução de 50 a 70% do volume. Ferreira *et al.* (2020) realizaram um experimento que visava o tratamento de resíduos orgânicos por meio de composteiras domésticas, utilizando três baldes de 4,5 litros cada. Ao final do experimento obtiveram uma redução de volume de 30%, e o composto revelou-se com coloração escura.

### 3.1.2. Descaracterização da Flanela 100% algodão

Na Tabela 1 pode-se observar a evolução da degradação das flanelas orgânicas (100% algodão) ao longo da compostagem.

Tabela 1 - Amostras de Flanela Orgânica (100% algodão) no início, após 30 dias e após 60 dias de compostagem

	<b>início</b>	<b>após 30 dias</b>	<b>após 60 dias</b>
<b>Composteira 1</b>			



Fonte: autoria própria (2022)

Nota-se, na Figura 6, que após os 60 dias, as flanelas apresentaram alteração do aspecto no que diz respeito a cor, no entanto, ainda se demonstravam bastante semelhantes ao início do processo no que se refere ao tamanho. Bem *et al.* (2021) realizaram um estudo, num período de 120 dias, no qual testaram a degradabilidade de tecidos 100% algodão, 100% poliéster e 50% algodão e 50% poliéster e obtiveram os seguintes resultados: os tecidos 100% algodão reduziram 8,9% em relação à massa inicial e 11,65% em relação à área inicial. Já os tecidos feitos 100% de poliéster reduziram 0,1% em relação a massa, enquanto em área ocorreu uma perda de 3,07%. Em relação aos tecidos de composição mista, tiveram uma redução de 16,84% de massa e uma redução de 9,46% de área. Bem *et al.* (2021) explicaram que uma possibilidade para tais resultados é que os tecidos podem não ter sido feitos de algodão 100%, como anunciado, e provavelmente possuam poliéster em sua composição, dificultando a degradação.

No caso do presente estudo uma possível explicação para a semelhança da flanela após 60 dias de compostagem em relação à flanela no início do processo é a duração do experimento, ou seja, a flanela requer mais tempo para se degradar totalmente em meio ao processo de compostagem.

### 3.1.3. Temperatura

Na Figura 6 e 7 apresenta-se o perfil de temperatura das composteiras. Nota-se que as três composteiras tiveram um comportamento semelhante e que a temperatura ambiente era ligeiramente menor que as temperaturas observadas no interior dos recipientes. Também é evidente que o ato de revolver os compostos orgânicos faz com que a temperatura aumente consideravelmente, devido à maior disponibilidade de oxigênio e aeração no interior das composteiras, o que pode contribuir para a aceleração do processo de compostagem (KIEHL, 1985; PEREIRA NETO, 1994).

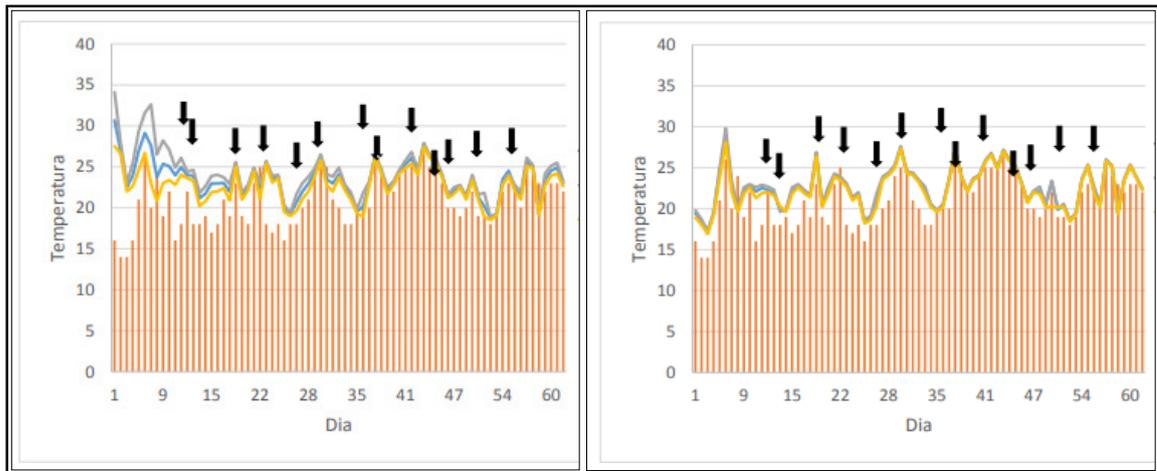


Figura 6 - Gráfico de Temperaturas das Composteiras 1 e 2

Figura 7 - Gráfico de Temperatura da Composteira 3

Legenda: — temp média — temp ambiente — temp mínima — temp máxima ↓ revolvimento

Fonte: autoria própria (2022)

De acordo com a Figura 7, percebe-se que nas Composteiras 1 e 2, a maior temperatura, 34,1°C, foi atingida no primeiro dia de monitoramento, enquanto que na Composteira 3, a maior temperatura foi de 29,8°C, no sexto dia. Cabe destacar que, na maior parte do tempo, as temperaturas interiores das três composteiras mantiveram-se numa faixa entre, aproximadamente, 15°C e 30°C. A compostagem em baldes não resulta em altas temperaturas (NUNES, 2009) e isso pode estar associado ao pouco volume de resíduos compostados, bem como a troca de calor do sistema com o ambiente. Manuel *et al.* (2021) também trabalharam com composteira de pequenos volumes (10 L) e observaram que o processo de compostagem ocorreu em temperaturas mesofílicas, entre 20 e 45°C.

## 4 CONCLUSÃO

A flanela feita de algodão 100% orgânico não apresentou degradação em 60 dias de compostagem. Por outro lado, a compostagem dos resíduos orgânicos (hortifrúti e grama) resultou num composto descaracterizado, com aspecto úmido e coloração escura. A redução de volume das composteiras variou de 60 a 80% e as temperaturas predominantes ao longo do processo foram as mesofílicas, típicas de sistemas de compostagem de pequenos volumes.

## REFERÊNCIAS

ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Perfil do Setor Têxtil**. São Paulo, Fevereiro, 2022. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 24 abr. 2022.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro-RJ, 2004.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J.. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC/USP, Projeto REENGE, 1999.

BEM, N. A., *et al.* Moda e Sustentabilidade – Uma Perspectiva Acerca da Degradação de Tecidos de Algodão e Poliéster em Solo Natural. **Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**, Gramado, RS, Brasil, v.9, [S.I.], 2021.

FANTÁSTICO. **Lixo têxtil: sem reciclagem ou reaproveitamento, restos de roupas ameaçam o meio ambiente.** Rio de Janeiro, Fevereiro. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2022/02/13/lixo-textil-sem-reciclagem-ou-reaproveitamento-restos-de-roupas-ameacam-o-meio-ambiente.ghtml>. Acesso em: 07/03/2022.

FERREIRA, K.; CASTRO, C. R. P.; SANTOS N., C.; HUGO, B. V.; ANTUNES, O. B.; RIBEIRO, S.

M. Utilização de Composteira Doméstica Visando o Tratamento de Resíduos Orgânicos. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Santana do Livramento, RS, Brasil, v.6, [S.I.], 2020.

GALETI NARIMATSU, B. M., *et al.* Corantes Naturais Como Alternativa Sustentável na Indústria Têxtil. **Revista Valore**, [S.I.], v. 5, p. e-5030, 2021.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

KUSUMANINGRUM, H.D., RIBOLDI, G., HAZELEGER, W.C., & BEUMER, R.R. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces cross-contamination to foods. **International Journal of Food Microbiology**, v.25(03), p. 227-236, 2003.

MANUEL, M. D.; ALFACE, C. J. D. **Produção de adubo orgânico através da compostagem de resíduo de vegetais (resíduo, hortaliças e folhas secas de árvores)**. Monografia, Universidade de Licungo, Beira, Moçambique, África, [S.I.], 2021.

MORITA, A. M. **Avaliação de Impactos Ambientais do Setor Têxtil por Meio da ACV (Avaliação do Ciclo de Vida): estudo de caso: calça jeans**. Tese de Doutorado, Curso de Engenharia Química, Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil, 2013.

NUNES, M. U. C.. Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**. Circular Técnica, [S.I.], 2009.

PEIXOTO, E.T.G.. Compostagem: opção para o manejo orgânico do solo. Londrina: **IAPAR**, (Circular 57), 48p, 1988.

PEREIRA NETO, J.T.. Tratamento, reciclagem e impacto ambiental de dejetos agrícolas. **Conferência Sobre Agricultura e Meio Ambiente**, Viçosa, MG, Brasil, v.13, [S.I.], 1994.

PEZZOLO, D. B.. Tecidos: história, tramas, tipos e usos. Senac São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 4. ed. rev. e atual, [S.I.], 2013.

PORTUGAL TÊXTEL. **Um deserto de roupa no Chile**. Lisboa, Novembro, [S.I.], 2021 Disponível em: <https://www.portugaltextil.com/um-deserto-de-roupa-no-chile/>. Acesso em: 07 mar. 2022.

REIS, M. F. P.. **Avaliação do processo de compostagem de resíduos sólidos urbanos**. Tese de doutorado, Curso de Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de

Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2005.

SANTOS, R. A.. **Disposição de Tecidos em Aterros X Alternativas Sustentáveis de Destinação.** Dissertação de TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade São Francisco, Campinas, SP, Brasil, 2013.

ZONATTI, W.F.. **Estudo interdisciplinar entre reciclagem têxtil e o design: avaliação de compósitos produzidos com fibras de algodão.** Dissertação de mestrado, Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2013.



## A IMPORTÂNCIA DA IOT NA ÁREA DE MEIO AMBIENTE – MONITORAMENTO DE CO EM RESIDÊNCIAS

LUCIANA FERREIRA BAPTISTA; CAMILA MOLENA DE ASSIS; CLAUDIA APARECIDA LONGATTI; CLÁUDIO LUÍS VIEIRA OLIVEIRA

**Introdução:** O monóxido de carbono (CO) é produzido a partir da queima incompleta de combustíveis principalmente nas cozinhas, com fornos a gás ou a lenha, sistemas de calefação, se acumulando onde não há ventilação. Um dos principais problemas é a capacidade do CO de se ligar à hemoglobina do sangue e reduzir a quantidade de oxigênio que chega até às células, causando contaminação, e dependendo da quantidade podendo chegar até a morte, sendo até 1000 ppm o máximo aceitável. Muitos casos são relatados de morte por contaminação por CO em hotéis ou Airbnb, como o caso da família no Chile em 2019. Apresentar um sistema prático, viável de controle deste gás a partir de um celular é primordial para evitar este tipo de acidente. A IoT – Internet of Things – conecta do mundo real com o mundo virtual, possibilitando o desenvolvimento de tarefas de forma remota, conectando pessoas aos equipamentos, com objetivo de trazer praticidade e dinamismo para vida moderna. A área de meio ambiente não é conhecida como a mais tecnológica, entretanto pode ser favorecida com o desenvolvimento de dispositivos remotos para controle de parâmetros meteorológicos. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar a importância do controle de CO em residências e como o Arduino pode beneficiar neste controle. **Materiais e métodos:** A metodologia está baseada em uma pesquisa descritiva para apresentação da temática do meio ambiente e um levantamento de dados sobre material e valores para desenvolvimento do sistema. **Resultados:** O valor do sistema totaliza R\$547,42 constando o sistema Arduino UNO, módulo bluetooth RS232 HC-05, sensor de monóxido de carbono MQ-7, e relé shield 5V, Mini Pro ESP 8266, Cooler fan C3tech F7-MB10K, Buzzer 3-24 VDC- SFM-27-B, conexão GSM/GPRS SIM 900, fonte de alimentação, conversor DC-DC, protoboard e jumpers. **Conclusão:** Verifica-se que para evitar uma tragédia em uma viagem o valor estipulado é tangível, sendo que a produção em larga escala pode reduzir o custo deste sistema. Constata-se também a importância de normas globais para exigência destes sistemas nos hotéis e a facilidade para conexão via celular do hóspede através do Arduino, com sirene de alerta.

**Palavras-chave:** Arduino, Monóxido de carbono, Sistemas embarcados.



## COMPOSTEIRA 4.0 – O USO DE ARDUÍNO PARA VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DE CONTROLE PARA FINS EDUCACIONAIS

LUCIANA FERREIRA BAPTISTA; CAMILA MOLENA DE ASSIS; CLAUDIA APARECIDA LONGATTI; CLÁUDIO LUÍS VIEIRA OLIVEIRA

**Introdução:** A taxa de descarte de resíduos orgânicos em aterros sanitários está em crescimento no mundo devido ao aumento da população, entretanto, enviar este tipo de resíduo para o aterro é jogar adubo e biofertilizantes naturais fora. A compostagem é um processo no qual ocorre a decomposição da matéria orgânica, processo importante para o controle dos resíduos orgânicos produzidos nas residências, indústrias, comércios. Esse processo depende de bactérias aeróbias, que somente trabalham sob condições ótimas de temperatura, umidade entre outros fatores. Quando a decomposição acontece, os resíduos orgânicos são transformados em gás carbônico e água. **Objetivo:** O presente trabalho tem como o objetivo um protótipo de compostagem em garrafas pet, realizado pelos estudantes da Fatec Jundiaí. **Material e Método:** Através do levantamento de dados, verificou-se a temperatura, umidade e concentração de gás carbônico durante o processo, para se entender como estes fatores influenciam na decomposição da matéria orgânica na composteira. Com o intuito de facilitar a leituras desses parâmetros foi desenvolvido um projeto utilizando como base a placa Arduino, onde foram conectados sensores e um display para exibição das leituras. **Resultados:** O protótipo construído é portátil e possui fiação longa para a conexão dos sensores, permitindo que eles sejam facilmente inseridos nas garrafas pet. Outra vantagem do uso do Arduino é o baixo custo dos componentes e sensores utilizados, além da facilidade de programação visto que são utilizadas bibliotecas que simplificam a tarefa de desenvolvimento. O projeto é de domínio público e, desta forma, pode ser facilmente construído por pessoas com conhecimentos básicos de eletrônica e programação. **Conclusão:** A medida periódica destes parâmetros possibilitou aos alunos um melhor acompanhamento do processo de decomposição e as reações químicas e biológicas decorrentes, facilitando o entendimento dos processos envolvidos. O levantamento dos dados poderá ser utilizado de forma multidisciplinar em estatística para ensinamento de tratamento de resultados.

**Palavras-chave:** Arduino, Composteira, Resíduo orgânico.



## AGRICULTURA FAMILIAR SUSTENTÁVEL EM ALENQUER/PA: UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE CONTROLES GERENCIAIS

FRANCISCO IGO LEITE SOARES; KLINGER PICAÑO DE ARAÚJO; EDUARDO GABRIEL BENTES DE JESUS

**Introdução:** A agricultura familiar sustentável constitui base fundamental no contexto socioeconômico local da cidade de Alenquer/PA. Esse recorte da agricultura, engloba desde a produção de gêneros alimentícios para subsistência como milho, mandioca, feijão, criação de aves, pesca à atividades extrativistas, como por exemplo, da amêndoa do cumarú (*Dipteryx odorata*). Todavia, a falta de conhecimento acerca das ferramentas gerenciais, como fluxo de caixa, controle de estoque, e formação de preços, as decisões são tomadas sem nenhum respaldo, dificultando dessa forma, a tomada de decisões e a expansão desses empreendimentos agrícolas familiares para uma agricultura voltada ao comércio local. **Objetivo:** Diante disso, o presente estudo tem como objetivo, evidenciar a importância da utilização dos controles gerenciais para a maximização dos resultados na atividade agrícola familiar do município de Alenquer/PA. **Material e Método:** Para tanto, a coleta de dados se deu, a partir de entrevistas semiestruturadas, com 11 (onze) proprietários dos boxes do entreposto Mario Batista de Macedo que comercializa produtos de origem vegetal e animal provenientes da AF. **Resultados:** Com base na pesquisa realizada, observou-se que, mesmo com o avanço da tecnologia e a facilidade do acesso às informações, 54,54% dos proprietários entrevistados, não dispõe de controles sobre as finanças do seu empreendimento, e, isso se dá essencialmente, pela falta de conhecimento básico na área gerencial. Perguntados sobre a utilização do fluxo de caixa, 72,72% dos entrevistados, não tem conhecimento sobre sua utilização, ou seja, não fazem sequer anotações sobre os ingressos de receitas e despesas, que representam os pagamentos realizados. Outro ponto importante, é que os mesmos 72,72% não empreendem controles nos estoques, ocasionando perdas significativas das frutas e hortaliças, e conseqüentemente afetando a lucratividade. **Conclusão:** Nesse contexto, conclui-se que é fundamental a implementação de uma política pública de capacitação gerencial para os agricultores familiares em Alenquer/PA, com vistas à maximização de resultados nos pequenos empreendimentos da AF.

**Palavras-chave:** Empreendimentos agrícolas, Sustentabilidade, Ferramentas gerenciais.



## DIVERSIDADE DE FUNGOS BASIDIOMICETOS NO *CAMPUS* CENTRAL DA UERN

HORRAN MAGALHÃES GALVÃO, DANIELLE PERETTI

### RESUMO

**Introdução:** Os fungos são considerados o segundo grupo de eucariontes mais diversos no ambiente terrestre, havendo as mais diversas características morfológicas para os representantes desse grupo como a presença de cores chamativas, estruturas reprodutivas com as mais distintas formas geométricas, entre outros aspectos evolutivos pertinentes a cada indivíduo do Reino Fungi. Conhecendo essas diferenciações morfológicas, os fungos foram os objetos de estudo utilizados para compor esse trabalho de conhecimento da diversidade no *campus* Central da UERN e a ilustração biológica foi o modo escolhido para compor o registro científico físico dos resultados obtidos. **Objetivo:** Esse estudo tem como objetivo caracterizar a diversidade de fungos e registrar por meio da ilustração os indivíduos encontrados no *campus* Central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, para servir de referência para futuras atividades acadêmicas dos discentes da disciplina de Introdução à Ilustração Biológica da instituição. **Material e métodos:** A busca foi realizada no mês de abril, em coleta única, após dias chuvosos. Para realização do trabalho de identificação foi utilizado o aplicativo iNaturalist, artigos de referência morfológica e a plataforma GBIF para verificação de ocorrência. Em campo, os espécimes encontrados foram mensurados, registrados nas posições de ocorrência e em laboratório foram realizadas as atividades de ilustração dos espécimes. **Resultados:** Foram encontrados 12 indivíduos pertencentes ao filo Basidiomycota, dos quais identificou-se 7 gêneros (Podaxis, Craterellus, Gymnopilus, Dacryopinax, Trichaptum, Deconica e Stereopsis) e um indivíduo com identificação inconclusiva. **Conclusão:** Devido à falta de protocolos e instalações para conservação e curadoria adequadas dos espécimes catalogados, a elaboração de pranchas científicas dos espécimes foi realizada e estas armazenadas no acervo como material didático para futuras consultas.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Basidiomycota; Ilustração científica

### 1 INTRODUÇÃO

A Ilustração Científica é dita como a comunicação visual das Ciências, sendo caracterizada por possuir elevados níveis de fidelidade, rigor e clareza para com o objeto representado, sendo a forma como a população e a comunidade científica possam se comunicar através da Arte (SALGADO *et al.*, 2016). Logo, devido aos aspectos rigorosos para a construção das ilustrações científicas, algumas áreas da Ciência a utilizam como ferramenta

demonstrativa de conhecimento, como Paleontologia, Medicina, Geologia, Micologia, entre outras (BRUZZO, 2004; SALGADO *et al.*, 2016). Essas áreas fazem uso do recurso artístico científico pelo fato de que é possível não só realizar registros rigorosos de informação, como também, elaboração de desenhos interpretativos de estruturas morfológicas macro e microscópicas, entre outras utilidades (HODGES *et al.*, 2003; SALGADO *et al.*, 2016).

Os fungos são seres heterotróficos, ou seja, necessitam obter energia através da assimilação de nutrientes provenientes do meio, podem ser uni ou pluricelulares, formam micélio, estruturas resultantes do agrupamento de filamentos tubulares conhecidos por hifas (LIRA, 2016). Os fungos são considerados o segundo grupo de eucariontes mais diversos em ambiente terrestre, possuindo cerca de 100.000 espécies de conhecimento científico catalogadas, perdendo apenas para os insetos (KIRK, 2008; LIRA, 2016).

Os indivíduos do Filo Basidiomycota compreendem todos os indivíduos superiores ou cogumelos, assim chamados, podendo ser diferenciados por apresentarem ectosporos de origem sexuada com diferenciações para cada espécime sendo chamados também de basidiósporos. Os indivíduos desse filo geralmente são macroscópicos e podem ser identificados de forma visual, sem a necessidade de chaves taxonômicas, dada a característica do píleo protuberante (TRABULSI; ALTERTHUM, 2015). O uso dos indivíduos basidiomicetos como objetos de estudo ilustrativo se torna atrativo pelo fato de que esses organismos possuem características anatômicas chamativas, como a coloração que se destaca, corpos de frutificação peculiares, agrupamentos dos indivíduos formando estruturas protuberantes, entre outras, podendo ser representados por diversas técnicas ilustrativas, como grafite, nanquim, lápis de cor e demais aceitas para publicação e divulgação.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar a diversidade de fungos basidiomicetos encontrados na área do *campus* Central da UERN, realizar o registro através da ilustração científica para diversificar o acervo ilustrativo da disciplina e compor material para futuras consultas. Os estudos de micologia com enfoque na ecologia e taxonomia se fazem em déficit no curso de Ciências Biológicas da UERN, logo, esse trabalho se torna um meio de fomentar a iniciação de projetos científicos nessa área e incrementar o acervo didático a ser utilizado nas disciplinas específicas do curso.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Coleta de dados

Com a finalidade de registrar a diversidade de fungos na área do *campus* Central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), localizado na cidade de Mossoró-RN, foi realizada busca ativa na área compreendida entre os blocos das faculdades de Ciências Exatas e Naturais (FANAT), de Filosofia e Ciências Sociais (FAFIC) e de Ciências Econômicas (FACEM), as quais apresentam terreno com alta densidade de espécies vegetais rasteiras e arbustivas e presença de grandes árvores com troncos lenhosos, aumentando o substrato para espécimes de fungos que se desenvolvem em madeira. A busca pelos fungos foi realizada no dia 04/04/2022, após 5 dias de chuvas na região. As médias de umidade, precipitação e temperatura foram obtidas através do cálculo médio dos dados presentes na plataforma da EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A.

### 2.2 Registro e identificação

Os fungos basidiomicetos encontrados na busca ativa foram documentados através de fotos de resolução 4032x3024, juntamente com a localização por coordenadas de suas posições. A identificação morfológica dos espécimes foi realizada com o auxílio do aplicativo iNaturalist, a ocorrência confirmada no banco de dados do Global Biodiversity Information Facility - GBIF

e utilizando artigos da plataforma Google Acadêmico como literatura de comprovação para determinação do menor nível taxonômico possível.

### 2.3 Ilustração científica

Posteriormente à coleta de imagens e determinação taxonômica foi realizado o registro ilustrativo em forma de prancha científica usando a técnica de finalização em nanquim, afim de compor um acervo de imagens para a disciplina de Introdução a Ilustração Biológica do Curso de Ciências Biológicas da UERN e incrementar o acervo didático para ser usado em disciplinas específicas.

Os registros fotográficos obtidos foram tratados com filtros B & W e sombras e assim serem impressas em papel A4. As impressões foram postas sobre a mesa de luz, realizado o decalque e passadas para o papel definitivo, gramatura 120 g/m<sup>2</sup>. As imagens foram agrupadas para compor as pranchas e finalizadas em nanquim com uso do pontilhismo.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 04/04/2021 o *campus* Central da UERN apresentava características climáticas médias de 73% de umidade e temperatura de 27 °C. Os dias anteriores à coleta apresentaram precipitação pluviométrica com volumes variando de 27,1 mm a 0,8 mm (Figura 1). Devido às características de vegetação arbórea e rasteira no *campus*, a cobertura vegetal diminui o escape de água no solo para a atmosfera nos dias em que a precipitação foi baixa, favorecendo o acúmulo de umidade em certos locais, contribuindo para o ciclo reprodutivo dos fungos até a etapa de desenvolvimento dos corpos de frutificação com a presença do píleo e suas lamelas, em grande parte dos espécimes encontrados (RAVEN *et al.*, 2014).

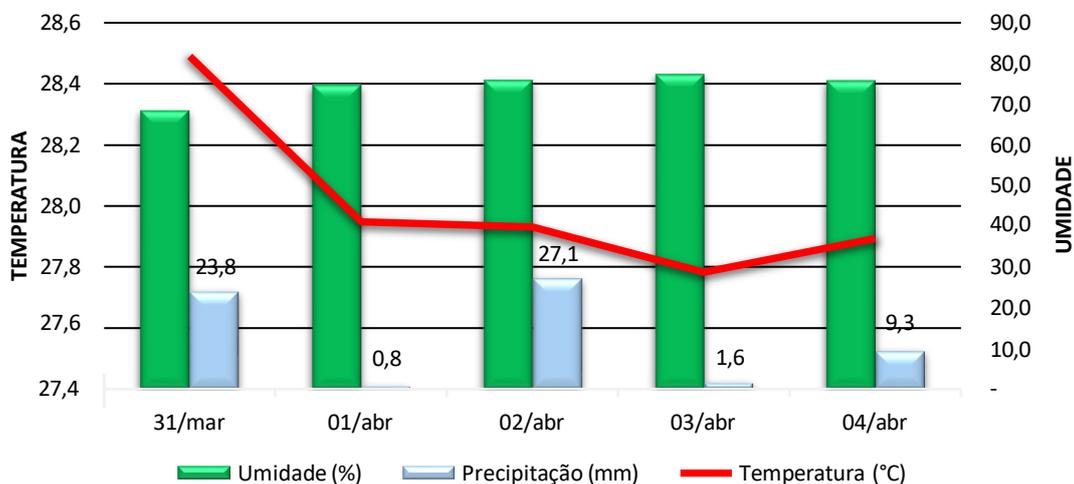


Figura 1 – Dados sobre as condições climáticas na cidade de Mossoró - RN, referentes a quatro dias que antecederam às atividades de busca ativa no *campus* Central da UERN. Fonte: Elaborado pelos autores

Ao final da busca foram documentados a ocorrência de 12 indivíduos pertencentes ao Filo Basidiomycota (Figuras 2 a 9), com a presença do corpo de frutificação, em conjuntos ou solitários, tanto nos estágios iniciais da esporulação, como ao final do ciclo já havendo dispersado os esporos. No total foram identificados 7 gêneros, variando em 2 classes, Agaricomycetes e Dacrymycetes, conforme exposto na Tabela 1.

Usando como dados de registro de ocorrência o banco de dados da plataforma GBIF, foi verificado que dos 7 gêneros identificados apenas 4 constam como ocorrentes no estado do Rio Grande do Norte, sendo eles *Podaxis pistillaris*, *Gymnopilus sp.*, *Dacryopinax spathularia* e *Trichaptum sp.*. A verificação de ocorrência desses espécimes está concentrada na região Central e Leste do estado, armazenados na plataforma GBIF, havendo um registro de ocorrência anterior na região Oeste do RN para o gênero *Podaxis pistillaris* por Sousa *et al.* (2013).

Tabela 1 – Taxonomia dos indivíduos registrados durante a busca ativa no *campus* Central da UERN. Nota: \*\* classificação taxonômica ainda em discussão.

Filo	Classe	Ordem	Família	Gênero	Nome científico
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Podaxis	<i>Podaxis pistillaris</i>
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Hymenogastraceae	Gymnopilus	<i>Gymnopilus sp.</i>
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Strophariaceae	Deconica	<i>Deconica coprophila</i>
Basidiomycota	Agaricomycetes	Cantharellales	Cantharellaceae	Craterellus	<i>Craterellus sp.</i>
Basidiomycota	Dacrymycetes	Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	Dacryopinax	<i>Dacryopinax spathularia</i>
Basidiomycota	Agaricomycetes	Hymenochaetales	**	Trichaptum	<i>Trichaptum sp.</i>
Basidiomycota	Agaricomycetes	Stereopsidales	Stereopsidaceae	Stereopsis	<i>Stereopsis hiscens</i>
Basidiomycota	Não identificado				

Fonte: Elaborado pelos autores

Dos 8 organismos encontrados, 4 foram observados ocorrendo em madeira de árvores vivas e mortas (Figuras 4, 5, 8 e 9), sendo: *Trichaptum sp.*, *Dacryopinax spathularia*, *Gymnopilus sp.* e *Stereopsis hiscens*, uma característica já observada na literatura para alguns desses espécimes (SANTOS, 2010; BAUERMANN; GUERRERO, 1988). Os outros organismos foram observados emergindo diretamente do solo ou associados com substratos vegetais em contato com o solo.

Os indivíduos *Craterellus sp.* foram encontrados no mesmo sítio de observação com pouca presença de organismos vegetais, grandes quantidades de cascalho, de forma espaçada ou em conjuntos de cerca de 7 corpos de frutificação (Figura 2).

Os *Dacryopinax spathularia* foram também observados em conjunto com inúmeros indivíduos nas proximidades, uma característica para a presença e desenvolvimento desses fungos se dá em madeira com algum tipo de tratamento prévio (Figura 4) (BAUERMANN; GUERRERO, 1988).



Figura 2: *Craterellus sp.*. Agrupamento de imagens para evidenciar o tipo de substrato para o crescimento do fungo – no solo, com cascalho e matéria orgânica (A); representação superior do agrupamento dos organismos (B); representação superior do organismo solitário (C); representação lateral do organismo solitário (D) registradas no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores

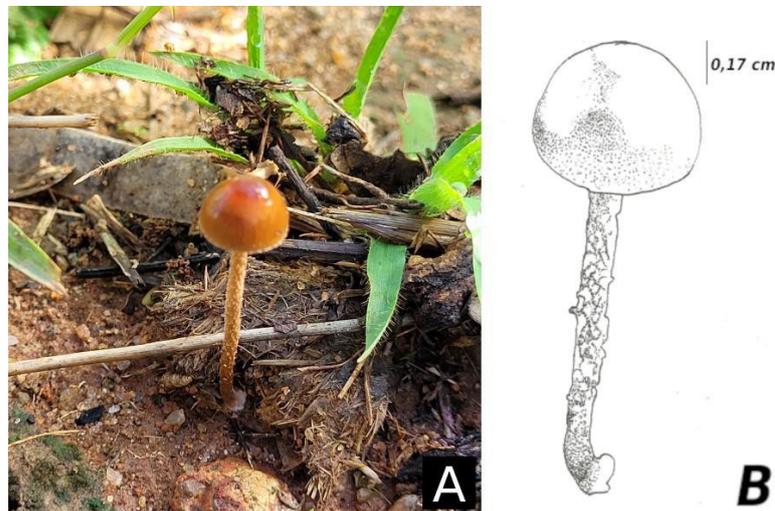


Figura 3: *Deconica coprophila*. Vista do substrato para o crescimento junto do organismo - acúmulo de matéria vegetal morta (A); representação do indivíduo (B) registrado no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores



Figura 4: *Dacryopinax spathularia*. Vista do substrato para o crescimento junto dos organismos – sobre a superfície de tronco cortado (A); representação do indivíduo (B) registrado no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores

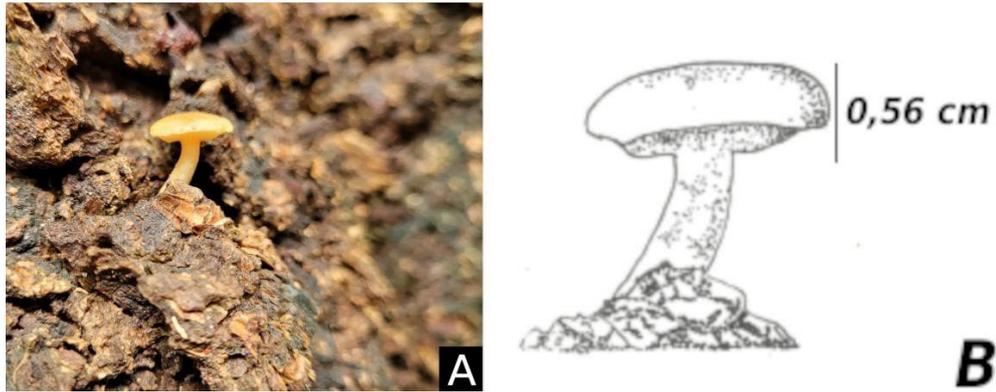


Figura 5: *Gymnopilus sp.*. Vista do substrato para o crescimento junto do organismo – sobre a casca de um tronco vivo (A); representação do indivíduo (B) registrado no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores

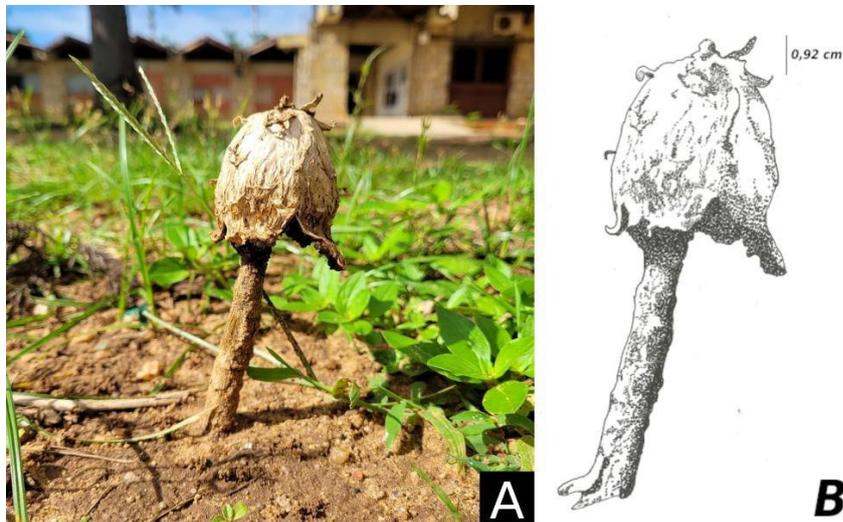


Figura 6: *Podaxis pistillaris*. Vista do substrato para o crescimento junto do organismo – sobre solo arenoso com manchas de matéria orgânica (A); representação do indivíduo (B) registrado no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores

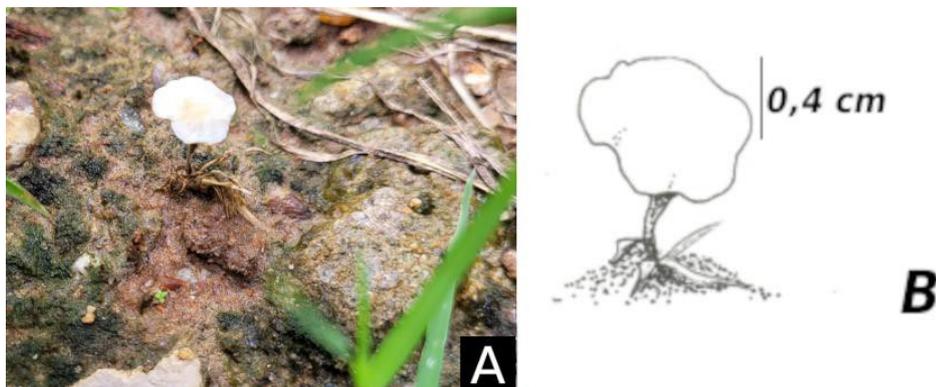


Figura 7: Organismo sem identificação. Vista do substrato para o crescimento junto do organismo – sobre a superfície de solo bastante úmido com acúmulo de matéria orgânica (A); representação do indivíduo (B) registrado no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores

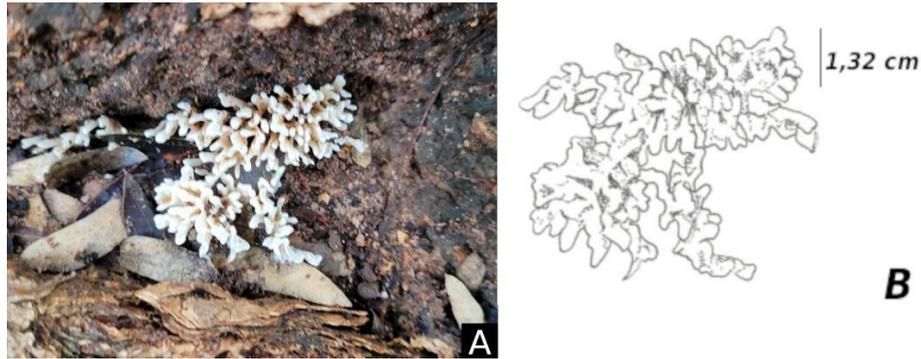


Figura 8: *Stereopsis hiscens*. Vista do substrato para o crescimento junto do organismo – sobre a casca da base de um tronco vivo com acúmulo de matéria orgânica morta e areia (A); representação do indivíduo (B) registrado no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores

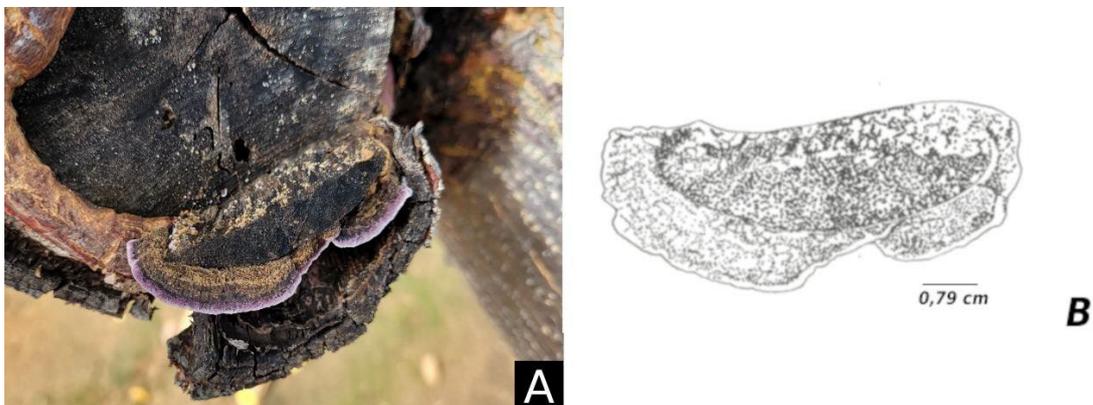


Figura 9: *Trichaptum sp.*. Vista do substrato para o crescimento junto do organismo – sobre tronco cortado (A); representação do indivíduo (B) registrado no *campus* Central da UERN. Fonte: Realizado pelos autores

#### 4 CONCLUSÃO

Um dia de coleta no *campus* Central foi suficiente para demonstrar parte da riqueza de espécies de fungos basidiomicetos onde observou-se a presença de fungos do Filo Basidiomycota em diversos substratos e em regiões com índices elevados de chuva em tempos esporádicos. Devido ao fato de a UERN não possuir uma coleção focada em micologia adequadamente equipada com recursos e protocolos para adicionar os espécimes de fungos, o uso da Ilustração Científica torna-se uma ferramenta extremamente valiosa para se fazer o registro da diversidade e presença desses indivíduos. Sendo assim, a ilustração nos permitiu registrar 7 gêneros de basidiomicetos e que, mesmo em épocas mais áridas, com a impossibilidade de visualização dos organismos no ambiente, o estudo poderá ser realizado, uma vez que se deixa a ilustração no acervo da disciplina de Introdução a Ilustração Biológica do Curso de Ciências Biológicas da UERN. Esse trabalho também ajuda a abrir novas perspectivas para os discentes da disciplina de Ilustração Biológica do curso, fomentando a busca por novos objetos de estudo para realizar suas pranchas científicas, ampliando seus horizontes e possibilitando novas oportunidades para trabalharem.

#### REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Maira Cortellini. **Estudo da diversidade de basidiomicetos poliporóides de fragmentos florestais remanescentes do noroeste paulista**. 2009. 240 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Microbiologia, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2009.
- BAUERMANN, Soraia Griardi; GUERRERO, Rosa Trindad. Ocorrência de fungos xilófagos em depósito de postes, de Eucalyptus, tratados com pentaclorofenol. **Acta Botanica Brasilica**, v. 2, n. 1, p. 287-290, 1988.
- BRUZZO, Cristina. Biologia: educação e imagens. **Educação & sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.
- HODGES, Elaine R. S.. **The guild handbook of scientific illustration**. 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003. 640 p.
- Kirk, P. M.; Cannon, P. F.; Minter, D. W.; Stalpers, J. A. 2008. **Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi**. 10th ed. Wallingford, CAB International
- LIRA, Carla Rejane Sousa de. **Agaricomycetes lignocelulolíticos (Basidiomycota): diversidade em áreas do semiárido nordestino**. 2016. 122 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Departamento de Micologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- PATRÍCIO, Alexsander da Silva *et al.* Levantamento de macrofungos na Reserva Natural de Palmari, Atalaia do Norte, Amazonas, Brasil. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 20, n. 3, p. 91-99, set. 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/12950>. Acesso em: 27 abr. 2022. DOS SANTOS, Elisandro Ricardo Drechsler; JUNIOR, Paulo Antunes Horta. Material Complementar ao livro Sistemática Vegetal I: Fungos.
- RAVEN, Peter Hamilton *et al.* **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014. 876 p.
- SALGADO, Pedro *et al.* A ilustração científica como ferramenta educativa. **Interacções**, v. 11, n. 39, 2016. DOI: 10.25755/int.8745. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8745>. Acesso em: 18 abr. 2022.
- SANTOS, Elisandro Ricardo dos. **Diversidade de Agarycomycetes lignolíticos no Semi-árido brasileiro**. 2010. 247 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Departamento de Micologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- SUGUITURU, Silvia Sayuri; MORINI, M. S. C. Arte e ciência: uso de diferentes técnicas de Ilustração científica. In: **Anais do XV Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Mogi das Cruzes**. 2012.
- TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flavio. **Microbiologia**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2015. 888 p.



## PROJETO E CONSTRUÇÃO DE COBERTURA COM CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR E ÁGUA PLUVIAL: DESENVOLVENDO A CULTURA DE SUSTENTABILIDADE EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICO

MATEUS ANDRÉ HILGERT, JACQUES HENRY JANVIER, MATEUS MARCON SIMIONATO, FERNANDO MICHELON MARQUES, RENATO LUIS BERGAMO.

### RESUMO

**Introdução:** Em 2021 a população brasileira voltou a se preocupar com aumento nas despesas com energia elétrica e possibilidade de apagões devido a uma das piores crises hídricas já enfrentadas. Com isso ressurgem as discussões sobre um melhor aproveitamento de água e utilização de energias renováveis. **Objetivo:** Neste cenário o trabalho propõe como objetivo principal o planejamento, projeto, construção, instalação e validação de um sistema de captação de água pluvial que sirva como cobertura para o estacionamento da frota de veículos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina campus Chapecó, considerando na concepção da estrutura suportes para serem instaladas placas solares. **Materiais e métodos:** Para o *design* da estrutura foi utilizada uma metodologia de desenvolvimento de produtos composta pelas fases de planejamento, projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado. Ao final da construção a validação do sistema de captação de água pluvial foi realizada através de medições da precipitação em um pluviômetro instalado sobre a cobertura, comparando os dados com o exposto em norma regulamentadora que trata do aproveitamento de água de chuva em coberturas para utilização em fins não potáveis. **Resultados:** Obteve-se uma captação de 133 litros de água pluvial para cada milímetro de precipitação de chuva, sendo a capacidade de armazenamento total do sistema de 2000 litros. O coeficiente de eficiência do sistema de captação foi de 96%, acima do previsto em norma. Houve ainda a instalação de 15 placas fotovoltaicas de 450W cada, além da proteção da frota de veículos do campus, acarretando num aumento de sua vida útil. **Conclusão:** Além de todos os benefícios para a instituição o projeto serviu para fortalecer a cultura de sustentabilidade através do contato dos estudantes com um sistema de captação de água e energia solar, possibilitando que esse sistema seja replicado de forma facilitada na comunidade entorno do campus, assim como nas coberturas dos prédios já existentes do instituição.

**Palavras-chave:** Água; Energia; Sustentabilidade; Educação.

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil enfrentou uma de suas piores crises hídricas no final do ano de 2021, culminando com a possibilidade de que as chuvas dos últimos meses do ano fossem insuficientes para abastecer os reservatórios. Segundo nota técnica, o Operador Nacional do Sistema Elétrico recomenda que para o atendimento energético seria imprescindível um aumento da oferta em cerca de 5,5 GW (ONS, 2021).

A falta de chuvas tem grande impacto na geração de energia no país visto que 64,9% é proveniente de fonte hídrica (EPE, 2020). Devido a isso, diversas campanhas de racionamento de energia e água começaram a ser veiculadas, assim como inúmeras possibilidades de projetos acabam surgindo.

O trabalho vem ao encontro desses problemas ao propor o planejamento, concepção, construção e instalação de uma cobertura metálica com um sistema para captação da água pluvial e suportes para placas solares no campus Chapecó do Instituto Federal de Santa Catarina. Como o projeto foi desenvolvido e construído em uma instituição de ensino pública, com participação de estudantes e professores, o desenvolvimento de uma cultura de sustentabilidade é esperado tanto na comunidade acadêmica quanto na comunidade externa.

Além disso, o campus Chapecó do Instituto Federal de Santa Catarina possui três veículos (um ônibus e dois utilitários) que, devido à falta de um estacionamento coberto próprio, ficam sujeitos a intempéries, acarretando em uma frequência maior de manutenções e trocas. Essa estrutura será posicionada entre a parede lateral do prédio “Bloco B” e o contêiner do grêmio estudantil, espaço que não está sendo utilizado atualmente, criando assim um estacionamento coberto para os veículos do campus, aumentando sua vida útil.

Estudos apresentam avaliações da viabilidade do aproveitamento da água pluvial para fins não potáveis em instituições de ensino, sendo que obtiveram uma economia de água potável entre 7,47% e 55,55% (SILVA et al., 2019; WEILLER; SANTOS, 2020).

Ramos et al. (2021) apresentam um estudo sobre a instalação de placas fotovoltaicas em uma microempresa, tendo como resultado o retorno do investimento em apenas cinco anos. O mesmo tempo de retorno do investimento foi encontrado por Freitas et al. (2018) no estudo da implantação de placas fotovoltaicas em uma faculdade.

O objetivo geral do trabalho é construir uma estrutura metálica para a cobertura do estacionamento da frota de veículos do IFSC campus Chapecó, prevendo calhas para captação de água pluvial e pontos para conexão de placas fotovoltaicas. Para atingir esse objetivo, se tem como objetivos específicos: a) Possibilitar o armazenamento de água pluvial para utilização em fins não potáveis; b) Permitir a instalação de painéis solares, aumentando a produção de energias renováveis no campus; c) Aumentar a vida útil da frota de veículos do campus devido a melhoria na conservação; d) Implementar uma cultura de sustentabilidade no campus, através do contato dos alunos com um sistema de captação de água pluvial e geração de energia fotovoltaica.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a metodologia de desenvolvimento de produtos proposta por Rozenfeld et al. (2006), que contempla quatro fases: (1) planejamento; (2) projeto informacional; (3) projeto conceitual e (4) projeto detalhado. Além das quatro fases propostas pelos autores, houve ainda as fases de aquisição, fabricação, instalação e validação.

Durante a fase de planejamento, foram realizadas medições na área onde a estrutura seria instalada, além de reuniões com a direção geral e administrativa para estabelecer os custos planejados para a fabricação.

Na fase de projeto informacional foram realizados os cálculos estruturais das vigas da estrutura, assim como dos elementos de máquina utilizados na fixação. O dimensionamento das calhas e dos reservatórios para captação de água se deu obedecendo o exposto na normas NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais (ABNT, 1989) e NBR 15527 – Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis (ABNT, 2019).

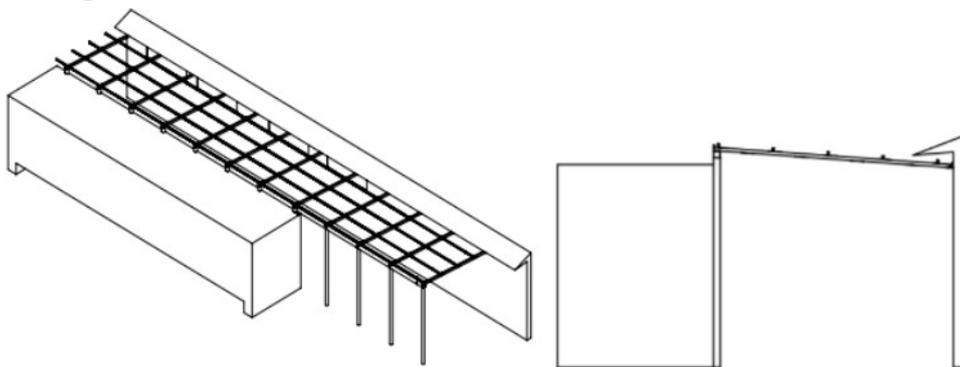
O projeto conceitual utilizou-se de todas as informações adquiridas nas fases anteriores e apresentou como resultado o modelo 3D da estrutura. Com o desenho da estrutura definido, partiu-se para o detalhamento de cada uma das peças necessárias para a fabricação da estrutura.

A fabricação das peças e conjuntos se deu utilizando as máquinas e recursos disponíveis no IFSC campus Chapecó. Alunos do curso subsequente técnico em mecânica e da graduação de engenharia de controle e automação foram os responsáveis pela fabricação de todos os itens. Posteriormente, as peças e conjuntos foram montados no local planejado.

A validação da quantidade de água captada se deu através da instalação de um pluviômetro na parte superior da estrutura. Foram comparadas as medições de intensidade pluviométrica, a quantidade de água captada e o proposto pela norma NBR 15527 – Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis (ABNT, 2019).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final da etapa de planejamento e projeto informacional, um croqui da estrutura foi desenvolvido (Figura 1). A estrutura foi idealizada com a utilização de 12 vigas iguais, ligadas na parede existente por cantoneiras e chumbadores. Já, no outro lado da viga, a cantoneira de ligação foi soldada na parte superior do container. Perpendicularmente às vigas foram utilizados perfis metálicos que serviram de apoio às telhas, por onde a água pluvial irá fluir, além de serem responsáveis pelo suporte das placas fotovoltaicas. Pensando em um melhor aproveitamento dos perfis metálicos, que são distribuídos em barras de 6 metros, além do espaço necessário para o estacionamento dos 3 veículos, optou-se por fazer a estrutura com 18 metros de comprimento. A largura da estrutura foi definida com base na distância entre o container e a parede existentes, de 3,5 metros.

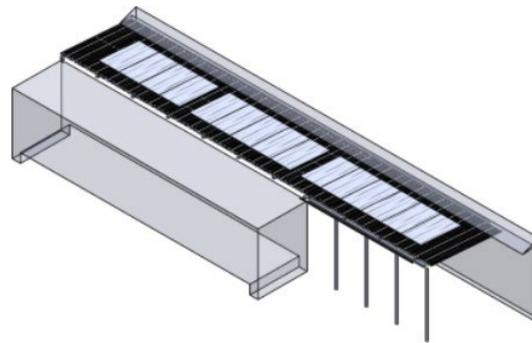


*Figura 1 - Desenho da estrutura de suporte para captação de água e placas fotovoltaicas (esq. perspectiva; dir. vista lateral da estrutura)*

Após o croqui da estrutura estar definido, análises estruturais foram realizadas, levando em conta os componentes principais, sujeitos a maiores cargas. Nesse caso as cargas consideradas foram:

- Peso devido às placas fotovoltaicas;
- Peso devido às telhas metálicas;
- Peso da própria estrutura.

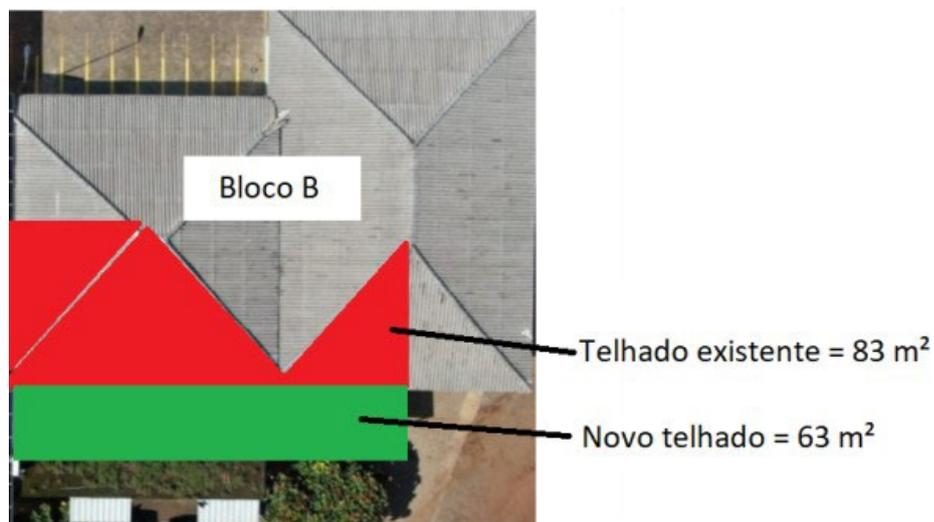
Considerando o espaço disponível da cobertura, podem ser instaladas quinze placas fotovoltaicas de 450W, com a massa de 25 kg cada uma (Figura 2).



*Figura 2 - Projeto conceitual da estrutura de captação em 3D*

Na avaliação estrutural da viga foram consideradas as cargas resultante das placas fotovoltaicas, telhas e perfis, somando um total de 844 kgf. Como essa carga é distribuída entre as 12 vigas, cada uma suporta 70,3 kgf. Analisando a tensão de flexão gerada e comparando com a tensão de escoamento do material, obteve-se um fator de segurança de 2,7 nas vigas.

Para o dimensionamento das calhas foi utilizada a norma NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais (ABNT, 1989). Considerando um período de retorno de 25 anos, a intensidade pluviométrica para Chapecó em 5 minutos é de 207,7 mm/h (CPRM, 2018). Como a área de contribuição é de 146 m<sup>2</sup> (Figura 3), calcula-se uma vazão de projeto de 519,3 L/min.



*Figura 3 - Área de contribuição*

Foi utilizada uma caixa de gordura de 42 litros como filtro na entrada dos reservatórios de armazenagem de água. Esse item possui uma peneira, que faz a retenção dos sólidos maiores, como folhas e galhos. Ainda, por decantação, sólidos menores ficam retidos no fundo da caixa (Figura 4).



*Figura 4 - Filtro*

Como armazenamento, foram utilizados dois reservatórios que estavam ociosos no campus, cada um com 1000 litros, possibilitando uma armazenagem de 2000 litros de água.

Após o planejamento, os itens começaram a ser confeccionados. Primeiramente a matéria prima foi cortada nas medidas necessárias e depois os conjuntos foram soldados e montados. Foram utilizados os processos de corte por máquina de serrar, esmerilhadeira, guilhotina hidráulica, solda MIG e pintura. (Figuras 5 e 6).



*Figura 5 - Fabricação das peças da estrutura*



*Figura 6 - Fabricação das peças da estrutura*

Ao fim desses procedimentos foram instaladas as vigas no local, fixadas as placas fotovoltaicas e instalado o sistema de captação de água pluvial (Figuras 7, 8, 9 e 10).



*Figura 7 - Montagem da estrutura no local planejado*



*Figura 8 - Montagem da estrutura no local planejado*



*Figura 9 - Instalação das placas fotovoltaicas*



*Figura 10 - Instalação do sistema de captação de água pluvial*

Para validar o sistema de captação de água, foi instalado um pluviômetro ao lado da estrutura, sobre o container. No dia 11 de março de 2022 foi realizada a leitura da precipitação de 6 milímetros de chuva. Essa quantidade foi suficiente para captar cerca de 800 litros de água (Figura 11). Com base nessa medição pode-se prever que o sistema capte em torno de 133 litros de água pluvial por cada milímetro de precipitação.

Utilizando a equação de volume captado proposto pela norma NBR 15527 (ABNT, 2019) e considerando o coeficiente de escoamento superficial (*runoff*) de 95%, obteve-se uma eficiência do sistema de captação de 96%, ficando acima do previsto pela norma (para telhas metálicas de 90 a 95%).



*Figura 11 - Instalação de pluviômetro juntamente com a verificação da quantidade de água captada*

O projeto deixa ainda como resultado o fortalecimento da cultura de sustentabilidade no campus, já que a estrutura fica em um local de grande circulação, gerando curiosidades sobre seu funcionamento. O conceito utilizado para captação de água, as práticas de geração elétrica sustentável por meio de painéis solares, assim como a divulgação do volume captado, pode servir de incentivo para outros projetos no campus, na instituição ou na comunidade externa.

#### **4 CONCLUSÃO**

As mudanças climáticas atuais apresentam um cenário onde a utilização racional dos recursos naturais cada vez mais se torna a única saída para uma vida aceitável para as futuras gerações. Novos produtos ou serviços devem ser planejados com o pensamento no seu impacto ambiental e isso só ocorrerá com a criação de uma cultura de conservação e sustentabilidade, desde instituições de ensino até grandes empresas.

É na criação dessa cultura de sustentabilidade que esse trabalho tem seu destaque, já que ele une os conhecimentos técnicos dos estudantes dos cursos técnico em mecânica e engenharia de controle e automação para desenvolver e construir uma cobertura para os veículos oficiais do campus, utilizando a mesma para captação de água pluvial e energia solar.

Ao fim do projeto foi possível a instalação de 15 placas fotovoltaicas de 450W cada e um sistema de captação de água pluvial capaz de captar 133 litros a cada milímetro de precipitação de chuva. Essa água pode ser utilizada posteriormente para fins não potáveis, como regar plantas, lavagem de carros e descarga de sanitários. Houve ainda a medição da eficiência do sistema de captação de água, o qual foi de 96%, valor acima do previsto em norma regulamentadora.

#### **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15527 - Aproveitamento de Água de Chuva de Coberturas para Fins Não Potáveis. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Atlas pluviométrico do Brasil: Estação Pluviográfica Chapecó. Porto Alegre: CPRM, 2018. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/20989/1/sc\\_guatambu.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/20989/1/sc_guatambu.pdf). Acessado dia 17 dez. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Balanço energético nacional (BEN), 2020. Rio de Janeiro: EPE, 2020. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-521/Relato%CC%81rio%20Si%CC%81ntese%20BEN%202020-ab%202019\\_Final.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-521/Relato%CC%81rio%20Si%CC%81ntese%20BEN%202020-ab%202019_Final.pdf). Acessado dia 17 dez. 2021.

FREITAS, R. M.; MARIA, W.; LANNES, L. R. L.; SOUZA, W. Estudo de viabilidade da implantação de um sistema de microgeração de energia fotovoltaica para FACTHUS. Conferência de Estudos em Engenharia Elétrica. Uberlândia, n.16, 2018.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). Avaliação das condições de atendimento eletroenergético do sistema interligado nacional – Estudo prospectivo Agosto a Novembro de 2021. Disponível em:

[http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/NT-ONS%20DGL%200093-2021%20-%20Estudo%20Prospec%C6%9Fvo%20Agosto-Novembro\\_VF%20%281%29.pdf](http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/NT-ONS%20DGL%200093-2021%20-%20Estudo%20Prospec%C6%9Fvo%20Agosto-Novembro_VF%20%281%29.pdf). Acessado dia 17 dez. 2021.

RAMOS, L. C.; OLIVEIRA G. G.; GOUVÊA, M. T.; AMARAL, M. A.; GUIMARÃES, D. H. P.; ROSA, M. T. M. G. Análise da viabilidade e dimensionamento de placas fotovoltaicas para uma microempresa do setor de alimentos. Brazilian Journal of Development, São José dos Pinhais, v. 17, n. 3, 2021.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

SILVA, A. C.; SILVA, A. F. A.; SILVA, S. R.; SILVA, M. T. A. Análise de viabilidade técnica e econômica de um sistema de aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis em uma instituição de ensino federal em Pernambuco. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v.8, n.1, 2019.

WEILLER, G. C. B.; SANTOS, L. R. Viabilidade no aproveitamento de água potável pluvial para usos não potáveis: Estudo de caso em instituição de ensino de Londrina-PR. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v.9, s.n., 2020.



## O CONTEXTO ECOPOLÍTICO DA “UBERIZAÇÃO” DA RECICLAGEM: PARA ONDE VAMOS?

CAMILLA HELENA GUIMARÃES DA SILVA; VANESSA HERNANDEZ  
CAPORLINGUA; MARIO RICARDO GUADAGNIN ALEXANDRO CARDOSO

### RESUMO

**Introdução:** Os seres humanos geram resíduos desde o seu nascimento. Abordar a relação humano/resíduos, não é uma tarefa fácil. Discutir resíduos, exige que sejam observados vários aspectos, não só a questão comportamental, mas, contudo, seus desdobramentos políticos, econômicos, sociais e ambientais. Descarte incorreto, falta de responsabilidade, precarização e invisibilidade do trabalho das/os catadoras/es e políticas não efetivas de inclusão social são alguns dos temas que emergem dessa discussão. A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei nº 12305/2010, que completa 12 anos em agosto de 2022, dispõe sobre os objetivos, práticas e princípios da reciclagem no país, preconizando a formulação de planos de gerenciamento integrados de resíduos para sua implementação. **Objetivo:** Dessa forma, o presente trabalho busca descrever e analisar o contexto ecopolítico da reciclagem no país buscando compreender os desdobramentos que culminaram no novo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES II), elaborado pela iniciativa privada, que incentiva práticas como a valorização energética. Buscou-se, ainda, compreender os arranjos e mecanismos, passando pelo contexto de desmonte efetivo das políticas ambientais no país, em especial, as relacionadas à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. **Material e Método:** Como metodologia de análise, utilizou-se a Análise de Conteúdo de Bardin (2011), considerando duas categorias (definidas a priori), respeitando o caráter sucinto deste texto: Inclusão e Contradições. **Resultado:** Como resultado encontrou-se a ausência de evidências de uma política efetiva de inclusão das/os catadoras/es no plano apresentado em 2022. Foram observadas, ainda, algumas contradições entre o conteúdo do documento supracitado e a realidade vivenciada e documentada pelos autores da pesquisa, como por exemplo, o que tange o aproveitamento de resíduos. **Conclusão:** Chegou-se ao final desse intento de pesquisa ao fato de que, apesar considerar a presença de catadoras/es no processo de reciclagem, esse papel fica restrito, incentivando a criação de empresas, seja para a geração de créditos de reciclagem (Decreto nº 11044/2022) ou para o beneficiamento energético.

**Palavras-chave:** Catação; Inclusão; Precarização; PLANARES II; PNRS.

### 1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988 assegura ao cidadão o acesso ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado. Contudo, não é incomum perceber, seja pela observação diária do entorno, leituras acadêmicas ou até mesmo pela mídia, que este direito não é garantido a todos. A quem servem as políticas, planos e leis instituídas no Brasil? Essa é uma pergunta retórica, mas ao mesmo tempo esclarecedora. Tem-se que a legislação ambiental brasileira é vanguardista, “verde”, mas até onde esse jargão se aplica? Quem são os sujeitos de direito efetivos da lei brasileira?

Por muito tempo se entendeu que era, individualmente, que a transformação ambiental se dava. Carvalho (2004) descreve a constituição de um *sujeito ecológico*, responsável pelas



suas ações e com atitudes diferenciadas. Até então, e por alguns anos a seguir, se tinha o entendimento de que bastava separar os resíduos, fazer escolhas conscientes, consumir menos, que o problema ambiental seria resolvido. Em nenhum momento se retira a importância dessas atitudes pontuais, mas só isso basta? Layrargues (2020) evolui esse conceito para a formação de um *sujeito ecopolítico*, ou seja, um cidadão que, além das ações individuais, se ocupa em alinhar seu discurso e sua vivência à conjuntura ecopolítica, à denúncia da insustentabilidade e a uma pedagogia de direitos.

Cardoso (2020), por sua vez, denuncia, em seu artigo as novas formas de trabalho, a que/quem a cadeia da reciclagem está sujeita. Afirma, ainda, que antes do trabalho (não remunerado) da/o catadora/r, o material reciclável não possui valor. Sendo assim, toda vez que essa atividade é considerada como algo sem valor monetário, implica-se que a mão-de-obra da/o trabalhadora/r que a realizou é explorada e, por que não, alvo da crescente precariedade do trabalho, vivenciada nestes processos chamados como uberização do mercado globalizado.

Há, também, outros esforços de compreensão crítica da problemática ambiental. Um exemplo recente refere-se ao dossiê sobre o Desmonte das Políticas Públicas de Educação Ambiental na gestão do Governo Federal (2019/2022), documento que subsidiou uma Audiência Pública do Senado Federal, realizada em 14 de dezembro de 2021. Iniciativas como essa são de suma importância para a observação das macrotendências do cenário do país. Nesse contexto, procura-se neste resumo realizar um esforço de compreensão do novo PLANARES II, divulgado em 2022. O documento conta com um diagnóstico da situação dos resíduos no Brasil, disponibiliza os cenários para a implementação deste plano, garante diretrizes e estratégias, finalizando com as metodologias de implementação das suas metas e avaliação.

Pautados no conceito de Layrargues (2020), pretende-se analisar e, quando necessário, denunciar a insustentabilidade presente nos documentos disponibilizados pelo governo federal, dados como a normativa vigente para implantação da gestão de resíduos do país. Intenta-se, neste breve resumo, traçar as linhas gerais que constituem o PLANARES II e perceber se ela é efetiva no que propõe a lei 12305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A Lei 12.305/2010 – que define a Política Nacional de Resíduos Sólidos -prevê integrar as/os catadoras/es na Coleta Seletiva (art. 3, Inciso V) e na Logística Reversa (art. 3, inciso XII), por meio da estruturação de organizações cooperativas e/ou associações) viabilizando a instalação de galpões e, ainda, a aquisição dos equipamentos necessários à realização de atividades que permitam retornar materiais recicláveis na cadeia produtiva da reciclagem de resíduos sólidos. A lei previa, dentre outros, que o município que implantasse a coleta seletiva com a participação de cooperativas/associações de catadores de baixa renda teriam prioridade de acesso aos recursos do orçamento geral da união (OGU).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizado um levantamento documental e bibliográfico. Usando como referência a Educação Ambiental (EA) e os instrumentos legais, realizou-se uma Análise de Conteúdo, balizada pela metodologia de Bardin (2011).

O que é a análise de conteúdo atualmente? Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas - desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos - é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência. (BARDIN, 2011, p. 15)

Essa análise conta com 3 etapas, sendo elas: 1) Pré-análise; 2) Exploração do material; 3) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Para interpretação, a autora considera a



inferência, que é um tipo de interpretação controlada. Iniciou-se com uma leitura flutuante do PLANARES II, da PNRS e dos decretos nº 10.179/2019 e nº 11044/22. Conforme determina o método utilizado, buscou-se pela representatividade da amostra durante a construção do *corpus*, abarcando as principais normativas que gerenciam os resíduos. Foi definida a seguinte categorização, *a priori*: 1) Inclusão; 2) Contradições.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A política pública de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil é decorrente de décadas de debates entre a sociedade civil organizada, poder público e setor privado. Iniciou com as demandas de fechamento dos lixões na década de 1990 e decorrem 2 décadas para consolidar uma lei que defina uma política nacional de resíduos em 2010.

Na década de 2000 - 2010 a gênese do MNCR - Movimento Nacional dos Catadores (2001) o reconhecimento da categoria de trabalho na CBO em 2002 e a criação da SENAES em 2003 culmina com a criação do Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis - CIISMTR.

A inclusão social produtiva de catadores e catadoras organizados em associações e cooperativas, conforme preconizada na PNRS, é reflexo da pressão do MNCR e teve como suporte de execução de investimentos em infraestrutura de galpões de separação e triagem para possibilitar condições de trabalho mais adequadas com o programa Cataforte que era um projeto de fortalecimento do associativismo e do cooperativismo de catadores de materiais recicláveis. A partir do avanço da publicização do trabalho executado pelos catadores houve um impulso significativo com o acompanhamento das atividades desenvolvidas tanto pelo poder público federal quanto local nos programas Cataforte I, II e III entre os anos 2007 - 2017 (SOUZA, 2016). O ano de 2011 é considerado o da implementação com a realização de audiências públicas regionais e uma nacional para estabelecer ações, diretrizes e objetivos. As audiências foram mediadas por consultores técnicos contratados pelo Ministério do Meio Ambiente tendo como subsídios basilares de informações uma série de cadernos técnicos consolidados pelo IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

O processo de desconstrução e desmonte da política pública de inclusão social de catadoras/es inicia com a revogação dos art. 3º e do art. 4º do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 com o “revogaço” de 18/12/19 (BRASIL, 2019). Em janeiro e abril de 2022 são estabelecidas novas condicionantes de participação para os/as catadoras/es de materiais recicláveis que delega aos municípios, nos planos de gerenciamento local, programas e ações que institui ressignificações para resíduo não as restringindo como categoria ambiental. No modelo tecnocêntrico industrial colocado pelo setor privado ao “entregar” um Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES II, a própria atividade das/os catadoras/es é residual.

A primeira categoria a ser analisada - Inclusão - versa sobre a presença de instrumentos, dentro do PLANARES II, que subsidiam o trabalho do catador. Apesar desse trabalhador ser citado 118 vezes no documento, percebe-se, no decorrer do texto, que os dados utilizados são subnotificados, uma vez que desconsideram os sujeitos autônomos da reciclagem e as cooperativas que não possuem acordo com o poder público. Segundo Cardoso (2022), cerca de 90% do trabalho da cadeia da reciclagem recai sobre os catadores. O autor também relata que os contratos com a prefeitura no município de Porto Alegre (RS), ao invés de reforçarem o reconhecimento e a valorização desses agentes, são instrumento de precarização e flexibilização (CARDOSO, 2022). Apesar da Meta 5 do documento ser “Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”, em nenhum momento é citado instrumentos, como o incentivo à Economia Solidária (ECOSOL), apenas é



repassada a responsabilidade aos municípios, que podem abordar a questão livremente. O indicador colocado no PLANARES II estabelece que “até 2040, 95% dos municípios que utilizam serviços de catadores e cooperativas deverão formalizar contrato com cooperativas e associações de catadores para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis” (BRASIL, 2022)

Para a categoria 2 - Contradições - avaliou de que forma esse documento entra em conflito com o que foi instituído na PNRS e nos decretos que foram revogados em 2019. Apesar do plano resgatar a PNRS, nos artigos nº 7º, inciso XII e nº 19, inciso XI, onde está determinado que a prioridade de destinação dos resíduos recicláveis seria para as organizações de catadores, constroem um argumento de que há uma diminuta viabilidade financeira nessa atividade, abrindo precedente para outras “alternativas”. O Planares II tem como sustentação principal três bases: o encerramento de lixões, com inclusão social e emancipação econômica dos catadores - sem apontar mecanismos de inserção efetiva; redução da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para disposição final com uma diretriz e 2 estratégias de educação ambiental; e o aproveitamento do potencial energético das unidades de disposição final de rejeitos com 2 diretrizes e 9 estratégias. Também se questiona o percentual de 2% de reciclagem, considerado como média do país, visto que já foi evidenciado que em 2002 esse número versava em 5,33% (CARDOSO, 2022). Em outras palavras, é desconstruído o papel relevante dos atores principais da cadeia da reciclagem.

#### 4 CONCLUSÃO

Ao final deste resumo, resgatam-se alguns pontos-chaves na discussão levantada. O primeiro aspecto desenhado a partir da análise dos documentos é que a política ambiental brasileira está num perigoso processo de desarticulação e desmonte institucional, agravado por interesses da iniciativa privada. Apesar de citar a presença de catadoras/es no processo de reciclagem, esse papel fica restrito, incentivando a criação de empresas, seja para a geração de créditos de reciclagem (Decreto nº 11044/2022) ou para o beneficiamento energético.

As/os catadoras/es ficam submetidos a condição de sobrantes que retiram seu sustento do resíduo da mercadoria, atuam com a questão ambiental, resíduo do modelo econômico e existem pela exclusão residual do mercado de trabalho por não se enquadrarem nos requisitos de inclusão definidos pelas empresas, pelas novas regras de participação no Recicla+ e excluídos ou incluídos de forma perversa com a mudança recente proposta por portaria do Ministério do Trabalho e Emprego como retrocesso a proposta de alteração do nome da profissão de catadores para “agentes da reciclagem”. Outrossim, vislumbra-se vários pontos de incoerência no que está disposto no PLANARES II, com a realidade vivida por quem faz a reciclagem acontecer de fato.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 10.179, de 18 de dezembro de 2019. Declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de fevereiro de 1998, de decretos normativos. Brasília: **Diário Oficial da União**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10179.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10179.htm#art1)> Acesso em 18 de maio de 2022.

BRASIL. Decreto nº 11.044, de 13 de abril de 2022. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem - Recicla+. Brasília: **Diário Oficial da União**. Disponível em



<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.044-de-13-de-abril-de-2022-393553968>  
acesso em 18 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares [recurso eletrônico] / coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p. : il. ; color 2022. Disponível em:  
<[https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf)> Acesso em: 18 de maio 2022.

BRASIL. Lei nº 12305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União. Brasília, BRASIL: DOU, 02 ago. 2010.** Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 18 de maio 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** SP: Edições 70, 2011. 280p.

CARDOSO, A. A uberização da coleta seletiva: reflexões sobre as novas formas de trabalho na era da economia digital. **Revista Contraponto**, v. 7, n. 2, 2020.

CARDOSO, A. O impacto da covid-19 nas associações e cooperativas de catadoras e catadores de materiais recicláveis em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Boletim Mercado de Trabalho - Conjuntura e Análise** nº 73. 2022.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez. 2004.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente – Número Especial**, pp. 44-88, Junho. 2020

MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - MNCR **Nota pública sobre CBO e Catadores de Materiais Recicláveis.** São Paulo: MNCR. 12 abr 2022. Disponível em <https://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc/notas-e-declaracoes/nota-publica-sobre-cbo-e-catadores-de-materiais-reciclaveis>

SOUZA, Jesse. Apresentação. In. PEREIRA, Bruna Cristina Jaquetto; GOES, Fernanda Lira (Org.). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional.** Rio de Janeiro: Ipea, 2016. 562 p. Disponível em:  
<[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331\\_livro\\_catadores.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf)>. Acesso em: 18 de maio de 2022.



## IMPACTOS DA AGROPECUÁRIA NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO REFÚGIO DA VIDA SILVESTRE MATA DO JUNCO, SERGIPE

ELLEN CARVALHO PEIXOTO; DANIEL OLIVEIRA REIS; JULIANO RICARDO FABRICANTE

**Introdução:** A unidade de conservação (UC) Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco, Sergipe, foi criada no dia 26 de dezembro de 2007 com o intuito de proteger remanescentes de Mata Atlântica e seus recursos naturais. A referida UC possui uma área de mais de 894 hectares e apresenta uma rica biota. **Objetivos:** O objetivo do presente estudo foi avaliar as variações nas condições de conservação do Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco, Sergipe ao longo dos últimos anos. **Metodologia:** Foram obtidos rasters acerca do uso e ocupação do solo na UC citada a partir da base de dados do programa MapBiomas, para os anos de 2008, 2012, 2016 e 2020. Esses dados foram analisados e utilizados para confecção de mapas utilizando o software Qgis. **Resultados:** Segundo os resultados obtidos, houve um aumento de 37 ha nas áreas florestadas da UC entre os anos de 2008 e 2016. Todavia, quatro anos depois, o Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco perdeu cerca de 35 ha. Já os ambientes antropizados passaram de 87 ha em 2016 para 121 ha em 2020, um aumento de aproximadamente 39%. As áreas de pastagem e os mosaicos entre elas e agricultura, representam 32 ha e 89 ha (respectivamente), dessas áreas antropizadas. Destaca-se que as áreas de pastagem dobraram de extensão entre os anos de 2008 e 2020. A situação atual da reserva é preocupante e coloca em risco espécies ameaçadas como *Callicebus coimbrai* (Kobayashi & Langguth, 1999) - guigó. **Conclusão:** É possível concluir que o Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco apresentou nos últimos anos aumento na extensão das áreas de florestas convertidas em ambientes agropecuários, situação antagônica ao propósito inicial de uma UC.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Conversão de terras, Degradação ambiental.



## DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL DA CIDADE DE CARUARU-PE

WILLDMARK VASCONCELOS SANTOS; HUGO RAFAEL BENTZEN SANTOS; CLÁUDIO EMANUEL SILVA OLIVEIRA

**Introdução:** Estima-se que a população mundial até 2050, alcançara em torno de 9 bilhões de pessoas, aumentando cerca de 70% a demanda por alimentos e produtos industrializados. Com o aumento do consumo, crescem também a geração de resíduos sólidos que sem o tratamento adequado, coloca em risco os recursos naturais. Edifícios comerciais e residências são exemplos de locais com grande concentração de resíduos, a implantação da coleta seletiva é uma boa saída para evitar o acúmulo, nos aterros sanitários. **Objetivo:** Diante do exposto, o objetivo foi caracterizar, quantificar e verificar o potencial financeiro dos resíduos sólidos recicláveis, em um prédio residencial em Caruaru-PE. **Material e Método:** Foi realizada a coleta semanal, dos resíduos recicláveis em 6 apartamentos do edifício, no período de quatro semanas. Após a separação os resíduos foram pesados, contabilizados e descartados. **Resultados:** Ao final do período de coleta, foram caracterizados os materiais: papel/papelão (12,52kg), plástico (12,50kg), alumínio (7,64kg) e vidro (22,56kg), totalizando 55,24kg. Com base nos dados da secretaria de meio ambiente e sustentabilidade, os valores na possível venda destes resíduos seriam: papel/papelão (R\$1,69), plástico (R\$2,81), alumínio (R\$19,10) e vidro (R\$2,48), totalizando R\$26,09. Considerando uma estimativa no período de 12 meses, a venda do resíduo reciclável seria de aproximadamente R\$313,08. **Conclusão:** Os dados validam a necessidade de implantação da coleta seletiva, bem como a venda dos resíduos recicláveis, onde a receita seria revertida em prol de melhorias para o edifício. A replicação deste diagnóstico para outros edifícios de maior porte ou condomínios, poderiam gerar proventos para implantação de incrementos, gerando também economia para os moradores.

**Palavras-chave:** Coleta seletiva, Reciclagem, Resíduos sólidos.



## CONSTRUÇÃO DE HIDRELÉTRICAS: O IMPACTO AMBIENTAL NA VEGETAÇÃO INUNDADA

CHIRLEY MARA NASCIMENTO DA SILVA SOUSA; LUCÉLIA FÉLIX DE CASTRO;  
SÓCRATES ALVES HONORIO DE SOUZA; MEIRY SAYURI SAKAMOTO

**Introdução:** Como a extinção é para sempre, as espécies raras são o ponto focal da biologia conservacionista, em especial aos impactos decorrentes de grandes áreas alagadas pela ação antrópica, para construção de usinas hidrelétricas até então tidas como fontes de energias renováveis. **Objetivo:** O objetivo desse artigo é analisar os impactos ambientais causados pela vegetação inundada na Usina Hidrelétrica de Belo Monte (UHE), instalada no Rio Xingu, no município de Altamira, Estado do Pará. **Material e Método:** A UHE de Belo Monte foi escolhida por ser 100% brasileira e estar inserida no Bioma Amazônia, por isso seu impacto é mais evidenciado. **Resultados:** Os impactos que ocorrem na fase de implantação e no início da operação da usina afetam o andamento da própria obra. Com o intuito de revisar os dados relativos aos impactos ambientais e sociais causados pela construção da hidrelétrica, que pode comprometer uma das regiões com maior biodiversidade do Brasil. Há que se considerar os benefícios gerados pelas hidrelétricas, no entanto, é preciso ter conhecimento e dimensionamento dos impactos causados. O impacto ambiental mais evidente é a liberação de metano da vegetação submersa, gás causador do efeito estufa. Entretanto, as usinas hidrelétricas são menos prejudiciais do que as termelétricas, que emitem outros gases tóxicos, como o dióxido de enxofre e de nitrogênio, além de materiais particulados prejudiciais à saúde. **Conclusão:** É possível concluir que a construção de usinas hidrelétricas "a fio d'água", aquelas que não precisam de reservatório de água ou o têm em dimensões menores do que poderiam ter, pode amenizar os impactos ambientais.

**Palavras-chave:** água, Clima, Energia, Impactos ambientais, Meio ambiente.



## INDISSOCIABILIDADE DO ESTUDO DA FISILOGIA DAS PLANTAS E AS PRÁTICAS EDUCATIVAS AMBIENTAIS

AMANDA MARIA TAVARES MOREIRA, JAILSON RENATO DE LIMA SILVA,  
PATRIC ANDERSON GOMES DA SILVA, KÁTIA REGINA RODRIGUES LIMA,  
ANTONIA ELIENE DUARTE

### RESUMO

**Introdução:** O campo de estudo da Fisiologia Vegetal tem interesse em compreender os processos físico-químicos e biológicos que envolvem as plantas e, auxiliados pela educação ambiental, conseguem transpor a importância das espécies vegetais através de atividades que relacionam os mais diversos processos fisiológicos como a fotossíntese, nutrição, transpiração, respiração, dentre outros processos. O campo de estudo das plantas aliado à Educação Ambiental pode desenvolver nos cidadãos um caráter de responsabilidade socioambiental bem como a formação do indivíduo como agente de transformação social.

**Objetivo:** O estudo objetiva analisar a indissociabilidade entre o campo de estudo da Fisiologia Vegetal e da Educação Ambiental através de uma revisão bibliográfica evidenciando como essas áreas se articulam nas atividades práticas de Educação Ambiental.

**Materiais e Métodos:** O estudo caracteriza-se como bibliográfico, do tipo descritivo e exploratório, com recorte temporal nos últimos 5 anos (2017-2021). No levantamento bibliográfico foram encontradas 441 publicações no período de investigação. A coleta foi realizada entre 06 a 09 de abril de 2022. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionadas 31 produções acadêmicas. Utilizou-se o software *GraphPad Prism*, versão 8.0.1.244, na análise e na construção gráfica.

**Resultados:** O campo de estudos da Fisiologia das Plantas é classificado como uma ciência de laboratório útil na/para manutenção dos vegetais, portanto, é considerada como experimental. Tendo em vista as transformações na sociedade, a Educação Ambiental Crítica assume um papel mediador na formação de um ser crítico. Desse modo, observou-se que as práticas educativas ambientais podem fundamentar a Fisiologia Vegetal apresentando-se como uma ferramenta de ensino para a sustentabilidade e consciência ambiental. Na oportunidade, ainda, verificou-se a dificuldade em aplicar metodologias ativas.

**Conclusão:** Considera-se que a Fisiologia Vegetal e a Educação Ambiental (EA) buscam articular a sociedade em geral às questões ambientais objetivando a preservação e conservação do meio ambiente partindo do pressuposto da importância das plantas para a biosfera.

**Palavras-chave:** Fisiologia das plantas; Educação Ambiental Crítica; Práticas didático-pedagógicas.

## 1 INTRODUÇÃO

O campo de estudo da Fisiologia Vegetal - subárea da Botânica - tem interesse em compreender os processos físico-químicos e biológicos que envolvem as plantas e, auxiliados pela educação ambiental (EA), conseguem transpor a importância das espécies vegetais através de atividades que relacionam os mais diversos processos fisiológicos e metabólicos como a fotossíntese, nutrição, transpiração, respiração, dentre outros mecanismos, necessários para manutenção e equilíbrio da vida na terra.

Nesse contexto, Leme *et al.*, (2015) considera que o ensino de Botânica não pode ser indissociável da Educação Ambiental, uma vez que, a conservação das espécies vegetais torna-se condição *sine qua non* na/para proteção da diversidade biológica, usualmente, as plantas são fontes de alimento aos herbívoros e em decorrência dos mecanismos servem de energia para outros organismo, desse modo, ao assumir o caráter de recurso, ajuda a manter a homeostase na cadeia alimentar.

Nessa conjuntura, a área de estudo da Fisiologia das plantas pode ser articulada à EA, em decorrência do caráter transversal e contínuo, portanto, pode proporcionar uma formação para a cidadania comprometida com a responsabilidade socioambiental. Destaca-se que a educação ambiental emprega atividades que auxiliam a população a construir valores, habilidades, competências e atitudes voltadas para a preservação e conservação do meio ambiente, além do mais, promove a qualidade de vida e a sustentabilidade local. (BRASIL, 1999).

Para Roos (2012) a educação ambiental atua como mecanismo de formação do cidadão como agente transformador social do processo de ensino-aprendizagem nas práticas articuladas entre o meio ambiente e a cidadania. Dessa forma, contribui para a formação de um ser social ativo na avaliação de problemas ambientais que venham a ocorrer no seu entorno e, a partir disso, ser capaz de elaborar soluções e atrair outros cidadãos para participar como agentes transformadores.

Leme *et al.*, (2015) esclarece que as atividades teóricas e práticas educativas ambientais que envolvem as espécies vegetais devem ser mais recorrentes no contexto do ensino, visto que esses organismos são a base de toda a teia trófica necessária para a manutenção dos seres vivos e possuem processos fisiológicos importantes como a fotossíntese, a respiração celular, dentre outros.

No entanto, o ensino da botânica e suas vertentes enfrenta diversas dificuldades, tanto na parte teórica como na parte prática, devido a falta de estruturas que auxiliem em atividades práticas. Esse fato acaba contribuindo para o desinteresse do estudo, por parte dos discentes e docentes que por vezes consideram o ensino e a aprendizagem enfadonhos e de difícil compreensão (ARUS & DE OLIVEIRA 2019; JUNQUEIRA, 2012).

Lemos *et al.*, (2022) alerta da essencialidade da escola para ajudar o corpo discente a interpretar as necessidades, o funcionamento e as implicações ecológicas advindas das plantas. Considerando o exposto, o estudo objetiva analisar a indissociabilidade entre o campo de estudo da Fisiologia Vegetal e da Educação Ambiental através de uma revisão bibliográfica evidenciando como essas áreas se articulam nas atividades práticas de Educação Ambiental.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo caracteriza-se como do tipo bibliográfico, descritivo e exploratório. A pesquisa bibliográfica tem por finalidade analisar as produções científicas encontradas na

literatura podendo estabelecer vínculos com outros métodos qualitativos como descritivo e exploratório (VERGARA, 2006; CARVALHO et al., 2019).

De acordo com Gil (2002) as pesquisas descritivas caracterizam-se como um método de verificação entre os fenômenos observáveis podendo estabelecer conexões entre as variáveis definidas para a discussão. Ludke e André (2018) destacam que a pesquisa exploratória define-se como um método aplicado para albergar um maior conjunto de ideias sobre a temática e assim construir hipóteses nas quais auxiliaram na delimitação dos pontos relevantes a serem incluídos no estudo.

Nesse sentido, na pesquisa recorreu-se à base de dados Google Acadêmico. Utilizaram-se como descritores os termos: “FISIOLOGIA VEGETAL”, “EDUCAÇÃO AMBIENTAL” e “ENSINO” seguidos do operador booleano “AND”. Destaca-se que a pesquisa foi realizada entre os dias 06 e 09 de abril de 2022. Foram recuperadas no total de 446 publicações que, após passar pelos critérios de inclusão e exclusão, foram reduzidas a 31 publicações.

Para dados mais recentes, utilizou-se como critério de inclusão o recorte temporal dos últimos 5 anos (2017-2021). Aplicou-se, ainda, os seguintes critérios de exclusão: i) publicações cujo título não se vinculam ao objetivo da pesquisa; ii) trabalhos cujo resumo não se articulam com o objeto da pesquisa.

Na intenção de ilustrar em dados quantitativos a produção científica sobre o objeto de discussão, utilizou-se o software *GraphPad Prism* versão 8.0.1.244, isto posto que oferece uma construção gráfica e análise de fácil compreensão.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O campo de estudo da Fisiologia das Plantas é classificado como uma ciência de laboratório útil na/para manutenção dos vegetais, portanto, é considerada como experimental. Consiste em estudar os processo vitais dos vegetais e compreender a ação metabólica, o desenvolvimento, a reprodução, a nutrição, a ação dos hormônios e os efeitos da ação-reação das plantas entre o ambiente biótico e abiótico.

Ao longo da construção das sociedades os vegetais assumiram um papel de experimento estético-visual, fonte de alimento, aspectos medicinais e fitoterapia, habitats para espécies, entre outras finalidades, essa transformação [novos sentidos atribuídos às plantas pelo homem] de certa forma irá alterar o mundo bem como passagem em que vivemos.

Isto faz emergir a necessidade e a importância da preservação e conservação das plantas. A educação ambiental como um campo de conhecimento e de ações didático-pedagógicas e políticas, quando realizada de forma crítica, pode trazer discussão e debate à prática educacional relacionada à natureza e ao desenvolvimento, principiar reflexões da ecologia política, da complexidade e da ética socioambiental (LIMA, 2009).

Dentro desse contexto aplica-se a fisiologia vegetal como uma ciência experimental participando como papel estruturador ao incentivar o ensino aprendizagem dos processos envolvidos no desenvolvimento dos vegetais e, assim, fomentar atividades educativas ambientais através de metodologias ativas que aplicam conceitos por vezes considerados complexos de modo mais dinâmico e lúdico associando a importância dos vegetais para o meio, bem como demonstra a utilidade das plantas na sala de aula e no cotidiano.

Entre o período de 2017 a 2021, recuperou-se no Google acadêmico, 31 publicações científicas que apresentavam relação com objeto de estudo. Dentre o recorte temporal analisado, o ano de 2019 apresentou-se o maior índice de publicações totalizando 9 trabalhos,

conforme pode ser visto no **Gráfico 1**. Destaca-se, ainda, que 2017 e 2021, com 7 produções em cada ano. Observa-se através do fluxo contínuo de produção que o objeto de discussão vem sendo campo de reflexão e articulação entre a comunidade acadêmica-científica.



Gráfico 1: Número de publicações no Google acadêmico de acordo com o período entre 2017-2021

Destaca-se que os trabalhos relacionados à temática de práticas educativas ambientais aliadas à fisiologia das plantas estão associados a intervenções de metodologias ativas aplicadas no ensino e projetos que objetivam o interesse pela sustentabilidade ambiental. Contudo, a dificuldade em aplicar tais temas, principalmente no que se refere a Botânica e suas vertentes é evidenciado em trabalhos que buscam concretizar o ensino-aprendizagem através de atividades lúdicas ambientais. (ARUS & DE OLIVEIRA, 2019; PIERONI & ZANCUL, 2019).

O ensino da Botânica, principalmente no que se refere às suas subáreas como Fisiologia das Plantas, demonstra-se problemático no contexto escolar, seja pela falta de uma fundamentação teórica mais consistente e duradoura das temáticas ou pela dificuldade na aplicabilidade de atividades práticas que trabalham de modo mais pedagógico os assuntos abordados em sala de aula. Outro aspecto a ser analisado nesse contexto é o fato de que o ensino da Botânica por muito tempo foi tratado de modo robótico e tradicional, não abrindo espaço para novas formas didático-pedagógicas (GULLICH, 2003).

Para Abreu (2019) isso pode está relacionado a necessidade de motivação dos docentes e discentes para os assuntos que envolvem a Biologia, pois esta apresenta algumas terminologias científicas de difícil compreensão, o que pode dificultar a associação dos conceitos ao cotidiano das pessoas.

Ao questionar-se como a educação ambiental pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem das subáreas referentes a Botânica, como a Fisiologia Vegetal, Garrido e Sangioso (2017) em sintonia com Da Silva (2019) irão relatar que as atividades práticas ambientais atuam como uma estratégia para a aplicação de um desenvolvimento sustentável baseado em atividades que não agridam ao meio ambiente e conseqüentemente, a aplicação de conceitos da fisiologia vegetal intervêm para ressignificar a importância que as plantas possuem para/na continuidade da biodiversidade.

Bessa (2019) afirma que o conhecimento científico e tradicional é importante para a construção social de práticas que envolvem questões ambientais, sendo mecanismos de estratégia para aproximar os indivíduos de problemas relevantes que ocorrem ao seu redor. Sendo assim, a associação da Fisiologia Vegetal e da EA permite que os importantes mecanismos fisiológicos sejam aplicados de maneira didática tanto no ensino básico, médio, e

superior quanto nos saberes tradicionais, abrangendo uma maior visibilidade social a respeito da temática.

Além disso, demonstra-se que novas ferramentas pedagógicas vêm surgindo (consultar Tabela 01) nos últimos anos como estratégia para atrair os discentes para o mundo vegetal, desse modo, possibilitando o contato mais dinâmico com temáticas ditas complexas quando lecionadas de modo teórico. Observa-se que os estudos abordaram alguns tipos de atividades práticas ambientais que envolvem as plantas e como elas são importantes para a manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida da população partindo do ensino da multifuncionalidade das plantas associado aos conteúdos de biologia como a Fisiologia Vegetal.

**Tabela 1** - Relação de estudos de atividades práticas ambientais associada a Fisiologia das Plantas

TÍTULO	ANO DE PUBLICAÇÃO	AUTOR
O ensino de botânica para uma alimentação saudável utilizando uma horta escolar.	2017	SAMPAIO, Jayro Silva Tavares
Trilhas ecológicas do Jequitibá: um instrumento no resgate da identidade e da diversidade ambiental	2019	DA SILVA, João Ricardo Assis.
Trilha do Cerrado: jogando e aprendendo	2020	NUNES, Alexandre Ferreira

**Fonte:** elaborado pelos autores, 2022.

#### 4 CONCLUSÃO

O campo de estudo da Fisiologia Vegetal e a Educação Ambiental (EA) comportam-se como áreas de estudo que se conectam tendo em vista seus objetivos. Logo, buscam articular os indivíduos a questões/problemas ambientais pertinentes em prol da conservação e preservação do meio ambiente.

Em vista disso, o campo de estudo da Fisiologia das plantas é apresentado como eixo central na formação de estudantes de Graduação, em particular nos Cursos de Ciências Biológicas. Além disso, são áreas de estudos que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos/assuntos abordados tornando conceitos, antes tidos como complexos, de forma mais lúdica e pedagógica contribuindo assim para a formação de um ser social, crítico, ativo e reflexivo que é capaz de repensar os valores presentes na sociedade.

Compreende-se, desse modo, que a Educação Ambiental é uma área multidisciplinar que abrange diversas temáticas associadas à preservação e conservação do meio ambiente e com isso utiliza de recursos disciplinares como a Fisiologia vegetal que explica os processos envolvidos no desenvolvimento vegetal e, conseqüentemente, ajuda na manutenção da vida terrestre atuando como ferramenta de aprendizagem de relevância objetivando estabelecer uma sociedade ambientalmente sustentável.

#### REFERÊNCIAS

ABREU, E. O uso de plantas medicinais como estratégia motivacional para aprendizagem sobre Botânica. 2019.

ARUS, G. Z.; DE OLIVEIRA, A. D. O ensino de botânica no ensino médio e áreas verdes urbanas. **Educação Ambiental em Ação**, v. 18, n. 69, 2019.

BESSA, D. M. Ciclo do carbono na floresta amazônica: percepções ambientais de moradores da Reserva Extrativista do Baixo Juruá, Amazônia Ocidental, Brasil. 2019. 135 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

BRASIL, **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. 1999.

CARVALHO, L. O. R. et al. Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância. Petrolina-PE, 2019. 83 p.: 20 cm. 1 Livro digital.

DA SILVA, J. R. A. Trilhas ecológicas do Jequitibá: um instrumento no resgate da identidade e da diversidade ambiental. 84 f. **Dissertação** ( Mestrado em Ensino da Biologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

GARRIDO, A.; SANGIOGO, F. A. Terrário sustentável, microclima e arte em vidro: uma perspectiva de ensino e alternativa para geração de renda. **IV CEC**, p. 10.

GIL. A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo : **Atlas**, 2002

GÜLLICH, R.I.C. A botânica e seu ensino: história, concepções e currículo. 2003. 147 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação nas Ciências) - Departamento de Pedagogia, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, 2003.

JUNQUEIRA, N. E. G. Ensino de Fisiologia Vegetal: elaboração de material didático com enfoque prático direcionado a alunos a professores do Ensino Médio. 2012, 86 p. 2012. **Tese de Doutorado**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

LEME, F. M. et al., **Ensino De Botânica E Educação Ambiental: Modelos Didáticos E Oficinas Pedagógicas**. n. February, 2015.

LEMOS, J. R. et al. Fisiologia vegetal: Manual de aulas práticas para a educação básica. Viçosa, MG: Ed. **UFV**, 2022.

LIMA, G. F. da C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**. 2009, v. 35, n. 1, pp. 145-163.

LUDKE, M. ANDRÉ, A. D. E. M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro : **E.P.U.**, 2018.

NUNES, A. F. Trilha do Cerrado: jogando e aprendendo. 2020. 101 f., il. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

PIERONI, L. G.; ZANCUL, M. C. S. Ensino de Botânica: investigando tendências em trabalhos apresentados nos CNBot e nos ENPEC. **Anais XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019.

ROOS, A. Educação Ambiental E Sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 857–866, 2012.

SAMPAIO, J. S. T. O ensino de botânica para uma alimentação saudável utilizando uma horta escolar. 51 f. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. 7. ed. São Paulo: **Atlas**, 2006.



## A IMPORTÂNCIA SOCIAL DOS RESÍDUOS DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*) COMO INSTRUMENTO NA ECONOMIA CIRCULAR

MARIA LUCIDALVA RIBEIRO DE SOUSA, ANTONIO JOEL MARINHO DE  
SOUSA, ADRIANA DANTAS GONZAGA DE FREITAS

### RESUMO

**Introdução:** Os resíduos oriundos do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) na maioria são descartados de forma incorreta, o que gera transtornos no ambiente como entupimento de bueiros, lixo espalhados na cidade, atração de insetos e outros vetores e doenças como roedores é um problema de saúde pública. Sendo o tucumã um fruto muito difundido na região Amazônica, consumido de forma *in natura*, sua casca e a semente (também conhecido popularmente como caroço) é descartado. A quantidade de cascas e sementes que são descartadas do tucumã constitui mais de 50% do fruto. Dessa forma, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico e ambiental, sendo necessárias investigações científicas e tecnológicas que possibilitem sua utilização. **Objetivo:** Esta pesquisa tem o objetivo de analisar e discutir as contribuições e necessidade acerca da importância de reciclar os resíduos proveniente do tucumã (*A. aculeatum*) analisando quanto a sua importância social e observando práticas sustentáveis capazes de englobar a economia circular e o malefício criados por eles ao meio ambiente quando descartado de forma imprópria. **Material e métodos:** A metodologia na qual foi aplicada foi o método dedutivo; quanto aos fins a pesquisa foi bibliográfica e quanto aos meios, qualitativa. **Resultados:** Portanto, o desenvolvimento de novos materiais reutilizados a partir dos resíduos do tucumã, tendem a diminuir a agressão ao meio ambiente, uma contribuição para uma proporção menor dos problemas ambientais causados, por toneladas de resíduos que não são reciclados. **Conclusão:** Conclui-se que os resíduos gerados a partir do tucumã, no qual seriam de certa forma desperdiçado e reutilizado a partir de novas tecnologias sustentáveis, busca acrescentar como subproduto para a sociedade e principalmente ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; sustentabilidade; meio ambiente

### ABSTRACT

**Introduction:** Waste from tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) is mostly disposed of incorrectly, which generates disturbances in the environment such as clogging of manholes, garbage scattered in the city, attraction of insects and other vectors and diseases such as rodents is a health problem. public. Since tucumã is a very widespread fruit in the Amazon region, consumed in natura, its peel and seed (also popularly known as pit) are discarded. The amount of husks and seeds that are discarded from tucumã constitutes more than 50% of the fruit. Thus, adding value to these by-products is of economic and environmental interest, requiring

scientific and technological investigations to enable their use. **Objective:** This research aims to analyze and discuss the contributions and need about the importance of recycling waste from tucumã (*A. aculeatum*) analyzing its social importance and observing sustainable practices capable of encompassing the circular economy and the harm created by them to the environment when disposed of improperly. **Material and methods:** The methodology in which it was applied was the deductive method; as for the ends, the research was bibliographical and as for the means, qualitative. **Results:** Therefore, the development of new materials reused from tucumã waste tends to reduce the aggression to the environment, a contribution to a smaller proportion of the environmental problems caused by tons of waste that are not recycled. **Conclusion:** It is concluded that the waste generated from tucumã, in which it would somehow be wasted and reused from new sustainable technologies, seeks to add as a by-product to society and especially to the environment.

**Keywords:** Solid waste; sustainability; environment

## 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Astrocaryum* está distribuído na América do Sul. No Brasil, o gênero está distribuído geograficamente com ocorrência confirmada na região Norte, nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, e Tocantins, na região Nordeste nos estados da Bahia, Maranhão e Piauí (FLORA DO BRASIL 2022). O tucumã (*A. aculeatum*) é uma palmeira amazônica com uso tradicional, sendo bastante utilizado para consumo *in natura*. Por ser uma fruta bastante consumida e com tendência crescente em feiras e com uma contribuição econômica muito positiva, os resíduos que sobram ainda é superior perante a polpa que são comercializadas.

Sendo que a quantidade de cascas e sementes que são descartadas do tucumã constitui mais de 50% do fruto. Esses subprodutos podem proporcionar outra fonte de valor à indústria de processamento uma vez que são geralmente descartados em grandes quantidades. Dessa forma, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico e ambiental, sendo necessárias investigações científicas e tecnológicas que possibilitem sua utilização (SENA E NUNES, 2006; MARTINS E FARIAS, 2002).

Por ser descartados em grandes quantidades, e muitas vezes de forma irregular e em locais abertos e proximidade de residências, pode trazer danos à saúde devido a exposição desses resíduos e sua desintegração pode atrair insetos de todas as espécies e podendo ainda entupir bueiros, ao ser arrastados por chuvas. Sendo que estes resíduos gerados pela parte da casca e o caroço e a semente que é composta por uma amêndoa, faz um grande volume diferente do que é consumido, no qual é apenas a parte carnosa, sendo um rendimento com expressividade bem menor que os resíduos gerados e que ainda é pouco utilizado.

Didonet (2012, p.2) relata que os resíduos provenientes do tucumã têm um grande

potencial para gerar energia, sendo na forma de biodiesel, biocarvão, alimentação de animais domésticos a partir das cascas, artesanatos e ainda a sua contribuição para a indústria de cosméticos.

Os resíduos sólidos urbanos, por ter uma grande demanda através do consumo exacerbado da população vem tendo um grande destaque a partir das últimas décadas, uma vez que o meio ambiente, social e econômicas estão passando por diversas mudanças, e com isso alertando a sociedade a se reiterar com novos hábitos e colaborando com um planeta mais sustentável. Portanto, essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de ressaltar a necessidade da discussão acerca da importância de reciclar os resíduos proveniente do tucumã (*Astrocarium aculeatum*) analisando quanto a sua importância social e observando práticas sustentáveis capazes de englobar a economia circular.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia a ser utilizada foi do método dedutivo com análise das contribuições de diferentes autores e fundamentados em artigos científicos das plataformas “SciELO”, “Google Acadêmico” e “Plataforma Capes”, acerca na gestão de resíduos orgânicos do tucumã frente a economia circular. Quanto aos meios será utilizada pesquisa bibliográfica com consulta em banco de dados digitais de publicações científicas e das disposições legais que tratam o tema e, quanto aos fins, a pesquisa terá abordagem qualitativa.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resíduos sólidos adquiridos a partir do tucumã vem crescendo em diversas utilizações a partir da casca está sendo estudado com a finalidade de desenvolver um fármaco contra os microrganismos patogênicos como descrito na pesquisa de Sousa et al (2021a, p. 34) no qual obteve resultados promissores com o extrato metanólico da casca do tucumã, foi encontrada atividade antimicrobiana, contra as bactérias, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *K. pneumoniae*.

E como fonte de grande importância, foi desenvolvido também a partir da casca um meio de cultura para crescimento de fungo com dificuldades de crescimento em meios sintéticos para fins de testes em ambiente laboratorial, segundo destaca Sousa et al (2021b, p. 6) onde é descrito que o meio de cultura adicionado a casca do tucumã obteve o melhor desempenho com os fungos testados em relação aos meios sintéticos. Tendo assim, os resíduos do tucumã um valor agregado a sustentabilidade através de reutilização para fins, tanto biológicas quanto para

energética.

Além disso, Silva, (2018, p. 42) destaca que o farelo feito a partir da casca foi testado como alimento para substituição do milho para as galinhas poedeiras comerciais, e teve como resultado promissor, pois teve como desempenho uma produção com qualidade de ovos, e com sabor característico do tucumã e maior teor de nutrientes devido aos ativos secundários que existe na fruta do tucumã. Tais resultados têm sido importantes para ressaltar a necessidade de reflexão quanto a reutilização desses resíduos e o que ele traz de benefícios quando estudado e aplicado em favor da sociedade.

Um estudo desenvolvido com a semente de tucumã, em concordância com Umpierres (2021, p. 73) trata-se do carvão ativado, usado para remoção de 2-nitrofenol a partir de soluções aquosas e apresentaram valores elevados de quantidades de adsorção máxima desse produto. Mostrando assim excelentes resultados no tratamento de efluentes sintéticos contendo vários fenóis e outras substâncias. Contribuindo, para uso de remoção de diversos contaminantes inclusive utilizando em grandes escalas para descontaminar rios e efluentes. Como descrito na pesquisa de Monteiro e Costella (2018, p.4) em que eles corroboram com o manuscrito sobre o uso do carvão ativado a partir do endocarpo do tucumã, sendo utilizado para a limpeza do Rio Negro, uma vez que obteve resultados satisfatórios por ser um processo simples, e de baixo custo.

A partir desses resíduos pode se desenvolver também compósito polimérico sendo transformado a partir do caroço segundo

Kieling e Santana (2017, p.6) que teve resultados positivos, onde os ensaios mostraram que o compósito feito com o caroço do tucumã teve uma estética satisfatória e próxima ao modelo de madeira, podendo assim ser inseridos para o uso de construção civil e indústria moveleira, afirmando assim, que esses resíduos tem vários potenciais para ser inseridos na sociedade como subproduto de durabilidade positiva ,sustentável e de baixo custo

O desenvolvimento de novos materiais reutilizados a partir desses resíduos, tendem a diminuir a agressão ao meio ambiente, sendo portanto uma contribuição para uma proporção menor dos problemas ambientais causados, por toneladas de resíduos que não são reciclados, no qual a maioria que vão para lixões ou aterro sanitário, tem como ser reutilizados para ser realocados na sociedade a partir do reuso, em vista disso causando menor impacto social.

#### **4 CONCLUSÃO**

A problemática que ocasionou essa pesquisa foi a de ressaltar a necessidade da

discussão acerca da importância de reciclar os resíduos proveniente do tucumã (*A. aculeatum*) analisando quanto a sua importância social e observando práticas sustentáveis capazes de englobar a economia circular. Os objetivos dessa pesquisa foram alcançados a partir das análises dos conceitos já redigidos.

Conclui-se que os resíduos gerados a partir do tucumã, no qual seriam de certa forma desperdiçado e reutilizado a partir de novas tecnologias sustentáveis, busca acrescentar como subproduto para a sociedade e principalmente ao meio ambiente.

Constatou-se também que a utilização desses resíduos em grande escala pode trazer diversos benefícios para o planeta, pois evita de ser jogados de forma incorreta ao meio ambiente, e com isso ser de forma gradativamente incorporada ao sistema Economia Circular como subproduto de baixo custo. Logo, pode se analisar, um impacto econômico e social sustentável com mais incorporação desses resíduos, no qual visa o menor desperdício na sociedade.

## REFERÊNCIAS

- DIDONET, A. A. **O mercado de um produto florestal não madeireiro e o resíduo sólido gerado pela sua comercialização: o caso do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) nas feiras de Manaus**. Dissertação (Mestrado em Manejo florestal, Silvicultura) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2012.
- FLORA DO BRASIL. Turneraceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?jsessionid=1730854CFF6BC2FBB4567FE82FEBF0EE#CondicaoTaxonCP> . Acesso em: 16 mai. 2022.
- Kieling, A. C., & Santana, G. P. **Compósito fabricado do endocarpo do tucumã (*Astrocaryum Aculeatum*) com Polímero Termoplástico**. *Scientia Amazonia*, ISSN, 2238, 24-30.2017.
- MARTINS, C. R.; FARIAS, R. M.; Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – Revisão. **Revista da FZVA**, Vol.9, No.1, pp. 20-32, 2002.
- MONTEIRO, D.M, COSTELLA, A.M.S. eficiência do pré-tratamento de água do rio negro a partir de coluna de adsorção de carvão ativado obtido de endocarpo de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*).2018.
- SENA, R.F.; NUNES, M.L.; Utilizations of aro-industrial wastes in the processing of feeds for carniculture. **Revista Brasileira de Saúde e Produção animal**. Vol.7, No.2, pp. 94-102, 2006.
- SILVA, A. F. **Farelo do resíduo de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em substituição ao milho na alimentação de poedeiras comerciais**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)

- Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

SOUSA, M. L. R.; NOGUEIRA, J. C.; FREITAS, A. D. G. Culture media evaluation on the *Leucoagaricus gongylophorus* and *Escovopsis* spp. fungi development **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 8, n. 3, e5869, jul./set. 2021<sup>b</sup>. ISSN 2358-6303. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v8i3.5869>.

SOUSA, M. L. R.; ALBUQUERQUE, I. R.; MOURA, L. P. R.; ROCHA, B. S.; MARTINS, K. C. S.; NOGUEIRA, J. C.; FREITAS, A. D. G. AVALIAÇÃO IN VITRO DO EXTRATO DA CASCA E POLPA DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*) FRENTE A BACTÉRIAS PATOGÊNICAS. *In*: FREITAS, D. R. J. (org.). **Microbiologia: avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas**: São Paulo: Atena editora, cap. 3, p. 27-37. 2021<sup>a</sup>.

UMPIERRES, C. S. **Utilização de materiais a base de biocarbono ativado derivados da semente de tucumã, como adsorventes para remoção de contaminantes emergentes**. Tese (Ciência dos Materiais) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.



## DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA EM UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

ANDERSON RODRIGUES RIBEIRO

**Introdução:** As sociedades humanas adquiriram ao longo do tempo a capacidade de modificar as paisagens naturais de maneira significativa. Em determinados contextos, essas modificações podem resultar em desequilíbrios ambientais e, conseqüentemente, riscos à saúde humana. A implementação de unidades de conservação pode ser destacada como uma das principais medidas para atenuar a pressão pela utilização dos recursos naturais de maneira desordenada. No Brasil, a partir da instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Lei nº 9.985/2000), tem-se o estabelecimento de critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação. Para uma gestão eficiente de unidades de conservação, os mapeamentos de uso e cobertura da terra são indispensáveis, pois a partir destes é possível analisar os territórios e apontar possíveis alterações no seus usos. **Objetivo:** Realizar um mapeamento da dinâmica do uso e cobertura da terra na Área de Preservação Ambiental (APA) Cafuringa, uma Unidade de Conservação de uso sustentável situada no Distrito Federal, com base em dados de uso e cobertura da terra referentes aos anos de 1988, ano em que a APA foi criada por força do Decreto nº 11.123/98 e 2020. **Material e Métodos:** Os dados territoriais básicos como a delimitação da área do estudo foram adquiridos no Sistema Distrital de Informações Ambientais (SISDIA). Para os dados de uso e cobertura da terra, foram utilizados os dados da coleção anual, disponibilizados pelo projeto Map Biomas. O processamento dos dados ocorreu com a utilização do Sistema de Informações Geográficas QGIS. **Resultados:** Em 1988, a APA Cafuringa tinha como classes mais expressivas, pastagem (11.206 ha) e formação savânica (11.810 ha), de um total de 46.999 ha. Para 2020, essas classes apresentaram, respectivamente, 10.720 e 13.092 ha. A classe urbanização apresentava em 1988, 459,73 ha, enquanto em 2020 apresentou 1025,89 ha. **Conclusão:** Pode-se concluir que houve mudanças significativas nas classes de uso e cobertura da paisagem da APA Cafuringa. Os resultados mostraram a eficiência de estudos baseados em Sistemas de Informações Geográficas como suporte ao planejamento territorial.

**Palavras-chave:** Cobertura da terra, Preservação, Gestão ambiental.



## **AValiação CIENTOMÉTRICA DA ENERGIA SOLAR NO NORDESTE DO BRASIL**

JAILSON RENATO DE LIMA SILVA; AMANDA MARIA TAVARES MOREIRA; DANIEL HONORATO NEVES; MARIA ELENILDA PAULINO DA SILVA; ANTONIA ELIENE DUARTE

**Introdução:** O Brasil possui um excelente índice de radiação solar, especialmente na região Nordeste do Brasil. Na região do semiárido, está o melhor índice, com valores típicos de 200 a 250 W/m<sup>2</sup> de potência contínua. Isso coloca esta região, entre os locais do mundo com maior potência de energia solar. Alguns estados da região nordeste, necessitam de melhorias no abastecimento elétrico, como por exemplo, no estado do Piauí, que apresenta o menor índice de eletrificação do país, possuindo aproximadamente 62,78% de toda zona rural do estado, sem energia elétrica. Assim, é fundamental ter mais investigações científicas para subsidiar as necessidades dos nordestinos sobre energias renováveis. **Objetivo:** O objetivo do trabalho foi avaliar o estudo cientométrico sobre energia solar no Nordeste do Brasil. **Material e métodos:** As informações foram extraídas da base de dados Scopus, cujo banco é multidisciplinar baseado na web da Elsevier. A busca baseou-se na frase “solar energy in northeast Brazil”, abrangendo as variáveis anos, áreas de pesquisa e universidades com maior número de publicações sobre o tema no período de 2001 a 2021. **Resultados:** Em relação aos anos que tiveram mais publicações, o ano de 2020 foi o que obteve o maior índice, com 14 trabalhos, seguido de 2017 com 13 e 2018 e 2019, onde ambos registraram 9 trabalhos. As áreas de pesquisa com maior número de trabalhos foram: Energia com 54 trabalhos, Engenharia com 23 trabalhos e Ciências Ambientais com 19 trabalhos. Em relação às Universidades, a Universidade Federal de Pernambuco possui 19 trabalhos, a Universidade de São Paulo possui 12 trabalhos, a Universidade Federal do Rio de Janeiro com nove trabalhos e a Universidade de Pernambuco possui oito trabalhos." **Conclusão:** Conclui-se que o número de publicações sobre o tema vem crescendo, porém, ele ainda é pequeno. Assim, torna-se fundamental um investimento em pesquisas para que a região Nordeste do Brasil se desenvolva melhor em energias renováveis e que possa suprir as necessidades da região.

**Palavras-chave:** Bibliometria, Eletrificação rural, Energia renovável, Sol.



## CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE MAIOR OCORRÊNCIA DE QUEIMADAS URBANA

LUANA DENISE SILVA FIM; LORENA DE SOUZA TAVARES BRESSIANI; GLEISON GUARDIA; JOSE MARIO FRAGA MIRANDA; KEROLLYN CUSTÓDIO CARDOSO

**Introdução:** O processo de urbanização e industrialização mudou a paisagem natural causando impacto no ambiente. As atividades industriais e o rápido crescimento dos centros urbanos contribuem para uma série de problemas ambientais e de saúde nas populações das cidades. Essas mudanças ambientais estão presentes no cotidiano, relacionadas a problemas de desmatamentos, queimadas e poluição de diversas tipologias. As queimadas urbanas são problemas observados em diversas cidades brasileiras. No município de Ji-Paraná é realizada com frequência em diferentes bairros administrativos. Os moradores do local tem costume de colocar fogo em resíduos domésticos e entulhos como galhos e folhas. Embora comum, essa prática é prejudicial, após entrar em combustão a fumaça liberada é tóxica à saúde e ao ambiente. **Objetivo:** Com base nas problemáticas que a queima causa, o trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação entre a quantidade de ocorrências e a área em hectares de cada bairro. Esta determinação, foi realizada por se entender que a concentração de ocorrências de acordo com o tamanho da área representa maior a condição de risco para a região. **Material e métodos:** Para o levantamento e quantificação das ocorrências foi utilizado o aplicativo Guardiões da Amazônia. **Resultados:** Os resultados obtidos através da análise permitiram concluir que os bairros com maior número de ocorrências por hectare localizam-se em regiões em processo de expansão/crescimento, possuem muitos campos ou terrenos baldios que são limpos com a utilização de fogo. Além disso, áreas mais periféricas possuem falta ou pouca coleta de lixo, obrigando os moradores a queimarem os mesmos. **Conclusão:** Nesse sentido, cabe ao poder público desenvolver medidas para atender as regiões periféricas. Sugere-se ainda intensificação de políticas que visem a conscientização da população, em relação às consequências que a queima pode provocar.

**Palavras-chave:** Queima, Cidades, Problemas ambientais.



## II Congresso Nacional On-line de Conservação e Educação Ambiental

### EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NUTRICIONAL NO PERÍODO PANDÊMICO: PESQUISA QUANTITATIVA EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE ANANINDEUA-PA

TÁSSIA LUCIANE FERREIRA DE SOUSA, ANA LUCIA ARANHA DA COSTA,  
MESSIAS PEREIRA DOS SANTOS, ANA CLARA MOURA DE SOUSA, DÊNORA  
GOMES DE ARAÚJO

#### RESUMO

**Introdução:** Durante a pandemia ocorreram muitas discussões a respeito do impacto acarretado no meio ambiente e na nutrição humana e em como reverter e lidar com tais situações que podem ser tão prejudiciais ao homem. Sendo a escola um ambiente propício para abordar determinado tema, se pôde observar quais os impactos que os maus hábitos trouxeram ao meio ambiente e à saúde nutricional das crianças. **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo apresentar as experiências e discussões acerca dos conhecimentos de crianças do 5º ano de uma escola pública localizada no município de Ananindeua no estado do Pará, a fim de analisar seus hábitos alimentares, suas ações de preservação ao meio ambiente e se seus conhecimentos sobre o assunto tiveram alguma alteração em virtude do período vivido. **Material e métodos:** Este trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório e qualitativo, onde se aplicou questionários composto por 10 perguntas objetivas e de fácil entendimento para os alunos com o auxílio dos professores em salas de aula para obtenção dos dados quantitativos. **Resultados:** O questionário mostrou que, 63 % dos entrevistados não conhecem ou possuem noção do conceito sobre educação ambiental, porém 93% conhece alguns objetos que podem ser reciclados em casa e apenas 33% destes praticaram ou praticam reciclagem, ainda assim, 59% afirmou que reutiliza embalagens vazias em casa, mostrando divergência entre o conhecimento sobre conceitos e ações. 74% dos alunos sabem o que é hortaliça e reconhece sua importância, mas apenas 26% afirmou comer esses alimentos com frequência e 82% admite ter passado a comer mais alimentos processados durante a pandemia. **Conclusão:** Foi possível concluir com a pesquisa que a pandemia se mostrou como um entrave para abordagem e práticas ambientais, no entanto não se exclui a responsabilidade das famílias e dos educadores para moldar e instruir as crianças a cultivarem ações mais saudáveis e conscientes pois, se observou que os conhecimentos e hábitos apresentados pelas crianças através de suas respostas poderiam ter muito mais influência do meio e da sociedade em que estão inseridas do que de fato ser uma falta de conhecimento sobre os assuntos abordados.

**Palavras-chave:** Meio ambiente; Nutrição; COVID-19.

#### 1 INTRODUÇÃO

No atual cenário pandêmico, muitas discussões a respeito do meio ambiente e da nutrição humana voltaram com maior frequência e mais visibilidade à medida em que se

observaram como os hábitos afetaram o mundo nesse período. Uma alternativa para reverter muitas dessas ações é através da educação, utilizando-se de metodologias as quais permitam que os alunos reflitam sobre como suas atitudes podem impactar o mundo em que vivem e assim, comecem a fazer a diferença em seus ambientes de convivência.

A alimentação e nutrição adequadas são essenciais para o bom desenvolvimento de uma criança e é um direito humano básico garantido por lei (Brasil, 1988). Porém, a realidade de muitos não se adequa aos seus direitos e, com o impacto da pandemia por conta do vírus COVID-19 e pelo estado de calamidade decretada no Brasil e em outros países, muitas atividades foram interrompidas, influenciando na movimentação econômica do país (Oliveira; Abranches; Lana, 2020). A crise impactou negativamente a manutenção de emprego, consumo, compra e acesso aos alimentos, fatores estes que deixam famílias em situações de vulnerabilidade social e insegurança alimentar e nutricional (Freitas; Pena, 2020).

Contudo, o ambiente escolar, seja ele de forma presencial ou não, ainda sim é um dos melhores locais para promover a educação alimentar, tendo em vista o espaço para ações que permitam a busca por uma melhor qualidade de vida (Ramos et al., 2013), além disso, é na infância e na adolescência que se firmam atitudes e práticas alimentares que serão levadas até a idade adulta (Turano, 1990).

Ligado às questões nutricionais na educação básica, também se encontra a educação ambiental, a qual vem tentando reverter uma das principais problemáticas da sociedade atual que é o meio ambiente e o esgotamento dos seus recursos naturais.

Instituída no Brasil pela Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, a educação ambiental foi regulamentada pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e estabelece e define seus princípios básicos, sendo oficialmente incorporada. Segundo Oliveira, Machado e Oliveira (2015), a educação ambiental deve ser tratada nas escolas, pois é um ambiente capaz de modificar conceitos e atitudes, fazendo com que as crianças e adolescentes valorizem as questões ambientais.

No Brasil, as ações do homem ao meio ambiente vêm sendo tão agressivas que, segundo Ribeiro 2020 e Silva 2020, durante o *lockdown* da pandemia do COVID – 19, como produto da redução das atividades humana, houve diminuição considerada nos índices de monóxido de carbono na atmosfera, melhorando a qualidade do ar em alguns estados. Em contrapartida, o desmatamento na Amazônia teve um aumento de 30% (Aragão et al., 2020; Da Silva et al., 2020).

Duarte, Rocha e Dias (2021), através de estudos, concluíram que as medidas de isolamento favoreceram as compras online e, conseqüentemente, gerou maiores volumes de resíduos sólidos. A intensificação das atividades no setor da saúde também favoreceu o acúmulo de resíduos, os quais podem contaminar ambientes.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo discutir os resultados de um trabalho de extensão universitária desenvolvido junto aos alunos do 5º ano de uma escola do município de Ananindeua, cuja finalidade foi investigar quais foram suas ações e alguns conhecimentos sobre meio ambiente e alimentação no período pandêmico.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração e aplicação do questionário foi escolhida uma escola de ensino fundamental pública no município de Ananindeua-Pa. O público-alvo da pesquisa se direcionou aos alunos do 5º ano, totalizando 27 alunos entrevistados, cujo objetivo foi investigar e refletir sobre seus conhecimentos a respeito dos hábitos alimentares e de preservação do meio ambiente durante a pandemia.

Através de uma pesquisa de caráter exploratório e qualitativo, a ação foi realizada por meio da aplicação de questionário composto por 10 questões objetivas (Tabela 1) para avaliar o nível de conhecimento dos alunos a respeito dos assuntos abordados, obtendo assim os dados quantitativos. O questionário foi entregue às professoras e realizado em sala de aula. Este foi aplicado no período de volta às aulas da rede pública estadual com o número de alunos reduzido devido às medidas de restrição do COVID-19.

O questionário foi elaborado baseado em um levantamento de periódicos de extensão em plataformas de fácil acesso, dando prioridade ao vocabulário mais adequado para o nível de entendimento dos alunos na faixa etária correspondente ao ano escolar.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o recolhimento dos dados da pesquisa, deu-se início ao estudo realizado com os alunos. Por meio do questionário, a primeira pergunta buscou investigar se os alunos conheciam o conceito de educação ambiental, ao que 63% deles responderam com “não” ou “talvez”. Segundo Tozoni-Reis (2008) citado por Santos et al (2020) a educação ambiental tem como pressuposto pedagógico a articulação entre o conhecimento sobre os processos ambientais, a intencionalidade dos sujeitos em sua relação com a natureza e a transformação social. Esse resultado mostra, portanto, que falta realizar uma articulação própria da educação ambiental entre o conhecimento escolar e a temática ambiental na escola em questão, visto que mais da metade dos alunos mostram não saber ao certo o que ele seria e representa.

A segunda, terceira e quarta pergunta possuem relação com a reciclagem, prática que pode ser incluída e ensinada nas escolas para que os alunos adquiram consciência ambiental e levem esse saber para suas casas, buscou-se investigar se os alunos tinham conhecimento de quais objetos poderiam ser reciclados em seu ambiente familiar (questão 2), ao que 93% deles mostrou ter alguma noção de quais objetos poderiam ter esse destino. Tal resultado pode ser explicado, diferentemente da primeira pergunta que trabalhou um conceito com os alunos, a segunda se relaciona mais à prática ambiental em si, o ato da reciclagem é algo que pode ser posto em prática na vida dos alunos e sabe-se que praticando se consegue fixar mais determinados assuntos e conhecimentos, como bem aborda Lave (2015): “a própria ideia de ‘aprender na prática’ implica a existência de mudanças, e com ela a possibilidade de contribuir para compreender historicamente a mudança na vida social”, ou seja, quando o conhecimento é aprendido por meio da prática esse já passa para a esfera social mais rapidamente e contribui para mudanças, que seria o caso da reciclagem, uma prática da educação ambiental que já faz parte do imaginário até de crianças por ter uma aplicação mais visível na realidade.

O descarte de resíduos sólidos foi muito abordado durante a pandemia, pois houve um aumento no número de consumo de bens materiais comprados via internet (Duarte, et al.;2021). Diante disso, a terceira e quarta pergunta se referem ação de separação dos resíduos recicláveis e não recicláveis bem como a reutilização desses resíduos durante a pandemia, onde 67% dos alunos responderam que não realizam a separação dos resíduos e apenas 59% fazem a reutilização de embalagens vazias em suas residências, tal resultado vem a refletir mais o cotidiano dessas crianças e o funcionamento do seu ambiente doméstico, o que é justificável, visto que segundo pesquisas 54% dos brasileiros adultos não sabem como funciona a coleta seletiva em sua região e as práticas de reciclagem (BBC, 2020).

Tratando ainda sobre educação ambiental incluindo a educação nutricional, a questão 5 buscou investigar se as crianças conheciam a prática de compostagem, a qual pode ser um excelente instrumento de aprendizado nas disciplinas de química, física e biologia (Guenther et al., 2020) englobando também os princípios da educação ambiental Capra (2003), obteve um

resultado de que 78% dos alunos não sabiam o que era compostagem, isso pode se dar ao fato de que pouco se é tratado sobre o tema em sala de aula e em casa, tendo em vista que, se realizado trará benefícios no âmbito social, econômico e de conscientização ambiental e nutricional através do reaproveitamento dos restos alimentares produzidos em casa ou na escola (Moreira, et al.; 2020).

Tabela 1. Conhecimento dos alunos do 5º ano de uma escola de ensino fundamental de Ananindeua-Pa, sobre seus hábitos alimentares e de educação ambiental durante a pandemia.

Questão	Resposta	Resultado (%)
1- Você conhece o conceito de educação ambiental?	a. Sim	37
	b. Não	26
	c. Talvez	37
2- Você sabe quais objetos em sua casa podem ser reciclados?	a. Sim	52
	b. Não	7
	c. Sei alguns	41
3- Durante a pandemia, em sua casa, você e sua família fazem a separação do lixo reciclável do não reciclável?	a. Sim	33
	b. Não	67
4- Em sua casa, você e sua família costumam fazer a reutilização de embalagens vazias (garrafas pet, potes de vidro, entre outros)?	a. Sim	59
	b. Não	41
5- Você sabe o que é compostagem?	a. Sim, sei!	22
	b. Não sei!	78
6- Você sabe o que é uma horta?	a. Sim	93
	b. Não	7
7- Você sabe o que é uma hortaliça? Acha que ela é importante para a sua alimentação?	a. Sei o que é e acho importante	74
	b. Sei o que é, mas não acho importante	7
	c. Não sei o que é	19
8- Você sabe a diferença entre verduras e legumes?	a. Sim	89
	b. Não	11
9- Você costuma comer os alimentos citados acima?	a. Sim, com frequência	26
	b. Sim, mas raramente	59
	c. Não, não gosto	11
	d. Não, minha família não compra	4
10- Durante a pandemia, você passou a comer mais alimentos saudáveis ou processados (industrializados)?	a. Passei a comer alimentos mais saudáveis	15
	b. Passei a comer alimentos mais processados	82
	c. Não sei o que são alimentos processados	4

As questões de 6 a 10 abordaram assuntos voltados diretamente a questões nutricionais, se referindo ao conceito de horta, hortaliças, sua importância para a saúde, diferenças entre verduras e legumes e o seu consumo. Em relação ao conhecimento dos alunos sobre o que é uma horta (questão 6), este obteve um resultado onde 93% das crianças entrevistadas responderam que sabem o que é uma horta, porém apenas 74% respondeu que sabem o que é

uma hortalíça e reconhece a sua importância na alimentação (questão 7) e 26% respondeu que sabe o que é, mas não acha importante ou não sabe o que é, isso mostra que, na verdade, os alunos possuem noção devido ao contato mínimo com alguns desses alimentos, mas não possuem estes conceitos muito bem definidos. Ainda assim, este resultado pode ser considerado bom se comparado aos resultados encontrados por Silva (2020) em que 57% dos alunos responderam não saber o que é uma horta. Morgado (2006) cita que muitos professores possuem uma resistência negativa pelos entraves encontrados para implementação de horta nas escolas, seja por falta de incentivos ou por dificuldades de sua assimilação pela educação formal estruturada disciplinarmente, a qual acaba restringindo as práticas nutricionais e ambientais à conceitos.

Sobre a diferença entre verduras e legumes (questão 8) concluiu-se que 89% sabe a diferença entre os dois, porém apenas 26% costuma comer esses alimentos com frequência e 59% os comem raramente (questão 9), este resultado pode estar vinculado a questões culturais, habituais ou ainda de classe social. As considerações de Cortez e Marin (2020) a respeito da pesquisa sobre os impactos da pandemia na alimentação das crianças foi de que houve aumento dos maus hábitos alimentares durante e após a pandemia da covid-19 interferindo na alimentação das crianças, um resultado equiparado a este foi o encontrado na décima pergunta do questionário, o qual procura investigar quais tipos de alimentos os alunos passaram a comer mais durante a pandemia (saudáveis ou processados), os resultados indicaram que 82% dos alunos passaram a consumir alimentos processados ou industrializados. Segundo Furlanetto (2020), houve muitos entraves na comercialização de hortalíças e frutas como a redução do consumo, transporte de mercadorias e insumos, além da elevação dos preços desses alimentos. Pacheco (2008) estudando o hábito alimentar como um comportamento culturalmente produzido, concluiu que o hábito alimentar é inserido através de práticas repetidas não mecânicas e que por conseguinte se tornam práticas não pensadas e que se ajustam dentro de cada classe social.

#### **4 CONCLUSÃO**

Ao analisar os resultados do trabalho pode-se concluir que, a educação ambiental e nutricional, mesmo que teoricamente inseridas em sala de aula, ainda necessitam ser melhor abordadas e incluídas no cotidiano dos alunos. O acontecimento da Pandemia do COVID-19, também pode ser considerado como um dos entraves para concretizar metodologias mais eficazes de educação ambiental e nutricional, porém não pode ser um fator limitante para que os educadores não abordem a temática nas aulas. Em alguns casos, os maus hábitos alimentares ou mesmo a falta de práticas ambientais, como reciclagem e compostagem, são reflexos da criação e do meio social em que a criança está inserida, por isso é necessário que, tanto os professores (de forma interdisciplinar) quanto as famílias dos estudantes, recebam incentivos do corpo escolar e do Estado e se comprometam para a formação de adultos mais conscientes e saudáveis.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal Rural da Amazônia, ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão e ao LABSEM.

#### **REFERÊNCIAS**

ARAGÃO, L. E. O. C.; SILVA JUNIOR, C. H. L.; ANDERSON, L. O. O desafio do Brasil para conter o desmatamento e as queimadas na Amazônia durante a pandemia por COVID-19 em 2020: implicações ambientais, sociais e sua governança. São José dos Campos, 2020.

BBC. Maioria dos brasileiros não sabe como funciona a reciclagem, diz pesquisa. Globo.com, 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/11/27/maioria-dos-brasileiros-nao-sabe-como-funciona-a-reciclagem-diz-pesquisa.ghtml>>.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: O desafio para a Educação no Século XXI. In TRIGUEIRO, A. (Org). Meio ambiente no século XXI, Rio de Janeiro, RJ: SEXTANTE, 2003.

CORTEZ, F.; MARIN, T. O impacto da pandemia na saúde da criança. Rev. Terra & Cult. ISSN 0104-8112, Londrina, v. 38, n. 74, jan./jun. 2022.

DA SILVA, L.S. et all. Semeando saúde – Educação ambiental e alimentar em escolas de itaqui/rs. R. Eletr. de Extensão, ISSN 1807-0221 Florianópolis, v. 17, n. 35, p. 108-125, 2020.

DUARTE, L. R.; ROCHA, C. H.B.; DIAS, J.S. Efeitos da Pandemia da Covid-19 no Meio Ambiente: Uma Breve Revisão Crítica. I Congresso Latino Americano de Desenvolvimento Sustentável. 2021. ISBN 978-65-86753-30-1. Disponível em: <https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/8882/form4170251907.pdf>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

FREITAS, M. C. S.; PENA, P. G. L. Fome e pandemia de Covid-19 no Brasil. Tessituras: Revista de Antropologia e Arqueologia, Pelotas, v. 8, n. 1, p. 34-40, 2020.

FURLANETTO, F.P.B. et all. COVID-19: Impacto no Mercado de Hortaliças e Frutas. Revista Internacional de Ciências, v. 10, n. 03, p. 3-12, set-dez, 2020.

GUENTHER, M. et all. Implementação De Composteiras E Hortas Orgânicas Em Escolas: Sustentabilidade E Alimentação Saudável. Revbea, São Paulo, V. 15, Nº 7: 391-409, 2020.

LAVE, JEAN. Aprendizagem como/na prática. Horizontes Antropológicos [online]. 2015, v. 21, n. 44, pp. 37-47.

MOREIRA, C.V. et all. Compostagem como uma ferramenta lúdica no processo de aprendizagem. XI Congresso brasileiro de agroecologia. ISSN 2236-7934. São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.

MORGADO, F.S. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. Trabalho de conclusão de curso, Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina. SC, p. 7.2006.

OLIVEIRA, J. T. MACHADO, R. C. D.; OLIVEIRA, E. M. Educação ambiental na escola: um caminho para aprimorar a percepção dos alunos quanto à importância dos recursos hídricos.

Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 311-324, 2015.

OLIVEIRA, T. C.; ABRANCHES, M. V.; LANA, R. M. (In) Segurança alimentar no contexto da pandemia por Sars-CoV-2. Cad. Saúde Pública, v. 36, n. 4, p. e00055220, 2020. DOI: 10.1590/0102-311x00055220.

PACHECO, S.S.M. O hábito alimentar enquanto um comportamento culturalmente produzido. In: FREITAS, M.C.S.; FONTES, G.A.V.; OLIVEIRA, N. Escritas e narrativas sobre alimentação e cultura. Salvador: Edufba; 2008. p. 217-38.

RAMOS, P.F.; SANTOS, S.A.L.; REIS, C.B.A. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. Cadernos de Saúde Pública, v.29, n.11, p.2147-2161, 2013.

RIBEIRO, J. C. J.; CUSTÓDIO, M. M.; PRAÇA, D. H. P. COVID-19: Reflexões Sobre Seus Impactos na Qualidade do Ar e nas Modificações Climáticas. Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, v. 17, n. 39, 2020.

SANTOS, C. E. et al. Educação Ambiental um olhar para a solidariedade. XVI Encontro sobre Investigação na Escola: Em defesa da Escola, da Ciência e da Democracia. V. 16, n. 1, 2020.

SILVA, C. M. et al. A pandemia de COVID-19: vivendo no Antropoceno. Revista Virtual de Química, p. 1-16, 2020.

TURANO, W. A Didática na Educação Nutricional. In: GOUVEIA, E. Nutrição, Saúde e Comunidade. São Paulo: Revinter, 1990. 246 p. 2006.



## **INOVAÇÃO, REDUÇÃO DE PREJUÍZOS E REDUÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS: UM ESTUDO DE CASO DO PROTETOR DE TERMOPAR TIPO S DAS FÁBRICAS DE ANODO COZIDO DE UMA INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO PRIMÁRIO DE BARCARENA-PA**

ISABELA CARVALHO MONTEIRO; PEDRO FELIPE PEREIRA DOS SANTOS; LOHANNA MONTEIRO NUNES; ANA LISABELLY CARDOSO DE FARIAS TURIEL; BRENO ANDERSON PEREIRA MELO

**Introdução:** As indústrias do século XXI têm como desafios a inovação e a melhoria contínua para manter sua competitividade no mercado. As empresas devem adotar novos projetos com a finalidade de melhorar os seus processos, as suas finanças e o seu relacionamento com o meio ambiente e sociedade. O presente trabalho avaliou os impactos de um projeto inovador para a melhoria financeira e ambiental de uma empresa. **Objetivos:** O objetivo geral da pesquisa é mostrar que projetos inovadores podem ser adotados com a finalidade de reduzir a geração de resíduos industriais e amenizar prejuízos financeiros. Os objetivos específicos são: Demonstrar que a inovação, gestão ambiental e gestão financeira podem ser aplicadas em conjunto e gerar resultados; mostrar a relação custo-benefício do protetor de termopar tipo S; e provar que através de um projeto inovador é possível amenizar o prejuízo da empresa pesquisada. **Metodologia:** Em relação à natureza da pesquisa, essa pode ser classificada como pesquisa aplicada. Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é considerada qualitativa. A coleta de dados foi feita através de observação participante e de entrevista com um dos gestores da fábrica pesquisada, além disso, foi feito um estudo de caso. **Resultados:** Segundo o gestor entrevistado, cada termopar tipo S custa para a empresa cerca de R\$7.000,00, sendo que a quebra esporádica desses durante a tarefa do avanço de fogo, gera um prejuízo anual de aproximadamente R\$300.000,00. De acordo com a pesquisa feita, cada unidade do protetor custará cerca de R\$175,86, evitando a quebra dos termopares durante o avanço de fogo. Estima-se que o investimento necessário para produzir um lote de 60 unidades desses protetores seria de R\$ 22.194,00. **Conclusão:** Caso a empresa adote nas suas Fábricas de Anodo Cozido o projeto em questão, poderá produzi-lo na Caldeiraria, dentro da própria empresa, a partir do reaproveitamento de chapas de ferro. Assim, vemos que o projeto tem ótimo custo-benefício para a empresa e a capacidade de melhorar o processo da área onde for aplicado.

**Palavras-chave:** Gestão financeira, Inovação, Indústria, Meio ambiente, Protetor de termopar tipo s.



## QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE ABÓBORA BUTTERNUT (*CUCURBITA MOSCHATA*) UTILIZANDO O CAMPO MAGNÉTICO E SUA APLICAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA

ANGLERSON BISPO LIMA OLIVEIRA, RAMOM FURTADO GUEDES

### RESUMO

A Reforma do Ensino Médio desencadeou diversas mudanças na composição da educação, dissolvendo as 13 disciplinas integralizando-as em 4 áreas do conhecimento, além de inserir os itinerários formativos e definir uma formação por competências e habilidades apresentando uma proposta alinhada com a agenda de 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) para o meio ambiente e define uma metodologia baseada em problemas sobre os aspectos de práticas investigativas, que fomenta o desenvolvimento e o letramento científico. Conforme esses aspectos a presente pesquisa buscou expor uma sequência experimental desenvolvida no laboratório de física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), campus Macapá, com o objetivo de avaliar a quebra de dormência por meio do campo magnético da semente de Abóbora Butternut (*Cucurbita moschata*), analisar e fundamentar os dados dentro do contexto teórico da física e relacionar os aspectos encontrados com as recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que ampara a Reforma do Ensino Médio. A sequência foi montada conforme os materiais disponíveis no laboratório como bobinas, fonte de alimentação, proveta (50 ml), papel toalha, pinça metálica e balança de precisão, as sementes foram submersas em água e submetidas a um campo magnético, após 24 horas foi medido suas massas e relacionado com a amostra controle sendo avaliado a quantidade de absorção de água durante o processo conforme o aumento de sua massa. Os resultados obtidos na sequência experimental demonstraram que o campo magnético foi capaz de modificar a quantidade de absorção de água das sementes, fator conclusivo que expressa a possível eficiência e capacidade de modificar variáveis naturais utilizando o campo magnético. Além dos dados experimentais, a investigação mostrou que essa sequência pode ser reproduzida dentro da sala de aula, possuindo uma rica discussão de diversos elementos além de física que trazem impactos positivos para o meio ambiente possibilitando uma formação crítica dentro dos aspectos do protagonismo juvenil, formando um sujeito capaz de interferir e contribuir ativamente na transformação da sociedade propondo soluções fundadas na ciência.

**Palavras-chave:** Germinação; eletromagnetismo; Novo Ensino Médio; Prática Experimental.

### 1 INTRODUÇÃO

Em 2016 o governo federal, por meio da Medida Provisória nº 746/2016 propôs a Reforma do Ensino Médio justificando que o mesmo já não cumpria com seus objetivos devido ao baixo rendimento no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), no

Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA - sigla em inglês) e no censo escolar que tem demonstrado a realidade da educação no Brasil. Sua regulamentação ocorreu por meio da Lei nº13.415/2017 que consolidou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) documento norteador para a elaboração dos currículos estaduais.

As principais alterações propostas pela Reforma do Ensino Médio estão relacionadas ao aumento da carga horária, partindo de 800 horas anuais para 1.000 horas anuais, definindo que 60% do total da carga será destinado ao cumprimento da BNCC que é a formação geral básica e 40% para os itinerários formativos, as 13 disciplinas que compunham o currículo são dissolvidas em áreas do conhecimento, sendo elas: linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e sociais.

Esse processo não atua excluindo nenhuma disciplina, apenas relaciona com sua área de pesquisa exigindo dos profissionais da educação o trabalho conjunto e interdisciplinar de forma a alcançar os objetivos gerais da educação, assim como as competências e habilidades específicas de cada área, apresentando uma proposta metodológica de ensino baseada em problemas, da qual é destinada aos alunos a solução, com eles sendo o protagonista do seu caminho educacional e o professor o mediador do conhecimento atuando como um orientador.

Diante das eventuais mudanças buscou-se analisar propostas experimentais que pudessem ser reproduzidas por meio de instrumentos de baixo custo com aplicação ambiental e replicar essa sequência no laboratório utilizando de outras variáveis, analisando a potencialidade desta prática para o meio educacional, conforme a estruturação da BNCC que apresenta-se alinhada com a agenda de 2030 para o meio ambiente definida pela Organização das Nações Unidas (ONU). Buscou-se fundamentar no contexto da área de ciências da natureza, mais especificamente no ensino de física.

Portanto, optou-se por avaliar a quebra de dormência de sementes por meio do campo magnético, visto que trata-se de uma característica comum podendo restringir a germinação, conforme esse aspecto alguns estudos são direcionados para a superação da dormência de forma a contribuir com o meio agrícola e processos de reflorestamentos (FILHO; GARCIA, 2018). Trata-se de um tema rico em discussão, podendo ser aplicado tanto na física quanto no meio biológico e químico relacionando as componentes da área de ciências da natureza, tendo um potencial fator de aplicação no meio educacional.

Como elemento de estudo foi selecionada a semente de Abóbora Butternut (*Cucurbita moschata*), devido a sua alta disponibilidade no mercado sendo de fácil acesso, possui um elevado tempo de germinação e é um importante elemento do mercado regional, possuindo sua maior variabilidade na região norte e nordeste (RAMOS et al, 1999). As sementes foram submetidas ao campo magnético com os dados sendo analisados e fundamentados dentro do contexto teórico da física e relacionado com os aspectos solicitados pela BNCC para a educação.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

- Avaliar a quebra de dormência de sementes de Abóbora Butternut (*Cucurbita Moschata*) por meio do campo magnético gerado por bobinas.

### 2.2 ESPECÍFICO

- Identificar conforme os dados obtidos as potencialidades desse método para a aplicação nos meios agrícolas.

- Analisar conforme os procedimentos experimentais a possibilidade de reprodução em sala de aula.
- Fundamentar os dados nos conceitos da física evidenciando sua aplicabilidade no ensino de física de forma interdisciplinar conforme o disposto na BNCC.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza aplicada visando gerar conhecimento para a aplicação prática, de finalidade descritiva pois, ocorre sobre os processos de observação e registro dos dados sem interferência do pesquisador, objetivando a caracterização do fenômeno estabelecendo as relações entre as variáveis, obtidas através de processos experimentais, definindo uma amostra controle e analisado os efeitos que uma dada variável produz sobre o objeto de estudo. (PRODANOV; FREITAS, 2013)

O processo experimental foi realizado no laboratório de física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, câmpus Macapá. As amostras de semente de Abóbora Butternut foram obtidas em uma loja agrícola, utilizando-se dos equipamentos disponíveis no laboratório, extraindo do seu conjunto duas fontes de corrente contínua, fios conectores, uma proveta (50 ml), dois tubos de ensaio, duas bobinas (300 e 6 espiras), balança de precisão, papel toalha e pinça metálica. Não optou-se pela confecção dos equipamentos, pois a literatura demonstra em sua discussão que tal feito é possível, logo, a pesquisa objetivou avaliar a influência do campo em uma semente com alto valor econômico para a região e com potencial de discussão dentro das escolas, tanto pela fator experimental abordando a física quanto nutritivo discutindo biologia e aspectos químicos.

As sementes foram separadas em três grupos: controle, campo magnético com 300 espiras e campo magnético com 6 espiras. Sendo retirado a massa de cada uma e alocada em seus respectivos recipientes contendo 10 ml de água destilada e encaminhadas para as bobinas, com a amostra controle ficando em uma bancada separada para evitar qualquer influência do campo magnético empregado. Inicialmente foi desenvolvido com a unidade das sementes, no entanto, o procedimento final ocorreu com o conjunto de 3 sementes e uma sequência com água encanada.

Para o campo magnético foi montado um circuito fechado com fios partindo da fonte até a bobina e dela para a fonte (figura 01), a existência do campo foi comprovada por uma bússola, determinando sua intensidade conforme a equação correspondente, inicialmente a fonte foi calibrada para fornecer uma corrente de 1,5 A (ampére), no entanto, conforme a variação dos dados foi designado para a última sequência uma corrente de 4 A. A medição da massa de cada amostra ocorreu no período de 24 horas, sendo o objetivo avaliar a influência do campo magnético na quebra de dormência da semente associando a capacidade de absorção de água e relacionar o potencial de reprodução da presente pesquisa nas escolas como método didático para discussão de física e meio ambiente.

Fonte: Autores.



Figura 01: Estrutura do experimento conforme a montagem descrita

#### 4 RESULTADOS

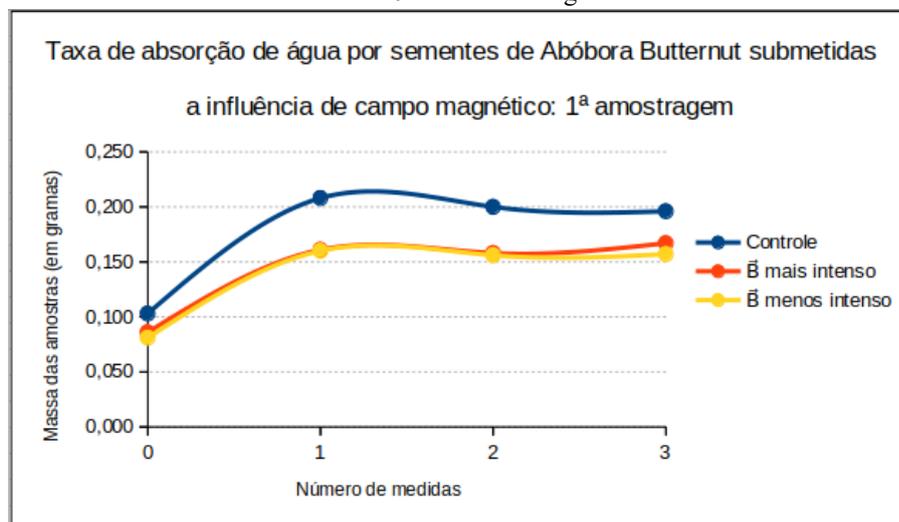
Na primeira bateria experimental, montou-se um circuito elétrico conforme figura 01, no qual se realizou 4 (quatro) medidas para averiguar a mudança de massa nas sementes de Abóbora Butternut, as relacionando com a absorção de água, cuja a medida 0 (zero), diz respeito a pesagem inicial das sementes quando estas não foram submersas em nenhum líquido e/ou sofreram influência do campo magnético gerado pelas bobinas. Os dados obtidos estão descritos na tabela e gráfico abaixo.

Tabela 01 – Taxa de absorção de água por sementes de Abóbora Butternut submetidas a influência de campo magnético: 1ª amostragem

Nº de Medidas	Controle	$\vec{B}$ mais intenso <sup>1</sup>	$\vec{B}$ menos intenso <sup>2</sup>
0º	0,103 g	0,086 g	0,081 g
1º	0,208 g	0,161 g	0,160 g
2º	0,200 g	0,158 g	0,156 g
3º	0,196 g	0,167 g	0,157 g

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 01 - 1º Amostragem.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesta 1ª amostragem, os dados obtidos apresentaram inconsistências quanto aos resultados esperados e os discutidos em literatura. (SALES et al, 2010; FILHO; GARCIA, 2018)

Esse erro experimental ocorreu em relação às sementes que sofreram influência do campo magnético gerado pelas bobinas, apresentando a partir da 2ª medida uma diferença de massa desprezível, por conta da instabilidade no fornecimento de energia elétrica do IFAP, a qual variava a tensão e a corrente elétrica gerada pelas fontes que, por sua vez, variava o campo magnético induzido. A qualidade e eficiência das fontes também foi uma característica que contribuiu para o surgimento desse erro experimental. Em relação a semente-controle, a qual sofre influência apenas do campo magnético terrestre, o erro apresentado na 2ª e 3ª medidas (diferença de massa desprezível), é atribuído à própria amostra da semente e sua geometria irregular se caracterizando imprópria para esses fins.

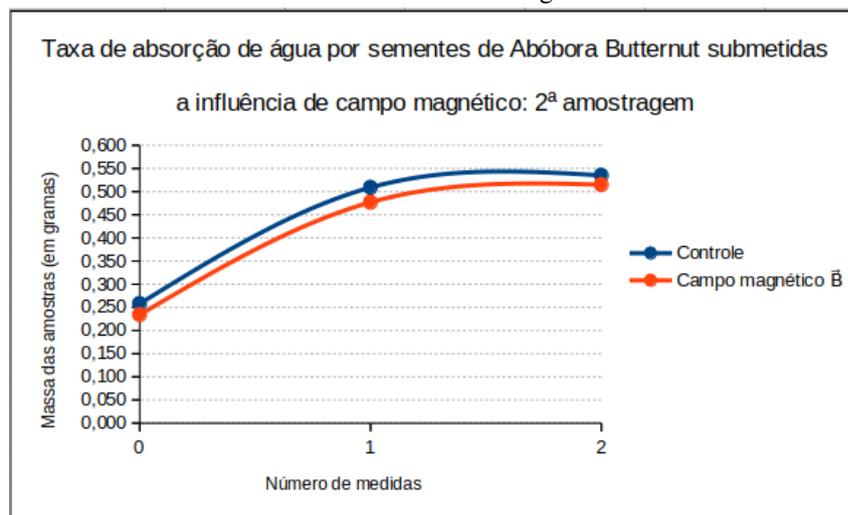
Nas próximas baterias de testes, a fim de minimizar esses erros experimentais, se adotou uma abordagem mais rigorosa nas escolhas das sementes dando prioridade às que apresentaram uma geometria mais uniforme e as fontes de alimentação foram substituídas. As tabelas e gráficos a seguir expõem os dados obtidos seguindo essa nova metodologia.

Tabela 02 – Taxa de absorção de água por sementes de Abóbora Butternut submetidas a influência de campo magnético: 2ª amostragem

Nº de Medidas	Controle	Campo magnético $\vec{B}^3$
0º	0,258 g	0,234 g
1º	0,509 g	0,477 g
2º	0,535 g	0,515 g

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 02 - 2º Amostragem.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesta amostragem, observou-se um aumento de massa significativo e constante das amostras, cujo as sementes que estavam submetidas a influência do campo magnético induzido apresentaram um aumento de massa proporcionalmente maior que as sementes-controle. Notou-se também, que nas primeiras 24 horas de experimentação, ocorre a maior taxa de absorção de água, sendo esta, aproximadamente, 97,3% para a amostra-controle

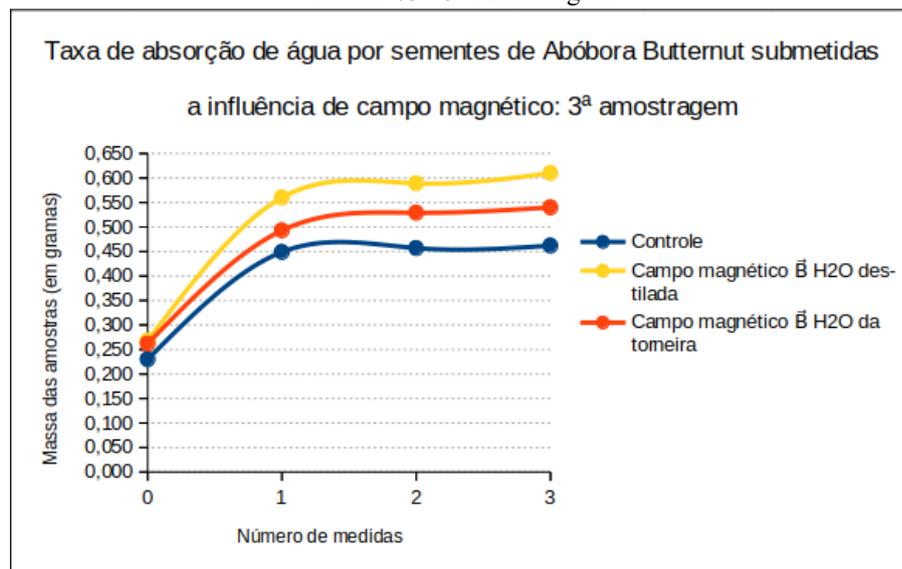
e 103,8% para a amostra-campo-magnético em relação às suas respectivas massas iniciais e que essa taxa de absorção de água verificado pela diferença de massa, diminui gradativa e constantemente e esta característica se manteve durante todo período experimental. A tabela e gráfico abaixo apresentam os dados obtidos na última bateria de testes experimental.

Tabela 03 – Taxa de absorção de água por sementes de Abóbora Butternut submetidas a influência de campo magnético: 3ª amostragem

Nº de Medidas	Controle	Campo magnético $B^3$	
		H <sub>2</sub> O destilada	H <sub>2</sub> O da torneira
0º	0,230 g	0,268 g	0,262 g
1º	0,449 g	0,560 g	0,493 g
2º	0,457 g	0,589 g	0,529 g
3º	0,462 g	0,610 g	0,540 g

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 03 - 3º Amostragem.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na 3ª e última amostragem, para fins comparativos, submeteu-se uma amostra de sementes à influência de campo magnético e submersas em água da torneira, ao contrário das outras testagens que se utilizou água destilada.

O comportamento de absorção de água nas primeiras 24 horas se manteve, bem como os das amostras submetidas a influência de campo magnético induzido absorverem mais água em relação às sementes de controle. A taxa de absorção de água nas primeiras 24 horas foi de 95,2% para a amostra-controle e para as amostras submetidas a influência de campo magnético induzido, a amostra-H<sub>2</sub>O-destilada obteve 108,9% e a amostra-H<sub>2</sub>O-torneira apresentou 88,2%, isto em relação às suas respectivas massas iniciais e a taxa de absorção de água média excluindo as primeiras 24 horas foi de 1,45%, 4,4% e 4,7% respectivamente.

A amostra-H<sub>2</sub>O-torneira apresentou um comportamento cíclico e anômalo, caracterizado por variar a sua taxa de absorção de água, ora maior e ora menor que a taxa da amostra-H<sub>2</sub>O-destilada. Este comportamento se manteve durante todas as medidas da última etapa e o mesmo ocorreu devido à presença de impurezas na água da torneira, podendo ser um dos motivos pela diminuição na absorção de água. Uma explicação possível para o aumento

da eficiência das sementes sobre influência do campo magnético é a quebra dos clusters de água, que são aglomerados de moléculas de água, já que as sementes estão durante todo o processo submersas em água e no campo magnético, há essa possibilidade de quebra dos clusters devido ao campo aumentando a eficiência na absorção de água da semente (FILHO; GARCIA, 2018).

A proposta experimental apresentada além de possuir uma extensa aplicabilidade no meio agrícola e ambiental, possui uma vasta aplicação na educação, de certo que, esta prática pode ser desenvolvida por meio de materiais de baixo custo tendo um alto potencial de reprodução dentro da sala de aula, estudando propriedades que vão além da quebra de dormência, como: impactos no tempo de germinação, influência na estrutura da planta, resistência do tronco, transferência de água pelos canais, etc. São diversos aspectos que podem ser influenciados por meio do campo magnético e que a sequência experimental pode ser desenvolvida por meio de instrumentos de baixo custo extraídos principalmente de sucatas. (SALES et al, 2010; FILHO; GARCIA, 2018)

As temáticas de estudo deste experimento não estão restritas à física e engloba diversos campos da ciência como biologia, química e matemática, fomentando a interdisciplinaridade e promovendo uma educação baseada em problemas, sendo designado ao aluno a tarefa de encontrar a solução. Dessa forma é possível desenvolver diversos objetivos, competências e habilidades exigidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador para a elaboração dos currículos estaduais e que define novos rumos para a educação, propondo alterações significativas no sistema educacional instituindo a Reforma do Ensino Médio, que passa a se organizar por áreas de conhecimentos e itinerários formativos, definindo competências e habilidades gerais e específicas, alinhando-se com a agenda de 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) para o meio ambiente, propondo uma educação voltada à conservação e análise crítica acerca dos impactos ambientais. (BRASIL, 2018).

Conforme o Novo Ensino Médio a física está integralizada na área de ciências da natureza e suas tecnologias, além de poder fazer parte dos itinerários formativos segundo a definição dos currículos estaduais, dentro dos aspectos da BNCC para a formação geral básica são estabelecidos três competências para ciências da natureza, sendo definidas habilidades específicas para cada uma delas. Todas tratam das questões ambientais e propõem a discussão de soluções que visem a conservação do meio ambiente, no entanto, a que melhor define a discussão dessa proposta é a primeira competência, propondo:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. (BRASIL, 2018, p. 554).

Dentro desses aspectos, a proposta experimental desenvolvida associa os fenômenos da matéria, condução e transformação da energia e induz a composição de instrumentos e estratégias capazes de transformar os processos produtivos, pois a quebra de dormência de sementes é extremamente importante para o desenvolvimento agrícola permitindo a germinação precoce, além de possibilitar alterações na saúde das plantas tornando-as mais resistente, a sequência experimental para esse estudo pode ser executada por instrumentos extraídos de sucatas ocasionando a reciclagem de materiais, todas as etapas envolvidas visam minimizar os impactos socioambientais sobre os aspectos de uma educação prática,

investigativa e experimental formando um sujeito crítico capaz de transformar a sociedade por meio dos processos científicos.

Essa experimentação apresenta aos alunos uma física em desenvolvimento, expõem sua natureza investigativa e favorece a interdisciplinaridade, contextualizando o conhecimento, apresentando-o de forma significativa e sob a demanda de conteúdos essenciais, sobrepondo a qualidade em detrimento da quantidade, uma vez que, há o excesso de conteúdos de física no ensino médio que priorizava apenas a memorização de fórmulas para aplicação em exames, no entanto, é preciso lembrar que os alunos do ensino médio não são físicos, portanto, precisam saber o essencial que está aplicado em suas vidas. (MOREIRA, 2018)

## 5 CONCLUSÃO

Por conseguinte, a partir do experimento apresentado, verificou-se a influência do campo magnético gerado por bobinas no aumento de absorção de água e na quebra de dormência de sementes de Abóbora Butternut, comprovando a sua eficácia, podendo ser uma importante via para uso industrial, não apenas para a quebra de dormência das sementes, mas como elemento capaz de modificar diferentes variáveis que impactam a qualidade final das plantas, fator positivo devido a necessidade de reflorestamento dado que em certos terrenos encontram-se impróprios para o plantio exigindo a adaptação por parte dos elementos, sendo necessário a introdução de sementes mais resistentes e saudáveis.

Essa proposta mostrou potencial como recurso didático estando de acordo com as exigências da BNCC, objetivando um ensino participativo e dinâmico, no qual o aluno atua de forma ativa como protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo todos os instrumentos experimentais, aplicando conhecimentos físico, químico e biológico, possibilitando uma formação significativa contribuindo ativamente para o letramento científico, gerando uma aula além da tradicionalidade comumente empregada.

Apesar das possíveis limitações que podem surgir em torno do desenvolvimento desse experimento, sua discussão em sala de aula faz-se essencial, pois diante de uma única prática é possível englobar diversos conteúdos, além das dificuldades poderem ser vencidas por meio do amplo debate com os professores que compõem a área de ciências da natureza, de forma que fosse aplicado uma prática conjunta, fato possível devido o aspecto interdisciplinar apresentado e as exigências diante da BNCC sobre o Novo Ensino Médio.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Medida Provisória MP 746/2016**. Brasília, 22 de setembro de 2016. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/mpv/mpv746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/mpv/mpv746.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2022.

BRASIL. Lei 13.415/2017. Brasília, 16 de fevereiro de 2017. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em:

<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>  
>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FILHO, W. F. M.; GARCIA, E. C. de S. R. **Quebra de Dormência de Sementes Utilizando Campo Magnético DC**. Mossoró: UFERSA, 2018. Disponível em :  
<[https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4322/2/WindsorFME\\_ART.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4322/2/WindsorFME_ART.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2022.

MOREIRA, M. A. Uma Análise Crítica do Ensino de Física. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 73 – 80, 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Universidade FEEVALE, 2013.

RAMOS, S. R. R. et al. Recursos genéticos de *Cucurbita Moschata*: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro. Ed. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas Para o Nordeste Brasileiro**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido / Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos, nov. 1999.

SALES, F. H. S. et al. A influência do Campo Magnético na Germinação e no Crescimento de vegetais. **Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama do Instituto Federal da Bahia - IFBA**, v. 01, n. 01, 2010.



## ESTRATÉGIAS AGROFLORESTAIS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

ERICK ALVES DE BRITO COELHO; JANAÍNA PAOLUCCI SALES DE LIMA

**Introdução:** A Amazônia brasileira, e a sua grande biodiversidade, possui dentro do seu contexto de territorialidade inúmeras formas do uso da terra para a subsistência ou mesmo para ganhos econômicos, mas o uso indevido pode causar inúmeros problemas ambientais, que afetam diretamente o bem estar das populações tradicionais da Amazônia. Diante disso adotar estratégias agroflorestais que promovem a otimização do uso da terra, conciliando a produção florestal com a produção de alimentos, conservando o solo e diminuindo a pressão pelo uso da terra para produção agrícola, além disso muitos produtores agroflorestais utilizam práticas de recuperação de áreas degradadas utilizando as próprias espécies do bioma. **Objetivo:** Assim, o trabalho teve como objetivo ressaltar a importância dessas estratégias agroflorestais para conservação da biodiversidade amazônica de forma que ao mesmo tempo possa trazer alternativas de empregabilidade e de geração de renda. **Material e métodos:** A coleta de dados foi realizada através de um levantamento bibliográfico e de natureza qualitativa, compreendendo o período de 2016 até o ano de 2021. **Resultados:** A estratégias agroflorestais com como os quintais (que visa os consumos familiares), pomares (que são cultivos para a comercialização, logo são a maioria dos cultivos), sistemas silvipastoris (visam integrar culturas agrícolas com a integração animal), aleias (são práticas agroflorestais simples, que visam cultivos de culturas anuais) e quebra-ventos (é uma tática que evita ventos que roubam a umidade do solo e das plantas e que trazem doenças para a lavoura) contribuem para a construção e consolidação da agrobiodiversidade das unidades de produção em várias áreas da Amazônia brasileira, trazendo benefícios como: a redução das emissões de gases de efeito estufa, a poluição das águas e o desmatamento, conservação ambiental e para o fortalecimento da identidade ecológica, conciliadas com o desenvolvimento da agricultura familiar, gerando renda de forma sustentável, alternativas e ensinando a valoração dos recursos naturais locais. **Conclusão:** Portanto, percebe-se que as estratégias agroflorestais são excelentes como alternativa econômica aliada à métodos sustentáveis, mas, nem todos os produtores possuem acesso a esses serviços e a qualidade técnica exigida para a condução de sistemas agroflorestais, que precisam ser adequadas, para que se torne uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável local.

**Palavras-chave:** Amazônia, Agroecologia, Meio ambiente, Sustentabilidade.



## MARCADORES MOLECULARES ISSR APLICADOS À ESTIMAÇÃO DA DIVERSIDADE ENTRE ACESSOS DE MILHO CRIOULO PROSPECTADOS NO SEMIÁRIDO MINEIRO

ANA CAROLINA ATAIDE SILVEIRA, LUAN SOUZA DE PAULA GOMES,  
JEFFERSON JOE MOREIRA ALVES, MATHEUS HENRIQUE TEIXEIRA,  
DEMERSON ARRUDA SANGLARD

### RESUMO

**Introdução:** A marca histórica da mesorregião Norte de Minas Gerais corresponde ao fenômeno das irregularidades pluviométricas, que, periodicamente, dificulta o sustento de agricultores familiares e comunidades tradicionais. No contexto de um agroecossistema funcional, ambientes marginais possuem uma lógica própria no estabelecimento de espécies e, que, não se repete em um centro de pesquisa propriamente. A diversidade existente em milho (*Zea mays* L.) deve-se, principalmente, às variedades crioulas, genótipos importantes para o melhoramento, pois são reservatórios de genes que conferem vantagens adaptativas em áreas marginais. **Objetivo:** Considerando o processo de erosão genética instaurado na agricultura de regiões semiáridas (áreas marginais), o presente trabalho teve como objetivos realizar diagnósticos locais visando o resgate e caracterização de acessos crioulos de milho, além da divulgação de práticas agrícolas alinhadas a princípios sustentáveis. **Material e Métodos:** A seqüência metodológica referiu-se a três estratégias fundamentais: (i) Diagnósticos locais participativos; (ii) Resgate e quantificação da diversidade genética de milho e; (iii) Capacitação. As expedições de prospecção de acessos envolveram 07 (sete) municípios do Norte de Minas Gerais (Almenara, Capitão Enéas, Janaúba, Montes Claros, Rio Pardo de Minas, São João do Paraíso e Taiobeiras). Os materiais prospectados tiveram seus DNA's extraídos e amplificados via PCR com oligonucleotídeos ISSR (Inter Simple Sequences Repeats) (Laboratório de Biotecnologia UFMG, Campus Regional Montes Claros). **Resultados:** A partir dos dados moleculares, foram estimadas as distâncias genéticas (dissimilaridades) por meio do programa computacional GENES. Os DNA's de 44 acessos de milhos crioulos resgatados foram extraídos e amplificados com 34 *primers* ISSR. Estes produziram 32 bandas monomórficas e 213 bandas polimórficas, totalizando 245 bandas amplificadas de boa qualidade. **Conclusão:** Foram identificadas 09 (nove) combinações com divergências superiores a 20%, às quais, juntamente com os demais acessos resgatados, nortearão populações-base segregantes para intentos de melhoramento genético participativo.

**Palavras-chave:** Áreas Marginais, Diversidade Genética, Melhoramento Participativo Milho Crioulo, Resgate.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, 90% dos produtores de milho são pequenos agricultores (DUTRA *et al.*, 2021), cujas lavouras, em geral, têm baixa produtividade de grãos e silagem. As razões da baixa produtividade dos pequenos agricultores são diversas, como o alto custo dos insumos, baixo preço dos produtos agrícolas, dificuldade de acesso ao crédito rural e à tecnologia, e alta frequência de estresses bióticos e abióticos (MACHADO; MACHADO, 2007). Soma-se a estes problemas a falta de variedades adaptadas aos diferentes tipos de estresse para ambientes locais e específicos.

De acordo com Machado (2007), o conhecimento dos agricultores sobre as variedades locais e espécies silvestres pode ser utilizado na busca por novas características e produtos de interesse para o melhoramento de plantas e biotecnologias. Uma das estratégias definidas com base no Plano de Ação Global para Segurança Alimentar da FAO, refere-se ao uso e à preservação da diversidade genética de plantas, dentro de comunidades agrícolas (FAO, 2012). O trabalho conjunto entre o setor formal e o setor informal (representado pelas comunidades rurais), no manejo da agrobiodiversidade, pode contribuir na conservação de germoplasmas adaptados aos agroecossistemas das comunidades agrícolas (BOEF; THIJSSSEN, 2007). Assim, as abordagens participativas tornam-se de cruciais importâncias para o desenvolvimento de trabalhos com pequenos agricultores, evitando-se a erosão genética.

A mesorregião Norte de Minas Gerais, predominantemente semiárida, abrange uma população superior a dois milhões de habitantes, distribuídos em 140 municípios, o que equivale a 10,46% da área brasileira com este clima (IBGE, 2010). A agricultura familiar nestas localizações também está vulnerável a todas as questões supracitadas, tendo ainda, como condição agravante, o uso de sementes inapropriadas aos seus agroecossistemas específicos. Isso significa que eles não possuem equivalência ambiental às estações experimentais de empresas, onde as sementeiras são efetuadas para os procedimentos de melhoramento genético. Neste sentido, uma estratégia para gerar a independência do pequeno agricultor com relação às sementes comerciais, é fazer com que ele mesmo ou suas comunidades as produzam de forma contextualizada e holística (abrangente), adaptadas para as realidades de suas próprias localidades (CGIAR, 1999). Este trabalho teve como objetivo a recuperação das escassas variedades locais de milho, fidedignamente reconhecidas como "crioulas".

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas expedições em comunidades rurais de seis municípios do Norte de Minas Gerais: Almenara ('Associação de Pequenos Produtores Rurais da Agricultura Familiar de Almenara'); Capitão Enéas ('Associação Comunitária Rural de Poção'); Janaúba ('Associação Comunitária Evangelho Unido em Cristo'); Rio Pardo de Minas ('Associação de Mulheres de Olhos D'água Unidas pela Amizade'); São João do Paraíso ('Associação das Trabalhadoras Rurais do Paraguai'); Taiobeiras ('Associação da Comunidade de Atanásio'). Adotaram-se as estratégias holísticas propostas por Machado e Machado (2007), levando-se em consideração as agrobiodiversidades locais. As expedições foram relevantes para alcançar relatos de paradeiros, costumes, experiências, observações empíricas e posteriores repasses de sementes, muitas vezes de agricultores que não pertencentes às associações propriamente.

Amostras de tecidos foliares de cada variedade foram armazenadas em ultrafreezer (-75°C). As análises moleculares envolveram extrações de DNA por método baseado em Doyle e Doyle (1990) visando ampliações via PCR (Polymerase Chain Reaction).

Foram utilizados oligonucleotídeos (primers) ISSR (Inter Simple Sequences Repeats), de escolhas randomizadas, oriundos da coleção UCB (University of British Columbia, Canada) (Termociclador Biocycler Gradient). As reações foram programadas em uma fase inicial de desnaturação a 94°C por 5 min; seguida por 35 ciclos de [desnaturação (94°C / 1 min), anelamento (46°C a 59°C / 1 min) e extensão (72°C/2 minutos)]; e uma fase de extensão final de 72°C por 7 min. Logo após essas ciclagens, o aparelho conservou as reações a 4°C, até a retirada das amostras. Os produtos resultantes das amplificações foram separados por eletroforese horizontal com géis de agarose 1,5% (m/v), imersos em tampão TBE (Tris-Borato 90 mM, EDTA 1 mM). No momento da aplicação, foram adicionados, à cada amostra, 3 µL do corante tipo IV [0,125% (m/v) de azul-de-bromofenol e 10% (m/v) de sacarose] e 5 µL de GelRed™ (Sambrook *et al.*, 1989). Os géis foram submetidos a uma carga de 120 V, por 3 h. Findadas as eletroforeses, os géis foram analisados por meio de um sistema de fotodocumentação (Loccus Biotecnologia, modelo L-PIX Sti). Os padrões de bandeamentos foram convertidos em matrizes de dados binários, considerando-se a presença (1) e a ausência (0) de bandas aferidas nos géis. O coeficiente para o cálculo de similaridade genética foi o de coincidências simples. As análises foram executadas com o auxílio do programa computacional GENES (CRUZ, 2006). Todos os procedimentos de manutenção de populações segregantes e análises moleculares foram realizados nas dependências do Laboratório de Biotecnologia, localizado no Centro de Pesquisas em Ciências Agrárias - CPCA, *Campus* Regional Montes Claros da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Os plantios para multiplicações de sementes ocorreram em telados anexos ao CPCA e área a campo integrante da Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro (FEHAN), no próprio *campus* Montes Claros da UFMG.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca por sementes focou em materiais fidedignamente considerados como tradicionais (crioulos), os quais estão exemplificados na Figura 1. Porém, muitas vezes, os relatos e colaborações resultavam em sementes comerciais que já haviam sido produzidas por técnicas de melhoramento convencional, ou seja, genótipos advindos de empresas públicas ou privadas. Foram caracterizadas todas as 44 variedades de milho crioulo resgatadas nos âmbito deste projeto, envolvendo os 34 oligonucleotídeos ISSR identificados como polimórficos. As análises de distâncias genéticas foram realizadas a partir das amplificações das 44 variedades de milhos crioulos resgatadas, divididas em dois grupos de 22 acessos por circunstância da potencial vantagem fenotípica ("nível de tolerância a veranicos" e "produção na ausência de insumos"). Os 34 oligonucleotídeos ISSR utilizados produziram 32 bandas monomórficas e 213 bandas polimórficas, totalizando 245 bandas amplificadas, o que está exemplificado na Figura 2.

A quantidade de bandas variou de 15 [(GA) 8C] a 3 [(GA) 8YT], com média de 7,2 por oligonucleotídeo. Do total de bandas amplificadas, 86,94% revelaram polimorfismo, sugerindo uma elevada variabilidade genética entre as 44 variedades de milhos crioulos resgatadas, em relação aos dados geralmente encontrados no melhoramento convencional (CARVALHO *et al.*, 2002; DANDOLINI *et al.*, 2008; MUNHOZ *et al.*, 2009). Os oligonucleotídeos em que prevalece a seqüência de bases GA amplificaram o maior número de fragmentos polimórficos (dados não apresentados).

Nas Tabelas 1 e 2 encontram-se as matrizes de distâncias genéticas relativas em porcentagem. A partir dos dados, identificou-se as variedades mais divergentes entre si (menos similares). A diferenciação genética observada neste trabalho é bastante superior à maioria dos estudos de diversidade, sejam eles envolvendo animais, plantas e

microorganismos; executados com a mesma coleção de oligonucleotídeos da University of British Columbia (UBC primer set #9, Vancouver, Canada) (SOUZA *et al.*, 2008; GEORGE *et al.*, 2009; ANAND *et al.*, 2010; RIZKALLA, *et al.*, 2012; GHAZALLI *et al.*, 2015; VIEIRA *et al.*; 2015).



Figura 1 - Exemplos de aspectos de sementes de variedades de milhos crioulos resgatadas (nomenclatura informada na coleta) e caracterizadas quanto à diversidade genética. Fonte: Do autor.

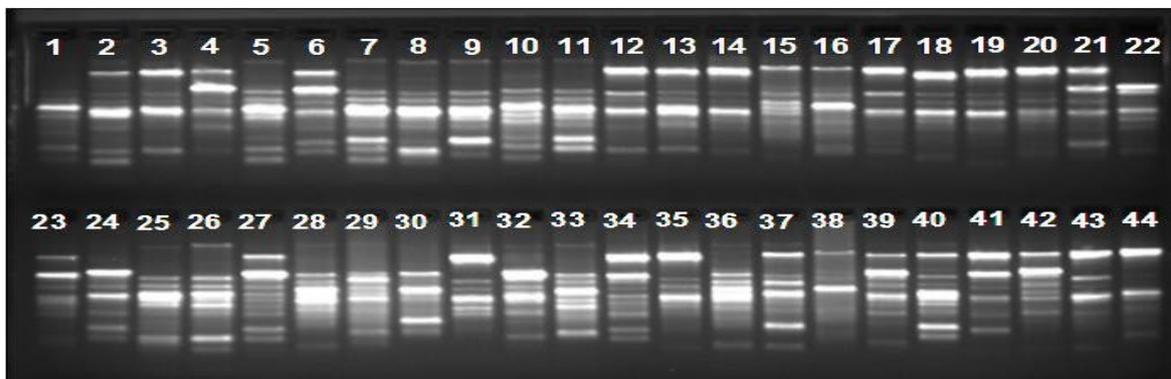


Figura 2 - Amplificações via PCR dos genomas de 44 variedades crioulas de milho, obtidas deste trabalho. As seqüências ordinais (colunas) estão afeitas aos genótipos associados aos produtos das amostras que continham 25 uL de mix-PCR (Oligonucleotídeo ISSR 855 - temperatura de anelamento em 57°C), 5 uL de GelRed™ e 3 uL de corante tipo IV, submetidas a uma eletroforese em gel de agarose 1,5% (m/v), durante 3 h. Fonte: Do autor.

Tabela 1 - Matriz de distâncias genéticas relativas (frequência) entre 22 variedades de milho crioulas (tolerância a veranicos).

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	1,00																						
2	0,93	1,00																					
3	0,91	0,89	1,00																				
4	0,92	0,79*	0,88	1,00																			
5	0,90	0,88	0,89	0,92	1,00																		
6	0,93	0,91	0,87	0,84	0,91	1,00																	
7	0,92	0,87	0,90	0,93	0,92	0,76*	1,00																
8	0,82	0,91	0,94	0,89	0,82	0,95	0,87	1,00															
9	0,95	0,88	0,92	0,86	0,91	0,88	0,83	0,88	1,00														
10	0,91	0,89	0,88	0,89	0,89	0,93	0,95	0,89	0,93	1,00													
11	0,88	0,87	0,89	0,87	0,84	0,86	0,98	0,94	0,95	0,92	1,00												
12	0,89	0,90	0,87	0,90	0,89	0,88	0,93	0,90	0,90	0,94	0,94	1,00											
13	0,75*	0,94	0,90	0,94	0,87	0,89	0,92	0,94	0,94	0,91	0,93	0,92	1,00										
14	0,88	0,92	0,94	0,92	0,90	0,77*	0,83	0,92	0,90	0,89	0,92	0,94	0,90	1,00									
15	0,87	0,84	0,92	0,88	0,94	0,90	0,91	0,96	0,84	0,87	0,90	0,86	0,94	0,90	1,00								
16	0,89	0,90	0,91	0,85	0,92	0,94	0,88	0,89	0,96	0,84	0,94	0,93	0,91	0,94	0,91	1,00							
17	0,89	0,84	0,88	0,94	0,88	0,92	0,90	0,87	0,87	0,86	0,90	0,83	0,90	0,94	0,87	0,89	1,00						
18	0,83	0,92	0,89	0,90	0,94	0,87	0,89	0,90	0,94	0,87	0,89	0,90	0,94	0,87	0,89	0,94	0,86	1,00					
19	0,95	0,90	0,87	0,70*	0,97	0,90	0,88	0,92	0,85	0,88	0,94	0,86	0,90	0,94	0,87	0,89	0,82	0,87	1,00				
20	0,92	0,93	0,90	0,90	0,94	0,90	0,83	0,89	0,90	0,94	0,87	0,89	0,96	0,94	0,88	0,94	0,87	0,94	0,91	1,00			
21	0,92	0,83	0,89	0,90	0,94	0,87	0,89	0,90	0,94	0,87	0,89	0,93	0,89	0,92	0,94	0,90	0,93	0,92	0,86	0,92	1,00		
22	0,85	0,90	0,94	0,87	0,89	0,94	0,87	0,89	0,87	0,89	0,93	0,85	0,90	0,89	0,92	0,94	0,83	0,96	0,86	0,90	0,89	1,00	

\*Combinações de variedades mais divergentes entre si (menos similares).

Tabela 4 - Matriz de distâncias genéticas relativas (frequência) entre 22 variedades de milho crioulas (produção na ausência de insumos).

Nº	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
23	1,00																						
24	0,92	1,00																					
25	0,91	0,85	1,00																				
26	0,90	0,94	0,86	1,00																			
27	0,94	0,92	0,90	0,77*	1,00																		
28	0,92	0,88	0,94	0,90	0,82	1,00																	
29	0,91	0,85	0,92	0,94	0,92	0,86	1,00																
30	0,88	0,94	0,78*	0,92	0,82	0,95	0,87	1,00															
31	0,95	0,88	0,87	0,89	0,91	0,88	0,83	0,88	1,00														
32	0,91	0,89	0,90	0,77*	0,89	0,93	0,95	0,89	0,93	1,00													
33	0,88	0,87	0,89	0,87	0,84	0,86	0,98	0,94	0,95	0,87	1,00												
34	0,95	0,88	0,87	0,95	0,88	0,92	0,86	0,91	0,90	0,94	0,84	1,00											
35	0,91	0,89	0,90	0,91	0,89	0,88	0,89	0,89	0,86	0,98	0,94	0,85	1,00										
36	0,88	0,87	0,94	0,88	0,87	0,89	0,87	0,84	0,88	0,89	0,90	0,95	0,96	1,00									
37	0,87	0,84	0,92	0,95	0,88	0,92	0,86	0,91	0,89	0,87	0,94	0,91	0,89	0,90	1,00								
38	0,89	0,90	0,91	0,91	0,89	0,88	0,89	0,89	0,87	0,90	0,92	0,88	0,87	0,94	0,91	1,00							
39	0,89	0,84	0,88	0,94	0,72*	0,92	0,88	0,94	0,90	0,94	0,96	0,95	0,88	0,94	0,87	0,85	1,00						
40	0,83	0,92	0,89	0,90	0,94	0,87	0,85	0,92	0,94	0,92	0,89	0,96	0,94	0,87	0,89	0,94	0,86	1,00					
41	0,95	0,90	0,87	0,85	0,97	0,90	0,94	0,88	0,92	0,91	0,87	0,87	0,90	0,95	0,88	0,92	0,86	0,93	1,00				
42	0,92	0,93	0,90	0,90	0,94	0,90	0,87	0,84	0,86	0,88	0,94	0,95	0,96	0,91	0,89	0,88	0,89	0,89	0,91	1,00			
43	0,92	0,83	0,89	0,90	0,94	0,87	0,89	0,90	0,94	0,89	0,93	0,89	0,88	0,88	0,87	0,89	0,87	0,84	0,86	0,92	1,00		
44	0,85	0,90	0,94	0,87	0,95	0,88	0,92	0,86	0,91	0,95	0,88	0,92	0,86	0,89	0,92	0,94	0,83	0,96	0,86	0,90	0,90	1,00	

\*Combinções de variedades mais divergentes entre si (menos similares).



De acordo com Reif *et al.* (2005) e Cruz *et al.* (2011), o estudo da diversidade visa a elucidar relações genéticas, quantificar ou predizer o nível de variabilidade total existente e a sua distribuição entre e/ou dentro de unidades taxonômicas, quer elas envolvam indivíduos; acessos de banco de germoplasma; linhagens; cultivares; populações de sistemas controlados de acasalamento ou naturais (exogâmicas); e espécies. Os autores ainda acrescentam que este conhecimento tem proporcionado importantes contribuições ao melhoramento genético, ao gerenciamento de bancos de germoplasma, à conservação de recursos genéticos e ao entendimento dos processos evolutivos.

Este trabalho envolvendo diagnósticos locais, ainda que morosos e pouco céleres, permitiram recuperar preciosos genótipos de milho crioulo, fontes de variabilidade para tolerância a estresses causados por pragas, doenças e limitações de clima, todos estes contextualizados ao semiárido. O propósito maior é de que essas sementes possam ser distribuídas e estimuladas quanto a testes comunitários, o que favorecerá o intercâmbio de sementes e surgimento de novas combinações, perspectivas de imensa relevância para a sustentabilidade dos diferentes perfis ambientais.

#### 4 CONCLUSÃO

A coleção prospectada e caracterizada neste trabalho possui enormes potenciais para compor populações-base de programas de melhoramento genético, sejam eles participativos ou convencionais, sendo que os últimos geralmente padecem por bases genéticas estreitas. Ao analisar os padrões de bandejamento eletroforético ISSR, identificou-se nove combinações entre acessos, com dissimilaridades genéticas superiores a 20%.

#### FINANCIAMENTO

Esse trabalho foi fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, relativo ao projeto "Melhoramento Participativo de Milho com Enfoque na Agrobiodiversidade do Semiárido Mineiro". (FAPEMIG APQ-03554-14), Edital 07/2014 - Apoio a Projetos de Extensão em Interface com a Pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

ANAND, K. K.; SRIVASTAVA, R. K.; CHAUDHARY, L. B.; SINGH, A. K. Delimitation of species of the *Astragalus rhizanthus* complex (Fabacea) using molecular markers RAPD, ISSR and DAMD. *Taiwania*, v. 55, p. 197-207, 2010.

CRUZ, C. D. **Programa GENES - versão Windows**. 1 ed. Viçosa, MG: Editora UFV. 2006, 285 p.

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. **Biometria Aplicada ao Estudo da Diversidade Genética**. 1 ed. Viçosa, MG: Editora UFV. 2011, 620 p.

CGIAR. **Systemwide Program on Participatory Research and Gender Analysis for Technology Development and Institutional Innovation (PRGA Program)**. Annual Report. Cali, Colombia, 1999. 36p.

DE BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H. Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes. **Um guia para profissionais que trabalham com abordagens participativas no manejo da agrobiodiversidade, no melhoramento de cultivos e no desenvolvimento do setor de sementes**. Wageningen UR Centre for Development



Innovation, 2007.

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.

DUTRA, I. J. B.; MARTINS, M. C.; PARRÉ, J. L. A produção da agricultura familiar e os efeitos dos programas de incentivo. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, p. 94, 2021.

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Acompanhamento da Agricultura no Semiárido Mineiro** (2019). Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/>>. Acessado em abril de 2022.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **International Technical Conference on Plant Genetic Resources** (2012). Disponível em: <[http://www.fao.org/index\\_en.htm](http://www.fao.org/index_en.htm)> Acessado em abril de 2022.

GEORGE, S.; SHARMA, J.; YADON, V. L. Genetic diversity of the endangered and narrow endemic *Piperia yadonii* (Orchidaceae) assessed with ISSR polymorphisms. **American Journal of Botany**, v. 96, p. 2022-2030, 2009.

GHAZALLI, M. N.; YUNUS, M. F.; MOHAMMAD, A. L. Assessment of genetic relationships within *Bouea* (Anacardiaceae) accessions in Peninsular Malaysia using Inter Simple Sequence Repeats (ISSR) markers. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, p. 76-85, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html>>. Acessado em abril de 2022.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. T. Melhoramento participativo de cultivos no Brasil. In: BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. (eds). **Biodiversidade e Agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: L&PM, p. 93-102, 2007.

REIF, J. C.; HALLAUER, A. R.; MELCHINGER A. E. Heterosis and heterotic patterns in maize. **Maydica**, v. 50, p. 215-223, 2005.

RIZKALLA, A. A.; ATTIA, S. A. A.; EL-HADY, E. A. A. A.; HANNA, N. S.; NASSEEF, J. E. Genetic diversity based on ISSR and protein markers associated with earliness trait in wheat. **World Applied Sciences Journal**, v. 20, p. 23-33, 2012.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. R.; MANIATIS, T. E. F. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. **Cold Spring Harbour Labs. New York**. 1989, 815 p.

MACHADO, A. T. Manejo dos recursos genéticos vegetais em comunidades agrícolas: enfoque sobre segurança alimentar e agrobiodiversidade. In: NASS, L. L. (ed). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 717-744, 2007.



SOUZA, G. A.; CARVALHO, M. R.; MARTINS, E. R.; GUEDES, R. N.; OLIVEIRA, L. O. Diversidade genética estimada com marcadores ISSR em populações brasileiras de *Zabrotes subfasciatus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 843-849, 2008.

VIEIRA, F. A.; SOUSA, R. F.; SILVA, R. A. R.; FAJARDO, C. G.; MOLINA, W. F. Diversidade genética de *Copernicia prunifera* com o uso de marcadores moleculares ISSR. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, p. 525-531, 2015.



## TESTES DE GRADIENTE DE TEMPERATURA COM PRIMERS ISSR VISANDO DIFERENCIAÇÃO ENTRE ACESSOS DE MILHO CRIOULO

PHELIPE SOUZA AMORIM, ANA CAROLINA ATAIDE SILVEIRA, LUAN SOUZA DE PAULA GOMES, JEFFERSON JOE MOREIRA ALVES, DEMERSON ARRUDA SANGLARD

### RESUMO

**Introdução:** Dentre os marcadores de DNA baseados em PCR para estudos de diversidade, destaca-se o ISSR (Inter Simple Sequences Repeats), o qual apresenta vantagens como baixo custo relativo, alta reprodutibilidade e dispensa quanto aos conhecimentos prévios dos genomas. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi identificar as temperaturas de anelamento capazes de maximizar polimorfismos entre acessos de milho crioulo, dos quais foram prospectados no Norte de Minas Gerais. **Material e Métodos:** As extrações de DNA seguiram um protocolo CTAB adaptado, utilizando-se folhas maduras de milhos crioulos. Para otimização das ampliações com *primers* ISSR (Coleção UCB, Canada), foram realizados testes de gradientes de temperaturas de anelamentos em termociclador configurado para o espectro de 45°C a 65°C, gerando 12 temperaturas dentro deste intervalo. **Resultados:** As reações seguiram a seguinte programação: uma fase inicial de desnaturação a 94°C por 5 min; seguida por 35 ciclos de [desnaturação (94°C por 1 min), anelamento (45°C a 65°C por 1 min) e extensão (72°C por 2 minutos)]; e uma fase de extensão final de 72°C por 7 min / conservação a 4°C. Utilizou-se DNA's de dois indivíduos escolhidos em uma coleção de 44 acessos, variando-os a cada teste. Na placa de PCR (96 poços), testou-se quatro primers por reação, tendo as linhas como variantes de genótipos e primers; e colunas quanto às diferentes temperaturas. Durante a execução do estudo, foram testados 56 primers ISSR, sendo que 34 deles caracterizam-se como sendo amplamente polimórficos, sob temperaturas de anelamento específicas identificadas nos gradientes: primers UCB 812 e 836 (45°C); 820, 829, 842, 850, 856 e 876 (46°C); 827 e 847 (47°C); 808, 827 e 828 (48°C); 825 e 848 (49°C); 807 (51°C); 849, 866 e 889 (52°C); 830 e 887 (54°C); 867 (55°C); 816, 823, 880 e 888 (56°C); 855 (57°C); 818 e 884 (58°C); 858 (59°C); 865 e 886 (60°C); 864 (62°C). **Conclusão:** A identificação prévia das temperaturas de anelamentos (PCR) que otimizem polimorfismos em uma população sob estudo, mostra-se como uma etapa imprescindível na otimização de tempo e insumos de Biologia Molecular.

**Palavras-chave:** Anelamento, Otimização, PCR, Variação, *Zea mays* L.

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre os marcadores de DNA mais usados em estudos de diversidade e baseados em PCR, destaca-se o ISSR (Inter Simple Sequence Repeats), o qual apresenta vantagens de facilidade na obtenção de dados, custo relativamente reduzido e aplicabilidade imediata a qualquer tipo de organismo, sem a necessidade de conhecimento prévio do seu genoma (NYBOM, 2004). Somado a isso, a técnica de ISSR também possui elevado grau de reprodutibilidade, resultante do comprimento dos primers empregados (16 a 25 pb) e de condições de anelamento mais estridentes (com temperaturas de anelamento entre 45°C e 65 °C (BORÉM; CAIXETA, 2009; TURCHETTO-ZOLET *et al.*, 2018).

Para um bom funcionamento e confiabilidade dos marcadores que utilizam o PCR, há necessidade de uma prévia padronização das condições da reação, para que não sejam produzidas ampliações indefinidas e inespecíficas. (HYNDMAN; MITSUHASHI, 2003). Por conseguinte, diversos reagentes e etapas têm que ser padronizados para obtenção de resultados satisfatórios nas reações como, por exemplo, a adequada concentração de  $Mg^{2+}$ , o desenho dos iniciadores, as condições dos ciclos, sendo a temperatura de anelamento ( $T_a$ ) um dos componentes que requer maior atenção no ajuste (ROUX, 1995).

Neste contexto, se a  $T_a$  for muito alta, os iniciadores anelam-se de maneira deficiente, resultando em baixa produção de DNA amplificado. Contudo, se a  $T_a$  for muito baixa, pode ocorrer anelamento inespecífico dos iniciadores, ocasionando a amplificação de segmentos de DNA indesejáveis. (ROUX, 1995; HYNDMAN; MITSUHASHI, 2003). O objetivo deste trabalho foi identificar as temperaturas de anelamento capazes de maximizar polimorfismos entre acessos de milho crioulo, dos quais foram prospectados no Norte de Minas Gerais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados testes de gradientes de temperaturas de anelamento, por meio de termocicladores com este recurso (Equipamentos da marca Eppendorf, modelo Nexus Gradient). As máquinas foram configuradas para o espectro de 45°C a 65°C, sendo utilizados os DNA's de 02 (dois) indivíduos aleatórios da população. Amostras de tecidos foliares de 44 variedades crioulas de milho prospectadas no Norte de Minas Gerais foram armazenadas em ultrafreezer (-75°C). Os testes envolveram extrações de DNA por um método adaptado de Doyle e Doyle (1990) (CTAB), visando ampliações via PCR (Polymerase Chain Reaction) (Quadro 1). Foram testados 56 primers ISSR (Inter Simple Sequences Repeats), de escolhas randomizadas, oriundos da coleção UCB (University of British Columbia, Canada). As reações foram programadas em uma fase inicial de desnaturação a 94°C por 5 min; seguida por 35 ciclos de [desnaturação (94°C / 1 min), anelamento (45°C a 65°C / 1 min) e extensão (72°C/2 minutos)]; além de uma fase de extensão final de 72°C por 7 min. Logo após essas ciclagens, o aparelho conservou as reações a 4°C, até a retirada das amostras. Os produtos resultantes das ampliações foram separados por eletroforese horizontal com géis de agarose 1,5% (m/v), imersos em tampão TBE (Tris-Borato 90 mM, EDTA 1 mM). No momento da aplicação, foram adicionados, à cada amostra, 3  $\mu$ L do corante tipo IV [0,125% (m/v) de azul-de-bromofenol e 10% (m/v) de sacarose] e 5  $\mu$ L de GelRed™ (SAMBROOK *et al.*, 1989). Os géis foram submetidos a uma carga de 120 V, por 3 h. Findadas as eletroforeses, os géis foram analisados por meio de um sistema de fotodocumentação (Loccus Biotecnologia, modelo L-PIX Sti).

Quadro 1 - Condições de amplificação via PCR (Polymerase Chain Reaction) para primers ISSR, envolvendo genótipos de milhos crioulos. Fonte: Adaptado de Doyle e Doyle 1990.

Reagentes	Concentração de Trabalho	Concentração Final	Volumes por Reação
H <sub>2</sub> O ultrapura	-	-	12,4 uL
MgCl <sub>2</sub>	20,0 mM	2,8 Mm	3,5 uL
Tris / KCl pH 8,3	100 mM / 500 mM	10 mM / 50 mM	2,5 uL
d'NTP (A, T, C, G)	2,5 mM (cada)	0,1 mM (cada)	1,0 uL
Primer ISSR	4,0 uM	0,4 uM	2,5 uL
Taq polimerase	1,0 un/uL	1,0 um	0,1 uL
DNA	10 ng/uL	30 ng	3,0 uL
<b>Total</b>			<b>25,0 uL</b>

Todos os procedimentos de manutenção de variedades de milho e análises moleculares foram realizados nas dependências do Laboratório de Biotecnologia, localizado no Centro de Pesquisas em Ciências Agrárias - CPCA, *Campus* Regional Montes Claros da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as extrações de DNA, procedeu-se os testes para averiguação das concentrações das amostras por espectrofotometria (Quadro 2), o que apontou as diluições para a o preparo dos mix na PCR. Em caráter complementar foi realizada uma corrida eletroforética para averiguação da qualidade do DNA Total extraído (Figura 1). Averiguou-se a inexistência de arrastes, bem como notória nitidez (espessura) das bandas, as quais estão compatíveis com os dados da espectrofotometria (concentrações).

Foram conduzidos ensaios de gradientes de temperaturas de anelamento, como forma de averiguar as capacidades de ampliações com os diferentes primers ISSR disponíveis. As temperaturas do gradiente foram intervaladas entre 45°C e 65°C, conforme recurso de randomização próprio aparelho termociclador. O arranjo para o preparo das placas de PCR possibilitou testar quatro primers ISSR simultaneamente, conforme esquema apresentado na Figura 2. Uma exemplificação prática de análise eletroforética nos testes de gradiente está destacada na Figura 3.

Durante a execução das análises moleculares, foram testados 56 primers ISSR, dos quais 34 apresentaram polimorfismos sob as temperaturas de anelamento específicas identificadas nesse procedimento (Quadro 3). Os marcadores moleculares têm sido utilizados para estabelecer grau de parentesco entre linhagens endogâmicas e para a predição de comportamento híbrido (BORÉM; MIRANDA, 2009; CRUZ *et al.*, 2011). Outros estudos têm sido realizados também para investigar a relação entre a diversidade genética em relação às regiões de origem, para fins de conhecimento de similaridade entre materiais adaptados a diferentes condições ambientais (XIA *et al.*, 2005). Silva *et al.* (2009), estudando 25 genótipos pela técnica microsatélite, identificaram quatro acessos mais distantes dos demais indivíduos e, com isso, foi possível sugerir o cruzamento direcionados, para aproveitamento de efeito heterótico. Em milho comum, cujos programas de melhoramento receberam maior atenção por parte dos pesquisadores, autores demonstraram a eficiência na quantificação da diversidade genética e identificação de

grupos heteróticos (CARVALHO *et al.*, 2002; REIF *et al.*, 2003; VIGOUROX *et al.*, 2005; BARATA; CARENA, 2006).

Quadro 2 - Resultados da quantificação por espectrofotometria (TECAN) de DNA's extraídos de acessos de milho crioulos, prospectados no Norte de Minas Gerais. Fonte: Do autor.

Referência laboratorial	Nome do acesso	Conc. Inicial DNA (ng/uL)	Volume de DNA (uL)*	Volume de TE (uL)*
1	Milho Branco	58,1	52	248
2	Colorido Vinhedo	40,6	74	226
3	Cateto	122,3	15	285
4	Milho Preto	18,9	159	141
5	Almenara 1	199,4	25	275
6	Almenara 2	171,2	18	282
7	Capitão Enéas 1	55,2	55	245
8	Capitão Enéas 2	41,7	72	228
9	Janaúba 1	50,1	60	240
10	Janaúba 2	27,3	110	190
11	Janaúba 3	48,2	63	237
12	Montes Claros 1	37,7	80	220
13	Montes Claros 2	43,2	70	230
14	Montes Claros 3	63,5	48	252
15	Montes Claros 4	21,2	142	158
16	São João do Paraíso 1	50,0	60	240
17	São João do Paraíso 2	46,4	64	236
18	São João do Paraíso 3	39,4	77	223
19	São João do Paraíso 4	36,1	84	216
20	São João do Paraíso 5	44,7	68	232
21	Rio Pardo de Minas 1	166,3	19	281
22	Rio Pardo de Minas 2	83,3	37	263
23	Taiobeiras 1	107,8	28	272
24	Taiobeiras 2	80,4	38	262
25	Asteca	153,8	20	280
26	Branco da Barra	70,8	43	257
27	Sabuco Fino	76,9	40	260
28	Francês Colorido Branco	48,8	62	238
29	Mexicano	98,3	31	269
30	Vinhedo	88,4	34	266
31	Pipoqueiro Espinhudo	61,3	49	251
32	Milho Coruja	44,0	69	231
33	Janaúba 6	50,4	60	240
34	Janaúba 7	77,7	39	241
35	Janaúba 8	76,2	40	260
36	Montes Claros 5	23,5	128	172
37	Montes Claros 6	134,9	23	277
38	Montes Claros 7	37,2	81	219
39	São João do Paraíso 6	33,2	91	209
40	São João do Paraíso 7	72,0	42	258

TE (Tris-HCl 10 mM, EDTA 1 mM, pH 8,0); \*Volumes em diluições compatíveis à concentração de 10 ng/uL de DNA.

Quadro 2- Continuação.

41	São João do Paraíso 8	125,5	24	276
42	Rio Pardo de Minas 3	48,9	62	238
43	Rio Pardo de Minas 4	90,9	34	266
44	Taiobeiras 3	58,9	51	249

TE (Tris-HCl 10 mM, EDTA 1 mM, pH 8,0); \*Volumes em diluições compatíveis à concentração de 10 ng/uL de DNA.

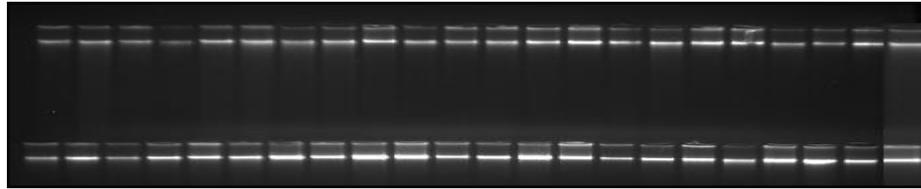


Figura 1 - Teste de qualidade da extração de DNA total envolvendo 44 acessos de milho crioulo, prospectados no Norte de Minas Gerais. Cada uma das amostras (canaletas no gel) continham 10 uL de DNA total, 4 uL de GelRed™ e 3 uL de corante tipo IV, submetidas a uma eletroforese em gel de agarose 1,2% (m/v), durante 4 h. Fonte: Do autor.

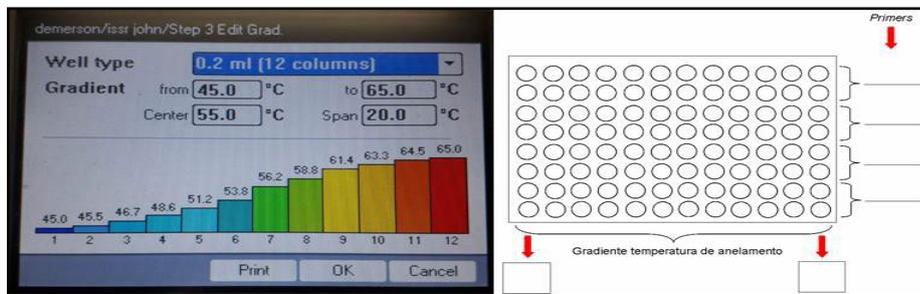


Figura 2 - Interface fornecida pelo aparelho termociclador (Gradient), evidenciando a programação do intervalo em gradiente, quanto às temperaturas de anelamento nas placas de PCR (45°C a 65°C). Fonte: Do autor.

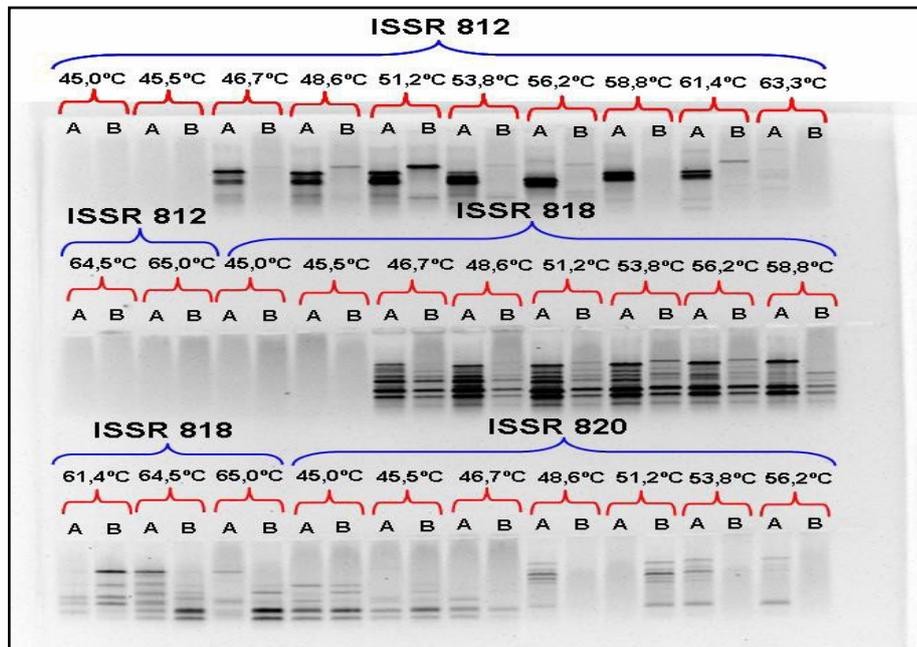


Figura 3 - Exemplificação de corrida eletroforética para testes de gradiente de temperatura de anelamento, envolvendo primers ISSR (45°C a 65°C) e DNA de variedades de milho crioulo. A e B referem-se a genótipos aleatoriamente escolhidos da coleção resgatada. Fonte: Do autor.

Quadro 3 - Resultados dos testes de gradiente de temperaturas de anelamento, envolvendo DNA genômico de acessos de milhos crioulos, resgatados no âmbito deste trabalho. Fonte: Do autor.

Código do primer (Sequência 5' → 3')	Temperatura de anelamento
ISSR 807 (AGA GAG AGA GAG AGA GT)	51°C
ISSR 808 (AGA GAG AGA GAG AGA GC)	48°C
ISSR 812 (GAG AGA GAG AGA GAG AA)	45°C
ISSR 818 (CAC ACA CAC ACA CAC AG)	58°C
ISSR 820 (GTG TGT GTG TGT GTG TC)	46°C
ISSR 823 (TCT CTC TCT CTC TCT CC)	56°C
ISSR 827 (ACA CAC ACA CAC ACA CG)	47°C
ISSR 830 (TGT GTG TGT GTG TGT GG)	54°C
ISSR 842 (GAG AGA GAG AGA GAG AYG)	46°C
ISSR 848 (CAC ACA CAC ACA CAC ARG)	49°C
ISSR 850 (GTG TGT GTG TGT GTG TYC)	46°C
ISSR 856 (ACA CAC ACA CAC ACA CYA)	46°C
ISSR 858 (TGT GTG TGT GTG TGT GRT)	59°C
ISSR 867 (GGC GGC GGC GGC GGC GGC)	55°C
ISSR 876 (GAT AGA TAG ACA GAC A)	46°C
ISSR 884 (HBH AGA GAG AGA GAG AG)	58°C
ISSR 886 (VDV CTC TCT CTC TCT CT)	60°C
ISSR 888 (BDB CAC ACA CAC ACA CA)	56°C
ISSR 828 (TGT GTG TGT GTG TGT GA)	48°C
ISSR 829 (TGT GTG TGT GTG TGT GC)	46°C
ISSR 849 (GTG TGT GTG TGT GTG TYA)	52°C
ISSR 866 (CTC CTC CTC CTC CTC CTC)	52°C
ISSR 810 (GAG AGA GAG AGA GAG AT)	48°C
ISSR 816 (CAC ACA CAC ACA CAC AT)	56°C
ISSR 825 (ACA CAC ACA CAC ACA CT)	49°C
ISSR 836 (AGA GAG AGA GAG AGA GYA)	45°C
ISSR 847 (CAC ACA CAC ACA CAC ARC)	47°C
ISSR 855 (ACA CAC ACA CAC ACA CYT)	57°C
ISSR 864 (ATG ATG ATG ATG ATG ATG)	62°C
ISSR 865 (CCG CCG CCG CCG CCG CCG)	60°C
ISSR 880 (GGA GAG GAG AGG AGA)	56°C
ISSR 887 (DVD TCT CTC TCT CTC TC)	54°C
ISSR 889 (DBD ACA CAC ACA CAC AC)	52°C
ISSR 890 (VHV GTG TGT GTG TGT GT)	46°C

N = (A, G, C, T); R = (A, G); Y = (C, T); B = (C, G, T) (I. e. not A); D = (A, G, T) (I. e. not C); H = (A, C, T) (I. e. not G); V = (A, C, G) (I. e. not T).

#### 4 CONCLUSÃO

Os testes de gradiente de temperaturas de anelamentos, executados de forma prévia às investigações sobre a diversidade de acessos milhos crioulos prospectados no Norte de Minas Gerais, foi eficiente na seleção de primers ISSR amplificáveis e polimórficos. Esse procedimento otimiza recursos e esforços nas tarefas de amplificação populacional.

## FINANCIAMENTO

Esse trabalho foi fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, relativo ao projeto "Melhoramento Participativo de Milho com Enfoque na Agrobiodiversidade do Semiárido Mineiro". (FAPEMIG APQ-03554-14), Edital 07/2014 - Apoio a Projetos de Extensão em Interface com a Pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- BARATA, C.; CARENA, M. Classification of North Dakota maize inbred lines into heterotic groups base on molecular and testcross data. **Euphytica**, v. 151, p. 339-349, 2006.
- BORÉM, A.; CAIXETA, E. T. (Org.). **Marcadores Moleculares**. 2. ed. Viçosa: UFV. 2009. 532p.
- CARVALHO, V. P.; RUAS, P. M.; RUAS, C. F.; FERREIRA, J. M.; MOREIRA, R. M. P. Assesment of genetic diversity in maize (*Zea mays* L.) landraces using inter simple sequence repeat (ISSR) markers. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 2, p. 577-568, 2002.
- CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. *Biometria Aplicada ao Estudo da Diversidade Genética*. 1 ed. Viçosa, MG: Editora UFV. 2011, 620 p.
- DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.
- HYNDMAN, D. L.; MITSUHASHI, M. PCR primer design. **Methods in Molecular Biology**, v. 226, p. 81-88, 2003.
- NYBOM H. Comparison of different nuclear DNA markers for estimating intraspecific genetic diversity in plants. **Molecular Ecology**, v. 13, p. 1143-1155, 2004.
- REIF, J. C.; MELCHINGER, A. E.; XIA, X. C.; WARBURTON, M. L.; HOISINGTON, D. A.; VASAL, S. K.; BECK, D.; BOHN, M.; FRISCH, M. Use of SSRs for establishing heterotic groups ins subtropical maize. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 107, p. 947-957, 2003.
- ROUX, K. H. Optimization and troubleshooting in PCR. **Genome Research**, v. 4, p. 185-194, 1995.
- SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. R.; MANIATIS, T. E. F. **Molecular Cloning: A Laboratory Manual**. Cold Spring Harbour Labs. New York. 1989, 815 p.
- SILVA, T. A.; PINTO, R. J. B.; SCAPIM, C. A.; MANGOLIN, C. A.; MACHADO, M. F. P. S.; CARVALHO, M. S. N. Genetic divergence in popcorn genotypes using microsatellites in bulk genomic DNA. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 9, p. 31-36, 2009.

TURCHETTO-ZOLET, A. C.; TURCHETTO, C. ZANELLA, C. M.; PASSAIA, G. (Org.). **Marcadores Moleculares na Era Genômica: Metodologias e Aplicações**. 1. ed. Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética. 2018. 181 p.

VIGOUROUX, Y.; MITCHELL, S.; MATSUOKA, Y.; HAMBLIN, M.; KRESOVICH, S.; SMITH, J. S. C.; JAQUETH, J.; SMITH, O. S.; DOEBLEY, J. An analysis of genetic diversity across the maize genome using microsatellites. **Genetics**, v. 169, p. 1617-1630, 2005.

XIA, X. C.; REIF, J. C.; MELCHINGER, A. E.; FRISH, M.; HOISINGTON, D. A.; BECK, D.; PIXLEY, K.; WARBURTON, M. L. (2005). **Genetic diversity among CIMMITY maize inbred lines investigated with SSR markers: II** Subtropical, Tropical Midaltitude and highland maize inbred lines and their relationships with elite U.S. and European maize. Crop Science Society.



## OCORRÊNCIA DE *SENECIO JUERGENSII* EM ÁREAS ÚMIDAS DE FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; OSMAR CORDEIRO KASCHUK; CLAUDIA STEKLAIN;  
JOCIELI MILESKI BUENO; DANIEL TANDLER

**Introdução:** A paisagem florestal do Planalto Norte Catarinense, foi intensamente degradada no século XX por conta da exploração madeireira. Nos remanescentes florestais, existem diversas espécies de plantas que apresentam floração em diferentes épocas do ano. Tais espécies que auxiliam na composição paisagística, tanto pela beleza de suas flores e folhagens, quanto por suas funções ecológicas na floresta. **Objetivos:** a pesquisa busca desenvolver um banco de informações referentes as espécies de flores silvestres identificadas na área de estudo, dentre as espécies está o *Senecio juergensii*. **Metodologia:** A área de estudo se limita a Floresta Nacional (FLONA) de Três Barras-SC, unidade de conservação federal do bioma Mata Atlântica e da fisionomia florestal a floresta ombrófila mista no Planalto Norte Catarinense. A identificação do *Senecio juergensii* ocorreu no mês de maio de 2022, nas áreas úmidas e com grande parte do tempo alagadas em meio a fragmentos florestais de matas de araucária na FLONA de Três Barras-SC. A identificação ocorreu por meio coletas de campo e registros fotográficos das áreas de ocorrência dos indivíduos e referencial bibliográfico. **Resultados:** o levantamento de campo identificou a ocorrência de *Senecio juergensii* em 100% das áreas mal drenadas da unidade de conservação, estendendo este panorama para as demais áreas do Planalto Norte Catarinense sobre o mesmo domínio de vegetação nativa, nota-se uma maior incidência e densidade destas espécies em áreas mais abertas e próximas de brejões ou lagos artificiais e que já foram utilizadas em algum momento como áreas de produção animal ou cultivo. É frequente também em beira de córregos com fluxos de água lentos, e sem predominância de vegetação arbustiva próxima. **Conclusão:** é uma espécie que apresenta uma boa adaptabilidade em terrenos mal drenados e de aspecto exuberante na paisagem, utilizada por muitas vezes como planta de decoração, através de suas flores de corte. É nativa e também se mostra importante para as espécies nativas de abelhas, destacando o potencial melífero.

**Palavras-chave:** Flores, Melífera, Nativa, *Senecio juergensii*.



## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA: BARRAGENS DE REJEITOS E SUAS PROBLEMÁTICAS SOCIAIS E AMBIENTAIS

MURILO FERREIRA ANDRADE; DIEGO RIBEIRO; VICTÓRIA SILVA; APOLLIANE XAVIER MOREIRA DOS SANTOS

**Introdução:** O projeto de extensão “EcoUFLA”, da Universidade Federal de Lavras (UFLA/MG), aborda questões que tangem temáticas ecológicas dentro dos diversos cursos que compõem a universidade. Isto posto, estudantes dos cursos de Ciências Biológicas (Licenciatura), Química, Zootecnia, Pedagogia e Engenharia Ambiental e Sanitária (integrantes do projeto) utilizam as redes sociais para disseminar o viés ecológico que está atrelado, intrinsecamente, as suas respectivas áreas de formação. **Objetivos:** Os objetivos que circundam o projeto de extensão EcoUFLA são atados a necessidade da população em ter acesso a um conteúdo simples, prático e dinâmico sobre questões ecológicas do nosso dia a dia. Dito isso, com o perfil no *Instagram* mais o canal no YouTube, são realizados eventos e postagens que conscientizam os cidadãos e cidadãs a respeito da Educação Ambiental dentro do currículo acadêmico dos cursos de dentro da universidade. **Metodologia:** Como metodologia, foi feito o levantamento bibliográfico, por parte dos estudantes matriculados no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, sobre as barragens de rejeitos e seus malefícios sociais e ambientais, a fim de montarem uma apresentação em formato de postagens para a rede social “*Instagram*” – apresentando o tema para o público seguidor do perfil. Ademais, após a finalização das postagens no *Instagram* do projeto (@ecoufla), foi realizada uma apresentação para os demais integrantes do projeto, através do Google Meet – contendo informações mais técnicas e aprofundadas sobre a questão estudada. **Resultados:** As publicações a respeito das barragens de rejeitos atingiram cerca de 6.009 pessoas no Instagram, contando com mais de 38 comentários e 150 curtidas. No entanto, dessas 6.009 contas atingidas pelas publicações, cerca de 4.907 foram de usuários que não seguiam o perfil, ou seja, fica comprovado que o tema chamou atenção da população. Somando a isso, o Jornal de Lavras, Rádio 94FM de Lavras, o Instagram da UFLA, Jornal Lavras 24 Horas e o Jornal Perdões 24 horas noticiaram que estávamos abordando tal tema. **Conclusão:** Em síntese, é esperado que nós alcancemos cada vez mais pessoas com o nosso projeto e que apresentemos temas diversos dentro dos aspectos ambientais de cada um dos cursos de dentro da Universidade Federal de Lavras.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Redes sociais, Barragens de rejeitos, Ciências ambientais, Engenharia ambiental e sanitária.



## FLORES SILVESTRES DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; CLAUDIA STEKLAIN; OSMAR CORDEIRO KASCHUK;  
POLIANA FERREIRA; RIVELINO ASSIS DE ANDRADE

**Introdução:** A flora brasileira apresenta grande diversidade em plantas que possuem flores exuberantes, coloridas com diversas tonalidades. Flores que comumente são chamadas de nativas ou silvestres. Algumas espécies são pouco usadas comercialmente, mas que apresentam um potencial para serem cultivadas e exploradas de forma econômica. **Objetivos:** Desenvolver um banco de informações referentes as espécies identificadas na área de estudo, neste caso, remanescentes florestais nativos na Floresta Nacional de Três Barras-SC. **Metodologia:** A pesquisa delimita o estudo na Floresta Nacional de Três Barras-SC (FLONA), local que apresenta as melhores condições de conservação e originalidade da Floresta Ombrófila Mista do Planalto Norte Catarinense. As espécies foram identificadas entre maio e junho de 2022, e foram geocadastradas por meio de GPS, e amostradas em imagem de satélite no programa *Google Earth*. A identificação das flores silvestres foi realizada através de fotos em bibliografias específicas. **Resultados:** Os resultados preliminares da pesquisa apontam a predominância de ocorrência de flores das famílias Orchidaceae (46,7%), Bromeliaceae (14,5%) e Asteraceae (8,7%), os indivíduos das famílias Amarylidaceae, Commelinaceae e Cactaceae correspondem juntas um total de 12,9%. Já 17,4% correspondem o total de indivíduos de outras 12 famílias, dispersas em diferentes estratos dentro da mata nativa, variando de plantas de ocorrência no solo até em copas do dossel florestal, que habitam na forma de epifitismo outros indivíduos. **Conclusão:** Preliminarmente foram identificadas um total de 18 famílias, contudo sabe-se que há diversas outras famílias, e espécies que ocorrem na região, contudo a floração de algumas destas espécies ocorre apenas em meses primaveris, com mais horas de sol e maior incidência de luz, promovendo o desabrochar de suas flores e conseqüentemente a maior facilidade de identificação e localização em meio aos fragmentos florestais. Contudo, conclui-se que mesmo em um período curto de pesquisa, é possível indicar que há grande biodiversidade de espécies com um possível potencial comercial e de conservação.

**Palavras-chave:** Flores, Floresta, Silvestre.



## A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE LÚDICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: RELATOS DE EXPERIÊNCIA

DIANA LOPES MONTEIRO; JOCIANE GON DO CARMO; DIOLENA LOPES MONTEIRO

**Introdução:** O meio ambiente é de extrema importância para que haja um futuro melhor para as próximas gerações, principalmente quando se trata da questão da qualidade de vida. Mas isso, só será possível através da implementação de orientações educativas voltadas para a preservação ambiental.

**Objetivo:** Neste sentido, esse trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da educação ambiental e como esse método pode ser trabalhado de forma satisfatória no ensino de ciências.

**Material e Método:** O trabalho foi desenvolvido no âmbito da disciplina, educação e políticas públicas socioambientais, do curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará (UFPA) Campus de Cametá. Onde foi desenvolvida uma oficina com 27 alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Terezinha.

**Resultados:** A oficina ocorreu no dia 10 de maio de 2022, e teve como base um questionário com 20 perguntas de múltiplas escolhas de verdadeiro ou falso, possibilitando fazer com que os alunos pudessem reconhecer a importância dos fatores que contribuem para a degradação do meio ambiente. As perguntas aplicadas durante a atividade foram feitas dentro da realidade a qual os alunos estão inseridos, buscando levá-los a entender o quanto é de fundamental importância os cuidados que devemos ter com o meio ambiente e o quanto fazer o descarte correto dos produtos que consumimos ajuda na qualidade de vida. **Conclusão:** A atividade ocorreu de forma satisfatória, pois foi possível perceber que os alunos reconhecem a importância e a conscientização para com o meio ambiente. Então, a partir desse trabalho mostrou-se que é possível que os alunos obtenham conhecimentos através de dinâmicas voltadas para a educação ambiental.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino de ciências, Formação de professores.



## IDENTIFICAÇÃO DE *PYROSTEGIA VENUSTA* (KER GAWL.) MIERS NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; OSMAR CORDEIRO KASCHUK; CLAUDIA STEKLAIN;  
POLIANA FERREIRA

**Introdução:** Nas matas naturais do Planalto Norte Catarinense, muitas espécies além de contribuírem com suas respectivas funções ecológicas, podem ser utilizadas na ornamentação e também na medicina popular, como é o caso da *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, popularmente chamada de cipó de São João. Ocorre naturalmente no sul e sudeste brasileiro. **Objetivos:** Obter informações da ocorrência de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers nos fragmentos nativos da região do Planalto Norte Catarinense. **Metodologia:** A coleta de informações foi realizada no entorno da Floresta Nacional de Três Barras-SC (FLONA) e em propriedades rurais da região, ocorrida no mês de maio de 2022. A identificação ocorreu a campo por meio de fotografias e referencial bibliográfico. **Resultados:** De acordo com os levantamentos realizados, a *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers foi identificado em todas as áreas analisadas, sendo encontrada principalmente nas bordas das florestas, geralmente em limites com áreas de cultivo. Em muitos casos essa espécie é considerada uma planta daninha, por competir pelas mesmas condições que as espécies de cultivo. Por ser uma trepadeira, desempenha um importante papel auxiliando na proteção das florestas, formando barreiras naturais, se desenvolvendo sob outras árvores em busca de luz. Sua floração ocorre no inverno, por isso é uma alternativa em ser utilizada em jardins, se destacando pela sua exuberância em meio a vegetação, atraindo também muitos polinizadores. É uma espécie que não exigente quanto a solo e a clima. Suas flores alaranjadas são utilizadas na medicina popular no tratamento de vitiligo. **Conclusão:** Pode-se observar que é uma espécie que possui potencial tanto para ser utilizada no uso medicinal, devido a suas propriedades químicas e seus respectivos benefícios, como na ornamentação de jardins, em cercas vivas e pergolados.

**Palavras-chave:** Floresta, Medicinal, Ornamental, *Pyrostegia venusta*.



## RACISMO AMBIENTAL NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE SEUS ATUAIS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS SOBRE A POPULAÇÕES VULNERÁVEIS

MARCELA DA CRUZ CARDOSO

**Introdução:** No atual cenário brasileiro tem -se evidenciado que a poluição ambiental não afeta de igual forma a população e que as mais graves consequências recaem sobre aqueles que são mais vulneráveis, de modo geral são povos negros e indígenas, isto porque a carência de políticas públicas eficientes sujeitaram essas populações a piores condições de vida, negligenciando-lhes igual acesso aspectos básicos que todo cidadão necessita tais como - moradia, educação, saúde e meio ambiente saudável, em relação aos brancos. **Objetivo:** Descrever quais os atuais impactos socioambientais as populações mais vulneráveis enfrentam com relação a injustiça ambiental. **Material e Métodos:** Para alcançar o resultado foi utilizado o método de revisão bibliográfica através do levantamento de questões altamente relevantes diante do atual contexto brasileiro. O movimento por equidade social têm sido um clamor cada vez mais exigido principalmente pela população marginalizada e historicamente invisibilizada sendo ela a mais afetada pela degradação ambiental. No Brasil a ocorrência de catástrofes ambientais cada vez mais frequentes é uma triste realidade tais como deslizamentos de barragens em Brumadinho e Mariana – MG; a maior tragédia ambiental de Petrópolis – RJ, e o mais recente desastre vivenciado em Recife – PE, ambos devido à fortes chuvas que provocou enchentes e uma série de deslizamentos de terra. Os impactos desses eventos acarretam consequências ambientais sem tamanho desde a destruição de moradias, pessoas desalojadas e sem emprego ou renda para sobreviver até as mais cruéis que são a perda de esperança em dias e melhores e a perda de vidas. Este problema não é de hoje, mas vem se intensificando em nosso país e evidencia que populações étnicas – raciais são as que sofrem maior injustiça e exclusão social. **Resultados:** Através da pesquisa foi possível constatar que muito ainda precisa ser realizado desde a ampliação do conhecimento deste tema até a retirada dessas histórias da invisibilidade para um lugar de debate e o despertar de políticas públicas comprometidas com tais populações. **Conclusão:** Portanto, faz-se necessário que para combater o racismo ambiental é preciso iniciar um processo de reflexão e debates sobre tal assunto que sejam capazes de desestruturar a grande desigualdade que permeia a sociedade brasileira.

**Palavras-chave:** Exclusão social, Impactos, Racismo ambiental.



## **BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DE MAMÍFEROS DO SEMIÁRIDO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

SELTON ARAÚJO DE MIRANDA, TAMIRES PÂMELA OLIVEIRA SOUSA,  
RONATY SILVA SOUSA, HAMANDA SOARES VIANA PEREIRA DA SILVA,  
JOSELITA DA COSTA CARVALHO

### **RESUMO**

O nordeste brasileiro reúne grande parcela da nossa biodiversidade. Destacando-se por ter uma fauna bastante variada de mamíferos pelos diversos domínios morfoclimáticos. O estado do Piauí está situado em uma região de ecótono, com vegetação de transição Cerrado e Caatinga. Devido à elevada heterogeneidade espacial e ambiental, a cobertura vegetal do Piauí apresenta-se como um mosaico de tipos vegetacionais que vão desde os mais secos, como as caatingas, até os mais úmidos, como as florestas estacionais semidecíduais. No Brasil, poucos recursos para pesquisas sobre biodiversidade e conservação são voltados para os estudos da mastofauna. A geração de conhecimento sobre a diversidade biológica, torna-se essencial para estabelecer estratégias eficazes de gestão e conservação de espécies e habitats; particularmente em um bioma tão sensível e ameaçado como o da Caatinga. O presente trabalho tem como objetivo fazer um levantamento científico via revisão de literatura, de práticas e técnicas utilizadas para conservação da fauna de mamíferos no semiárido piauiense. Para verificar, empreendemos uma revisão de literatura integrativa que identificou publicações versando temas como: *A Mastofauna do Semiárido*. Ainda que de forma parcial o estado da arte dos trabalhos voltados para os mamíferos nos últimos tempos, têm surgido com dificuldades. Percebe-se que os esforços amostrais são fundamentais para o preenchimento de lacunas atuais existentes na fauna do semiárido. Constatamos que há pouco ou nenhum recurso, esforço, e estudo nas áreas de unidades de conservação.

**Palavra chaves: Ecótono; Biodiversidade; Conservação; Mastofauna; Semiárido.**

## 1 INTRODUÇÃO

Sabemos que o Brasil possui a maior riqueza de mamíferos de toda região neotropical, com cerca de 13% da mastofauna mundial, conforme já observado e relatado por Paglia *et al.*, (2012). Até meados do século XX, a caatinga teve uma representação reduzida quando se refere às espécies de mamíferos, podendo ter uma forte relação com a baixa pesquisa realizadas nas áreas de caatinga (Oliveira *et al.*, 2003). Estes encontram-se mais concentrados na região da Amazônia e na Mata Atlântica, contudo o grupo adapta-se a outros tipos de vegetação, como as do cerrado e caatinga (PEREIRA; GEISE, 2009).

Existem no Brasil em torno de 701 espécies de mamíferos, no qual na região do bioma caatinga se listam 148 espécies (Pereira; Geise, 2009; Paglia *et al.*, 2012). Na caatinga, apesar de estar inserida numa região semiárida, existe uma grande heterogeneidade de paisagem e vegetação, apresentando cerca de doze fisionomias vegetais e suas variações, incluindo áreas florestais e não florestais, no qual atua no favorecimento da biodiversidade animal, uma vez que apresenta uma maior variedade de habitats, esconderijos e maior variedade de alimentos e que, apesar da singularidade do bioma, há ausência de dados para formar um panorama completo sobre os mamíferos que habitam esta região (PEREIRA; PEIXOTO, 2017).

De acordo com Ywanaga, (2004) a caracterização de uma comunidade de mamíferos, além de fornecer uma ideia melhor da importância biológica da área, fornece subsídios para avaliar o *status* de conservação das espécies, o que corrobora com os estudos feitos por Pardini; Umetsu (2006) que relatam que a caracterização possibilita o desenvolvimento de planos de conservação e manejo da biodiversidade da mastofauna.

Levando em consideração o relato pelos demais autores acima, Pereira; Peixoto (2017) mencionam que o estudo da mastofauna em geral é dificultado pelo tamanho de sua área de vida, dos hábitos noturnos e do comportamento arredio de uma grande parte das espécies e assim, a proposta dos indicadores de Biachin *et al.* (2011) baseada no uso dos indicadores indiretos, isto é, rastros, fezes, tocas, restos alimentos, entre outros, aumenta a viabilidade dos estudos, para detecção da presença de mamíferos em trabalho de campo.

Nesse contexto, considerado o proposto na obra de Primack, citando Soulé (1985), no qual aborda a biologia da conservação como uma ciência multidisciplinar que foi desenvolvida como resposta à crise com a qual a diversidade biológica se confronta nos tempos atuais, o presente artigo visa realizar um levantamento bibliográfico no tocante à biodiversidade e conservação de mamíferos do semiárido.

O presente trabalho tem como objetivo fazer um levantamento científico via revisão integrativa da literatura, de práticas e técnicas utilizadas para conservação da fauna de mamíferos no semiárido piauiense.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa trata-se de um levantamento científico via revisão integrativa de dados anteriormente publicados, com amostragem de práticas e técnicas utilizadas para conservação da mastofauna do semiárido piauiense. Tendo como objeto de estudo animais de pequeno, médio e grande porte presentes no bioma caatinga.

O método de pesquisa manipulado **“Revisão Integrativa de Dados”**, nos viabiliza conhecer o estado da arte de determinado tema de forma específica e independente, identificando ainda, possíveis lacunas de conhecimento presentes na produção científica acerca do assunto a ser estudado (Paiva *et. al*, 2016). Além disso, este método, fomenta aos pesquisadores a compreensão da evolução de tais estudos a longo prazo. Proporcionando uma maior aproximação com o seu objeto de ensaio.

No processo de busca ativa pela literatura, as plataformas utilizadas foram: O *Google Scholar*, Periódicos da CAPES e *Scielo*. Os termos empregados para os critérios de inclusão foram: **“Biodiversidade e Conservação da Fauna”** e **“Mamíferos do Semiárido”**, selecionados no motores de busca *Google Scholar* e *Periódicos da CAPES*. Apesar disso, na base de dados *Scielo*, fez-se uma pesquisa minuciosa com as seguintes palavras chaves: **“Mamíferos do Semiárido” versus “Conservação”** e **“Materiais e Técnicas de Preservação” versus “Fauna do Semiárido”**. Os critérios de exclusão aplicados foram: **“Trabalhos não publicados; e Trabalhos em outro idioma que não o português”**.

Não foi estipulado durante este processo de busca, um número exato para o ano de publicação científica. Devido o período pandêmico que afetou de forma significativa as pesquisas neste ramo da biologia, não houve muitos resultados. Porém, todos os trabalhos publicados até o presente ano de 2022 foram consultados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os exemplares apontados neste ensaio passaram por uma análise criteriosa de dados, de forma específica e independente. Considerando que a conservação e a preservação da fauna de mamíferos de pequeno, médio e grande porte, têm um rigor de desenvolvimento sustentável tanto do ponto de vista econômico, como do ponto de vista científico/acadêmico Brasil (2000), para a aplicação deste tópico, **(20) trabalhos** foram explorados no intuito de desvendar materiais, técnicas, métodos e medidas de preservação e proteção ao ecossistema da mastofauna semiárida. Dos **(20)** exemplares citados, **(05)** deles, foram tabelados nos “**Itens de Exclusão**”, por serem arquivos publicados em língua estrangeira. Não servindo assim para uso, como citado anteriormente na metodologia desta conjuntura. Os outros **(15)** restantes, foram averiguados afim de se utilizar das metodologias usadas na conservação da mastofauna do semiárido. Entretanto, **(05)** destes trabalhos não se encaixaram em nenhuma categoria por fugir muito do objetivo especulado pelos pesquisadores, contudo os **(10)** ensaios que sobraram, foram específicos em relatar meios viáveis com informações perspicazes e de valia para este estudo. Sendo tabelados assim, na categoria de “**Itens de Inclusão**”, seguindo o processo integrativo citado por (Paiva *et. al*, 2016).

Na **Tabela 1**. é possível verificar os trabalhos “excluídos”, conforme seleção do *Google Scholar*, quanto ao título, autoria e ano de publicação:

**Tabela 1:** Descrição dos trabalhos registrados como “**Itens de Exclusão**”. Publicações em línguas estrangeiras, conforme seleção de busca *Google Scholar*, quanto ao título, autor (es) e ano de publicação. Picos - PI, 2022.

TÍTULO	AUTOR (ES) / ANO DE PUBLICAÇÃO
Effects of biotic interactions on spatial behavior of small mammals in a semiarid community in Nort-central Chile. Efectos de las interacciones bióticas sobre el comportamiento espacial de pequeños mamíferos en una comunidad semiárida en el Norte-Central de Chile.	Yunger; Meserve; Gutiérrez; 2007
Mamíferos terrestres de las áreas naturais protegidas do Bioma semiárido de la Caatinga del Brasil: respuestas a la estructura y calidad del halbitat.	Perez; 2020
Medium to large-sized mammals from the Caatinga of the Rio Grande do Norte, in Northeast Brazil.	

	Marinho; 2018
Situación poblacional del yaguareté ( <i>Panthera onca</i> ) y otros mamíferos en lá región chaqueña argentina: la importancia de la creación de nuevas áreas protegidas para su conservación.	Quiróga; 2013
Tafonomía de los mamíferos extintos del pleistoceno tardío de la costa meridional del semiárido de Chile (IV Región-32° latitud S). Alcances culturales y paleoecológicos / late pleistocene extinct mammal taphonomy from the semiarid subtropical coast (IV Region-32° S). Cultural and paleoecological implications.	Mendoza; 2007

Respectivamente é plausível observar abaixo na **Tabela 2**. os trabalhos registrados nos “**Itens de Inclusão**” conforme listagem semelhante, via *Google Scholar* :

**Tabela 2:** Descrição dos trabalhos registrados como “**Itens de Inclusão**”. Metodologias específicas que propiciam a conservação/preservação da Mastofauna do Semiárido Piauiense, conforme seleção de busca *Google Scholar*, quanto ao título, autor (es) e ano de publicação. Picos - PI, 2022.

TÍTULO	AUTOR (ES) / ANO DE PUBLICAÇÃO
A importância do uso de métodos apropriados para amostragem de pequenos mamíferos em estudos bioespeleológicos.	Kooppe, 2019
Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga.	Drumond, <i>et al.</i> , 2000
Caracterização espaço-temporal de atropelamentos de mamíferos silvestres em estradas inseridas no semiárido nordestino.	Júnior, 2018
Conhecimento e uso de animais silvestres na medicina popular, no semiárido da Paraíba, nordeste do Brasil.	Azevedo, 2019
Conhecimento e usos da mastofauna cinegética por caçadores, em unidades de conservação particulares no município de Santa Luzia do Itanhhy, Sergipe.	Almeida, 2018

---

Conservação de germoplasma de mamíferos silvestres da fauna brasileira visando a implantação de biobancos.	Silva; Silva; Pereira, 2018
Fauna silvestre utilizada em comunidades rurais no semiárido Paraibano.	Santos; Alves; Mendonça, 2018
Os diversos usos de animais em uma comunidade rural do semiárido nordestino.	Rodrigues; Dantas, 2017
Riqueza de mamíferos de médio e grande porte em áreas de preservação permanente do distrito de Jaci Paraná – Rondônia.	Medeiro; Araújo; Oliveira, 2019

---

Usos e percepções de comunidades do entorno de uma unidade de conservação do semiárido nordestino instrumentos para gestão?	Silva, 2009
---	-------------

---

Tendo em mente averiguar quais metodologias seriam mais ativas e significativas com contundência capaz de citar de forma lúdica e de fácil compreensão, tanto para a comunidade acadêmica como para a população como um todo **(03)** destes trabalhos se destacaram, chamando a atenção dos pesquisadores por citar a conservação e a preservação da mastofauna presente no cotidiano dos sertanejos no semiárido. Na **Tabela 3**, podemos verificar tais metodologias ativas que vão desde o conhecimento empírico relacionado a existência da fauna local, até a caracterização destes seres e sua importância no bioma caatinga, conforme assegura (MMA, 2002):

**Tabela 3:** Descrição das metodologias observadas pelos pesquisadores presentes na vida cotidiana dos sertanejos. Conforme o título do trabalho e autoria, *versus*, técnicas utilizadas. Picos - PI, 2022.

TÍTULO & AUTOR (ES)	METODOLOGIAS UTILIZADAS
Conhecimento e usos da mastofauna cinegética por caçadores, em unidades de conservação particulares no município de Santa Luzia do Itanh, Sergipe. (Almeida, 2018)	Uso de animais domésticos para proteção e caça.
	Identificação, caracterização e

---

---

Conservação de germoplasma de mamíferos silvestres da fauna brasileira visando a implantação de biobancos. (Silva; Silva; Pereira, 2018)	preservação de células germinativas de mamíferos silvestres.
--	--

---

Os diversos usos de animais em uma comunidade rural do semiárido nordestino. (Rodrigues; Dantas, 2017)

Questionários semiestruturados e entrevistas livres.

---

Partindo dos trabalhos encontrados foi possível considerar a abordagem acerca do tema em duas categorias de interesse para o estudo, a primeira relaciona às ameaças à diversidade de mastofauna da caatinga e a outra que aponta as Unidades de Conservação como uma estratégia fundamental para a conservação de mamíferos de pequeno, médio e grande porte no estado do Piauí.

#### 4 CONCLUSÃO

O homem, sendo um ser da natureza, não consegue fugir da sua ligação com seus elementos e segue utilizando os recursos para atender suas necessidades cotidianas. Assim, a humanidade carrega consigo relações com os seres vivos que podem ser consideradas harmônicas e outras desarmônicas.

Para o atendimento das demandas humanas é comum vermos a utilização da natureza como um recurso fundamental para a humanidade, não só para a sobrevivência ou subsistência, mas também para a produção e acúmulo de riqueza. Sendo assim, mesmo com a legislação vigente no país que visa garantir a preservação e conservação dos recursos naturais, promover o desenvolvimento sustentável, ainda observamos um esforço político para o desmonte dessas estratégias jurídicas, o que desconsidera por completo os efeitos nocivos à biodiversidade.

Considerando as peculiaridades do semiárido brasileiro, observa-se que as adaptações adquiridas por meio de milhões de anos de evolução das suas espécies endêmicas, talvez fossem suficientes para garantir a sobrevivência delas nesse ambiente de clima, por vezes hostil. Porém ameaças relacionadas à exploração exacerbada do solo para o plantio das monoculturas, a conseqüente fragmentação de habitat, a caça predatória, a poluição dos corpos d'água são fatores a serem pontuados com frequência nos estudos sobre ameaças à mastofauna, principalmente do bioma Caatinga.

## REFERÊNCIAS

- BIANCHI, R. C.; LIMA, R. N.; SILVA, L. G. L. Conservação e métodos de estudos de mamíferos continentais. p. 280-317. In: LIMA, M. S. C. S.; CARVALHO, L. S.; PREZOTO, F. (Orgs.). Métodos em ecologia e comportamento animal. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2015 317p.
- PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B. Da; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA,
- PEREIRA, L.G.; GEISE, L. 2009. Non-flying mammals of Chapada Diamantina (Bahia, Brazil). *Biota Neotropica* 9(3): 185-196.
- PEREIRA, C. DE J; PEIXOTO, R. DA S. Levantamento de mamíferos terrestres em uma área de caatinga em Senhor do Bonfim, Bahia. *Revista Brasileira de Zoociências*. ed. 18, n. 3, p. 33-44, 2017.
- PEREZ, S. E. A. Mamíferos terrestres de las áreas naturales protegidas del bioma semiárido de la caatinga del brasil: Respuestas a la estructura y calidad del habitat. Universidad La Agraria La Molina. Peru, 2020. Prado DE. 2003. As caatingas da América do Sul. In: Leal IR, Tabarelli M & Silva JMC (Eds.). *Biologia e Conservação da Caatinga*. Pernambuco: Editora Universitária UFPE, p. 3- 73. PRIM.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: Ed. Midiograf, 2003. 328 p.
- YWANAGA, S. 2004. Levantamento de mamíferos diurnos de médio e grande porte no Parque Nacional do Jaú: Resultados preliminares. In: BORGES, S.H.; IWANAGA, S.; DURIGAN, C.C.; PINHEIRO, M.R. (eds.). *Janelas para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú – Uma Estratégia para o Estudo da Biodiversidade na Amazônia*. Fundação Vitória Amazônica, Manaus. 195–20 p.



## OCORRÊNCIA DE *SENECIO BRASILIENSIS* EM FRAGMENTOS NATIVOS DE MATAS DE ARAUCÁRIA NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; DANIEL TANDLER; JOCIELI MILESKI BUENO;  
RIVELINO ASSIS DE ANDRADE; POLIANA FERREIRA

**Introdução:** O *Senecio brasiliensis* é um subarbusto pertencente à família das asteraceae. No Brasil sua ocorrência é ampla, sendo encontrada nos biomas cerrado, mata atlântica e pampa. Seu florescimento ocorre principalmente entre setembro e novembro. A florada apresenta-se de forma exuberante, com flores amarelas e de grande apreciação pelas abelhas. No Planalto Norte Catarinense é encontrado principalmente em áreas de campo já cultivadas, ou de estágio inicial de recuperação florestal. **Objetivo:** desenvolver um banco de informações referentes às espécies de flores silvestres com possível valor comercial e potencial de cultivo, identificadas em fragmentos florestais nativos e em áreas de estágio inicial de regeneração. **Metodologia:** O estudo delimita-se em áreas de matas naturais em estágio inicial de regeneração no Planalto Norte Catarinense, principalmente em propriedades rurais próximas a Floresta Nacional de Três Barras (FLONA) com a presença de diferentes espécies pioneiras, na qual se encontra dentre elas o *Senecio brasiliensis*. A identificação do *Senecio brasiliensis* ocorreu entre maio e junho de 2022, com auxílio de bibliografia específica. A coleta foi realizada através de levantamento a campo em propriedades rurais do entorno de áreas florestais em regeneração. **Resultados:** Foi identificada a presença do *Senecio brasiliensis* em todas as propriedades rurais visitadas e em menor frequência em bordaduras de matas, limitando-se com estradas rurais e pastagens. **Conclusão:** É um espécie rústica que se desenvolve bem em lugares hostis, de pouca ou média fertilidade. apresenta-se como espécie de grande potencial de cultivo, gerando facilidade para uma produção em escala comercial, principalmente como ornamentação e pastagem apícola.

**Palavras-chave:** Flores silvestres, Regeneração, *Senecio brasiliensis*..



## LEVANTAMENTO DE AGROTÓXICOS E DIFERENTES USOS EM CULTURAS NO MUNICÍPIO DE MORRETES -PR

MICHELLE CRISTINA CORREIA ALVES; HAYRA SILVA SAPLAK; EVERALDO DOS SANTOS

**Introdução:** Em um contexto nacional os agroquímicos se tornaram chave na produção agrícola, sendo introduzidos através de pacotes tecnológicos que são ofertados aos produtores de diferentes formas. O Paraná tem destaque na produção de monoculturas, que está associado ao uso de diferentes agrotóxicos. Entretanto no município de Morretes a produção agrícola é diversificada, contando culturas temporárias e permanentes como banana, palmito, maracujá, mandioca, dentre outras. E nestas culturas há uma gama de agrotóxicos que são utilizados e podem causar impactos negativos ao ambiente. **Objetivo:** Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo identificar os diferentes agrotóxicos utilizados nas lavouras temporárias e permanentes no município de Morretes no litoral do Paraná. **Metodologia:** levantamento de informações sobre o uso e aplicações, identificação e utilização de agrotóxicos por princípio ativo nas diferentes culturas entre os anos de 2015 e 2021 na base de dados da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR). E para o mapeamento das culturas foi pesquisado os cadernos estatísticos do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). Foi identificado os agrotóxicos mais utilizados em cada mês por ano (janeiro/dezembro). **Resultados:** Os resultados apontaram que nos anos de 2015 a 2021, a produção agrícola do município de Morretes foi baseada nas culturas sazonais e permanentes de banana, cana de açúcar, mandioca, feijão, maracujá, milho, tomate, gengibre e laranja. Nestas foram utilizados mais de 40 tipos de herbicidas, inseticidas e fungicidas. Através da análise pôde se identificar que entre os agrotóxicos mais utilizados em kg/L no Município de Morretes foram os herbicidas: Glifosato; equivalente ácido de glifosato; glifosato potássico e o Paraquate. Os fungicidas; Mancozeb; Clorotalonil; Tebuconazol; oxicloreto de cobre; piraclostrobina e Metiram; e o inseticida Imidacloprido. **Conclusão:** Desta forma, percebeu-se que os produtores familiares do município usam uma ampla lista de agrotóxicos e inclusive aqueles utilizados em monoculturas de larga escala, e este uso pode afetar os recursos hídricos e as unidades de conservação do município.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Culturas agrícolas, Impactos ambientais.



## DESAFIOS PARA O CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS, UM OBJETIVO DA AGENDA 2030

THAINÁ SANTOS DE JESUS; THAINÁ SANTOS DE JESUS

**Introdução:** A Organização das Nações Unidas (ONU), em setembro de 2015, propôs aos seus países membros, um plano de ação global, composta por 17 objetivos de desenvolvimento sustentável e 169 metas assinadas pelos 193 países membros, a realização e construção de medidas em proveito do desenvolvimento sustentável, a chamada Agenda 2030. Nos últimos anos tem-se ouvido falar bastante em questões de cuidados e preservação com o planeta Terra, porém a prática tem sido deixada de lado cada dia mais na realidade de várias cidades e municípios brasileiros. Conciliar padrões de produção econômica e consumo sustentável continua sendo um desafio. **Objetivos:** Analisar o 12º objetivo da Agenda 2030 com abordagens para a realidade brasileira. **Metodologia:** Aprofundamento e revisão bibliográfica. **Resultados:** Um dos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 é assegurar padrões de produção e de consumos sustentáveis no qual é proposto algumas metas, dentre elas até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso. Garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza. O Brasil, país com grande dimensão territorial e vasta em recursos naturais ainda precisa ter o cuidado e saber utilizar dos recursos naturais de forma consciente, preocupando com as gerações futuras. Uma das práticas de modelo sustentável no âmbito da moda é o surgimento de brechós online. Com a pandemia cresceu o número de pessoas vendendo roupas de qualidade, usadas em bom estado, porém apenas esta prática não é suficiente para reverter esse quadro de esgotamento dos recursos naturais. O modelo de produção econômico também deve estar atrelado ao equilíbrio ambiental, mas ainda é um desafio no Brasil. **Conclusão:** Desse modo, é necessário medidas e incentivos de políticas públicas, orientando a população brasileira de criança a adulto, ao uso do consumo consciente e responsável, para contribuir com o plano de metas da agenda 2030 e para um mundo sustentavelmente mais equilibrado.

**Palavras-chave:** Agenda 2030; Consumo sustentável, Desenvolvimento sustentável.



## ANÁLISE DE REVISÃO LITERÁRIA: COBRANÇA PELO USO DO RECURSO HÍDRICO NO BRASIL

JASMINE FERREIRA ALFONSO; DEIVESON SÁ GAIA; GABRIELLE COSTA BAIA;  
NAIZA CUNHA CARDOZO; SAMARA GONÇALVES MORAES

### RESUMO

**Introdução:** O aumento populacional, acompanhado ao acréscimo acelerado da sociedade urbana acaba impactando a disponibilidade e qualidade do recurso hídrico, ou seja, sofre alteração em sua característica. **Objetivo:** Buscar trazer o relato de uma visão panorâmica do atual estado da cobrança de recursos hídricos, apresentando seus instrumentos legais para efetuar a requisição pelo uso da água, usando critérios para definição do valor e implantação da cobrança. **Metodologia:** Pesquisa qualitativa e exploratória com análise dos dados descritiva de revisões de artigos literários, trabalhos e pesquisas sobre a cobrança do uso de recursos hídricos no Brasil. **Resultado:** Verificou-se que apesar do País apresentar quase um quinto das reservas hídricas do mundo, a falta de água é uma realidade em várias regiões. É notório que a reserva de água é primordial ao ser humano, como também a preservação da mesma, uma vez que é necessário que haja um diagnóstico eficiente de como encaminhar-se os termos de regularização, fiscalização e controle de políticas públicas sobre o uso, consumo e reuso das mesmas, ou seja, a implantação de instrumentos para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos. **Conclusão:** A valorização deste recurso, e seu uso racionalizado, viabilizando a implementação dos instrumentos regulatórios para efetivação de políticas públicas e macroeconômicas para a administração dos recursos hídricos no amplo território brasileiro, fazendo assim uma melhorara na qualidade dos efluentes lançados no corpo d'água, os rejeitos urbanos e indústrias e, também um planejamento nas dimensões sociais e ambientais, os recursos naturais são necessários para que a sociedade sobreviva e prospere cada vez mais.

**Palavras-chaves:** Instrumentos de Cobranças; Políticas Públicas; Recursos Hídricos

### INTRODUÇÃO

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, com a finalidade de colocar à disposição da sociedade brasileira a solução de problemas relacionados ao uso de recursos hídricos. Para o cumprimento da missão de implementar essa política, a Agência Nacional de Águas (ANA), faz com que possa ocorrer o maior critério de controle sobre o sistema de gerenciamento e os instrumentos previstos

na lei das águas.

Com a maior demanda de intensificação das atividades produtivas e o crescimento populacional, faz com que promova um uso significativo maior das águas, é colocada em questão a disponibilidade desmesurável desse recurso e estabelecido o reconhecimento e importância que a mesma deva ser tratada como recurso natural limitado. Entre os direcionamentos sugeridos para o sistema de cobrança estão a consideração de situações de escassez hídrica, de prioridade no uso.

“Já a cobrança pelo uso da água soma como um valioso instrumento de gestão por incentivar o uso racional da água e arrecadar recursos para dar suporte financeiro ao sistema de gerenciamento” (Magalhães Filho et al., 2015).

Entre os direcionamentos sugeridos para o sistema de cobrança estão a consideração de situações de escassez hídrica, de prioridade no uso, Tais alterações revelam-se eficazes ao reduzir ou aumentar consideravelmente os valores a serem pagos pelos usuários, podendo, assim, induzir ações preventivas e de redução dos desperdícios.

“A cobrança pelo uso da água não é considerada um imposto, mas um preço público cuja receita é uma renda patrimonial ou da União ou do Estado sob o qual está o domínio da água. Seus mecanismos e valores são negociados a partir de debate público no âmbito dos Comitês de Bacia, de forma descentralizada e participativa. Sua implementação demonstra boa indicação do estágio atual da aplicação dos demais instrumentos de gestão, tendo em vista que a operacionalização da cobrança atua de forma integrada com os demais instrumentos, principalmente a outorga, pré-requisito básico para viabilizar a aplicação dos demais instrumentos” (ASSIS; RIBEIRO; MORAES, 2018).

A cobrança pelo uso tem como objetivo a racionalização do seu uso, obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos, ter como finalidade de pagar despesas de implantação e custeio administrativo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH e assegurar a viabilidade financeira das Agências de Água, de acordo com a prescrição legal.

“Como fundamentos deste modelo encontram-se a gestão integrada, descentralizada e participativa e a cobrança pelo uso da água. Além do Governo federal e estadual, foram incorporados à gestão dos recursos hídricos representantes do poder municipal, dos usuários da água e da sociedade civil que passaram a integrá-la a partir da

criação de dois entes públicos, os comitês de bacia hidrográfica e as agências de bacia” (MORAIS; FADUL; CERQUEIRA, 2018).

## 1. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado o método de levantamento de pesquisa literária acadêmica na busca de trabalhos relacionados a cobrança pelo recurso hídrico no Brasil, na qual para seleção dos artigos, foram aplicados os seguintes critérios: (1) os estudos deveriam conter informações sobre as cidades que aplicam a cobrança; (2) modelos utilizados e; (3) ano da publicação do artigo. Após o levantamento e a seleção dos periódicos, os artigos foram processados utilizando o Software Microsoft Excel, versão 2020 para tabulação dos seguintes dados: ano de publicação, autores, título do artigo e periódicos colocados na forma de tabela, portanto a finalidade é traçar um “padrão” que pode ser trabalhado e aplicado junto aos objetos.

Ademais, é importante salientar que o corpus de autores tende a aumentar na medida em que a leitura vem sendo desenvolvida.

## 2. RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram pesquisados 17 artigos relacionados ao tema, entretanto foram extraídos informações somente 07 artigos atendiam os critérios propostos por meio seleção de títulos para verificação de conteúdo. Os periódicos considerados nesta pesquisa no período de 2014 a 2020, como demonstrado na tabela 01.

Tabela 1 - Quantidade de Artigos por Periódicos

Ano de Publicação	Autores	Títulos	Periódicos
2014	Finkler, N. R.; Mendes, L. A.; Bortolin, T. A.; Schneider, V. E.	Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica.	Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente UFPR

2014	Vera, L. H.A.	Atuação da cobrança pelo uso da água de domínio da união como instrumento de gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco.	ATTENA Repositório Digital da UFPE
2015	Demajorovic, J.; Caruso, C.; Jacobi, P. R..	Cobrança do uso da água e comportamento dos usuários industriais na bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiáí.	SciELO Brasil
2015	Oliveira, R. F. A.; Pereira, R.; Castro, V. L. L.	Gestão dos recursos hídricos no Rio Grande do Norte: usos insignificantes.	Revista Águas Subterrâneas
2016	Ribeiro, M. A. F. M.; Ribeiro, M. M. R.; Varanda, M.P.	A participação pública na construção da	RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos

		cobrança pelo uso da água: os casos do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (Brasil) e do Conselho das Regiões Hidrográficas do Alentejo (Portugal)	
2017	Armada, C. A. S.; Lima, R. L. R	A cobrança pelo uso da água como importante instrumento jurídico econômico da gestão hídrica no contexto da região nordeste.	Scielo Brasil
2020	Vilarinho, C. M. R.; Muller, M. G.; Cavalcante, A. S.; Costa, M. M. L.; Gonçalves, J. A. C.	Eficácia da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos condicionada ao Índice de Qualidade da Água: Estudo de Caso, Minas Gerais, Brasil.	RBGF - Revista Brasileira de Geografia Física

*Fonte - Autores Próprios, 2022*

Desenvolveram-se análises sobre o recurso hídrico em diversos locais, no entanto o que mais chamou atenção foi nos Estados de São Paulo, Paraíba do Sul e Ceará, oriundos da cobrança pelo uso da água, tem aplicação preponderante na execução de projetos ambientais e hidroambientais, seguida pela elaboração de estudos de projetos em geral e saneamento.

É notório que no estado de São Paulo é utilizado o método que separa a cobrança por quantidade da cobrança por poluição. O cálculo é realizado levando em consideração diversos fatores, tais como: quantidade disponível nas bacias, o tipo do manancial, a finalidade do uso, a localização dos pontos de captação/lançamento em relação à zona de recarga dos mananciais, entre outros.

Outrossim é o Estado da Paraíba do Sul, o sistema de cobrança da bacia é atualizado a cada três anos para resolução de problemas decorrentes de simplificações feitas para viabilizar o início da cobrança, levando em consideração a ausência de um sistema de cadastro e a inexistência de outorga. Nessa fase inicial, a cobrança considera apenas três parâmetros: captação, consumo e poluição em termos de DBO.

Ademais, no Ceará atribui todas as decisões acerca de seus recursos hídricos a uma agência estadual de águas denominada COGERH. A maior parte dos rios do estado em questão são de domínio estadual e os poucos que eram de domínio da União foram repassados ao estado.

A cobrança da água é apresentada como um instrumento de gestão que norteia a relevância que esse recurso possui para a sobrevivência humana, a qual pode ser findada, haja vista que o uso indiscriminado da água é constante, onde é mostrado o real valor da água fomentando o uso racional da água, obtendo recursos econômicos para a gestão de bacias hidrográficas do País.

### **3. CONCLUSÃO**

De acordo com a revisão literária acima, pode-se ter uma noção através da avaliação das publicações dos artigos. Portanto, diante das variáveis escalas, notou-se que cada artigo possuía um modelo utilizado diferente para abordagem do assunto em si. Assim sendo, é visível que as reservas hídricas no mundo têm diminuído de forma gradativa e esse fato indica que a escassez deste recurso em um futuro próximo será inevitável para grande maioria da população, pois o crescimento da populacional e a intensificação das atividades produtivas aumentaram consideravelmente o uso das águas, fator este aliado as poluições dos recursos hídricos e a administração ineficiente, uma vez que os recursos nos leva a tratar deste assunto de forma mais minuciosa e com mais importância, fazendo com vejamos que água é um recurso limitado e que devemos atribuir ao mesmo valores

econômicos. Nô Brasil, o instrumento de cobrança ainda é pouco utilizado, porém é válido ressaltar que o seu valor econômico como insumo produtivo, deve ser considerado como um importante mecanismo de políticas macroeconômicas, além de servir como incentivo ao uso racional e a diminuição das condutas que levam à degradação ambiental.

Os recursos hídricos necessitam do seu real reconhecimento e a cobrança pelo uso desses recursos é uma das formas de avaliá-lo e, além disso, tal cobrança pode e deve ser usada com o objetivo de incentivar o investimento em não poluição e o encorajamento a utilização de tecnologias limpas que vão poupar nossos recursos hídricos e, além disso, os valores arrecadados com a cobrança podem e devem ser destinados à preservação e recuperação das Bacias Hidrográficas brasileiras e outras forma de beneficiar os recursos hídricos do país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, W. D. de; RIBEIRO, M. M. R.; MORAES, M. M. G. A. de. *Proposição de melhorias para o Sistema de Cobrança pelo Uso da Água Bruta da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco*. Engenharia Sanitária e Ambiental, [S. l.], v. 23, p. 779–790, ago. 2018.

ATTENA Repositório Digital da UFPE. **Atuação da cobrança pelo uso da água de domínio da união como instrumento de gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/10776/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20%20Leonardo%20Henrique%20Vera.pdf>.

MAGALHÃES FILHO, L. N. L.; VERGARA, F. E.; RODRIGUES, W. *Cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio Formoso - TO: Estudo de Viabilidade Financeira*. Revista de Gestão de Águas da América Latina, v. 12, n. 1, p. 53-61, jan./jun. 2015.

Revista Água Subterrâneas. **Gestão dos recursos hídricos no rio grande do norte: usos insignificantes**. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28254>

Revista Brasileira de Geografia Física. **Eficácia da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos condicionada ao Índice de Qualidade da Água: Estudo de Caso, Minas Gerais, Brasil**. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/248872>

Revista Brasileira de Recursos Hídricos. **A participação pública na construção da cobrança pelo uso da água: os casos do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (Brasil) e do Conselho das Regiões Hidrográficas do Alentejo (Portugal)**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbrh/a/vpDCSLsLzG4PZbbYmKKWQXx/?format=pdf&lang=en>

Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente UFPR. **Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica.** Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/36413>.

Scielo Brasil. **A cobrança pelo uso da água como importante instrumento jurídico-econômico da gestão hídrica no contexto da região nordeste.** Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rdp/article/view/12118>

Scielo Brasil. **Cobrança do uso da água e comportamento dos usuários industriais na bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/ZnKRMVWzxDTxKvXHXVfZcrk/?format=pdf&lang=pt>.



II Congresso Nacional  
On-line de **Conservação**  
e **Educação Ambiental**

## O APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS E SUA RELAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL SOB A PERSPECTIVA DA AGENDA 2030

VITOR SKIF BRITO; CARMEM LÚCIA COSTA AMARAL

### RESUMO

**Introdução:** no transcurso das gerações, percebeu-se que a alimentação humana causa impactos no meio ambiente, entre esses impactos está a geração de resíduos orgânicos que são descartados inadequadamente e coloca em risco não só a saúde da população, mas também os recursos naturais. Uma forma de amenizar esse problema é adotar estratégias de aproveitamento integral dos alimentos como forma de mitigar os impactos ambientais provocados em preparações culinárias. Enfatizar a temática é pertinente, principalmente pelo fato de que 1,3 bilhão de toneladas de alimentos é desperdiçada ou perdida anualmente ao longo da cadeia de produção ou desperdiçada no elo final, em estabelecimentos e lares no âmbito mundial. Nesse contexto, a Agenda 2030 recomenda no objetivo de desenvolvimento sustentável 12.3 a redução do desperdício global e diminuição das perdas de alimentos até 2030. Para isso, é necessário orientar a sociedade quanto à importância de ações do combate ao desperdício e da perda de alimentos, como a adoção de estratégias para minimizar a produção de resíduos orgânicos, aproveitando ao máximo a matéria-prima. **Objetivos:** orientar o público em geral, sobretudo, os manipuladores de alimentos no âmbito doméstico e profissional a relação entre alimentação e sustentabilidade ambiental em práticas gastronômicas alternativas a partir do aproveitamento das partes dos alimentos que geralmente são jogadas no lixo como folhas, cascas, sementes e talos. **Material e métodos:** trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo revisão bibliográfica realizada por meio de livros, cartilhas, relatórios, sites, dissertações e artigos científicos. **Resultados:** observou-se que, embora a Agenda 2030 recomenda a mitigação do desperdício alimentar, são poucas ações dedicadas à sustentabilidade ambiental no que se refere a diminuição dos impactos ambientais provocados no preparo dos alimentos. **Conclusão:** desenvolver e divulgar ações como essa, são essenciais na tomada de decisão e mudança de atitudes em relação ao desperdício de alimentos e atender a recomendação da Agenda 2030.

**Palavras-chave:** Alimentação; Desperdício; Resíduos orgânicos.

### 1 INTRODUÇÃO

A relação da alimentação com a sustentabilidade é antiga e, ao mesmo tempo, muito atual, uma vez que na cadeia produtiva de alimentos, do plantio à colheita, os elementos da natureza têm um papel fundamental. Segundo Ribeiro, Jaime e Ventura (2017) o próprio termo sustentabilidade foi concebido com forte intervenção da atividade agrária. Todavia, as etapas subsequentes ao campo, até que o alimento chegue as nossas mesas e, posteriormente, seu

descarte, envolve questões complexas, que não são abarcadas por um único âmbito de conhecimento, e que possuem uma dinâmica cotidiana frequentemente artificializada e acelerada.

A discussão sobre alimentação e sustentabilidade também se deve à preocupação generalizada com relação ao futuro da alimentação, na qual se questiona, se até o ano de 2050 existirão alimentos suficientes para sustentar os nove bilhões de habitantes previstos na Terra, sem degradá-la de modo irreversível e com dieta alimentar que contribua para a sustentabilidade (CONTE; BOFF, 2013).

Com o objetivo de apresentar medidas ousadas e transformadoras para um caminho mais sustentável e resiliente até 2030, a Organização das Nações Unidas (ONU), promoveu em 2015 uma cooperação internacional: a Agenda 2030, que contém um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que promovem de forma equilibrada as três dimensões do desenvolvimento que acercam o tema: a econômica, a social e a ambiental (BARBIERI, 2020).

Dentro dos diversos temas, o ODS 12 visa garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis, com foco em ações globais e locais, como alcançar o uso eficiente de recursos naturais. Neste objetivo, estão incluídos o cuidado com resíduos e a diminuição da emissão de poluentes (ZANDONAI, 2021).

Portanto, é necessário repensar o ciclo de vida dos produtos de modo a sensibilizar a sociedade para a importância de ações de combate ao desperdício e da perda de alimentos, como a adoção de estratégias para minimizar a produção de resíduos orgânicos, aproveitando ao máximo a matéria-prima.

Nesse contexto, essa pesquisa teve o objetivo de orientar o público em geral, sobretudo, manipuladores de alimentos no âmbito doméstico e profissional quanto à relação entre alimentação e sustentabilidade ambiental em práticas gastronômicas alternativas a partir do aproveitamento das partes dos alimentos que geralmente são descartadas como folhas, cascas, sementes e talos.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Quanto ao método, trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa do tipo revisão bibliográfica realizada a partir de livros, cartilhas, relatórios, sites, dissertações e artigos científicos. Os resultados foram agrupados em cinco subseções: A alimentação sob a perspectiva da sustentabilidade ambiental; Agenda 2030 e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3; Perdas e desperdícios de alimentos e seus impactos ambientais; O aproveitamento integral dos alimentos como estratégia para minimizar a produção de resíduos orgânicos na cozinha; e Campanhas para combater o desperdício de alimentos.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 A alimentação sob a perspectiva da sustentabilidade ambiental**

De acordo com Franco (2010) a agricultura nasceu quando o homem se absteve de consumir parte dos grãos colhidos e os enterrou para que germinassem e se multiplicassem, tornando-se dessa forma produtor de alimentos, até que evoluiu da produção em ritmo meramente biológico para um ritmo econômico.

Devido a esta mudança de ritmo na produção de alimentos, a prática agrícola mundial começou a trazer muitos prejuízos para o meio ambiente causando impactos ambientais como a degradação dos solos, poluição do ar e da água (PNUMA, 2021).

Nesse cenário, diversas discussões em torno da alimentação são apontadas, com destaque para a opulência do consumo e o consequente desperdício de alimentos. Concentrando-se no desperdício que ocorre nas etapas do sistema de produção, de acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO - organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), 1,3 bilhão de toneladas de alimentos é desperdiçada ou perdida no ano no âmbito mundial, isso equivale aproximadamente entre um quarto e um terço dos alimentos produzidos anualmente, sendo perdido em alguma etapa da cadeia de produção ou desperdiçado no elo final, em estabelecimentos e lares. O desperdício está relacionado com a decisão de descartar alimentos que ainda têm valor e se associa, principalmente, ao comportamento do mercado e consumidores (BENÍTEZ, 2021).

Rodrigues (2017) considera que a produção e distribuição de alimentos requer água, terra, adubos minerais, pesticidas, energia elétrica e combustíveis fósseis. Portanto, os alimentos descartados no lixo enterram juntos, todos esses recursos consumidos durante o seu processo de produção e causa impactos ambientais na atmosfera e na biodiversidade.

Na natureza, esses resíduos orgânicos se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes presentes em processos como os ciclos da água, do carbono e do nitrogênio. No entanto, quando provenientes de atividades humanas, sobretudo, em ambientes urbanos, podem desencadear um sério problema ambiental pela velocidade e volume em que são gerados e pelos locais impróprios em que são armazenados ou dispostos (BRASIL, 2019).

Pesquisadores na área de pós-colheita na Embrapa Hortaliças, em Brasília/DF salientam que quanto mais alimento é jogado no lixo, mais alimento precisa ser repostado. Por consequência, mais recursos naturais precisam ser usados, com destaque para a água e as terras agricultáveis utilizadas no processo, fazendo com que o setor produtivo recorra à expansão das lavouras em áreas de vegetação nativa e de preservação. Consequentemente ampliam as perdas de biodiversidade, os processos erosivos no solo e a contaminação do ar e lençóis freáticos por pesticidas e adubos minerais (RODRIGUES, 2017).

Segundo um relatório recente do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em 2019, os consumidores descartaram 17% de todo o alimento adquirido. Tal problemática global reflete impactos ambientais, sociais e econômicos substanciais no planeta, pois no cenário atual em que a ação climática ainda está atrasada, cerca de 10% de todas as emissões de gases de efeito estufa vêm da produção de alimentos que, em última análise, são desprezados (PNUMA, 2021).

Desta forma, a redução do desperdício de alimentos está relacionada com a diminuição das emissões de gases de efeito estufa, a restrição da destruição da natureza e da biodiversidade, à poluição e o uso intensivo dos recursos hídricos. Para refrear esse desperdício, a Agenda 2030 publicou o ODS 12: “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” (ZANDONAI, 2021; IPEA, 2022).

### **3.2 Agenda 2030 e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3**

Em 2015, comprometidos a promover o desenvolvimento sustentável, representantes de 193 Estados-membros da ONU reuniram-se para propor medidas transformadoras em prol da erradicação da pobreza e demais privações, surgindo então o documento: “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. Trata-se de um guia com objetivos e metas que acolhem ações necessárias para melhorar a vida das pessoas, em um caminho mais sustentável e resiliente até 2030 (BARBIERI, 2020).

A agenda contém um conjunto de 17 ODS e 169 metas que promovem de forma equilibrada as dimensões econômica, social e ambiental. O ODS 12 estabelece o alcance do crescimento econômico inclusivo e o desenvolvimento sustentável no tocante a mudança no modo em que produzimos e consumimos bens e recursos. A meta 12.3 pretende reduzir o

desperdício alimentar global per capita no varejo e no nível do consumidor, bem como diminuir as perdas ao longo das cadeias de produção e fornecimento (IPEA, 2022).

### **3.3 Perdas e desperdícios de alimentos e seus impactos ambientais**

O Índice de Desperdício de Alimentos 2021 do PNUMA e da organização parceira *Worldwide Responsible Accredited Production* (WRAP), investiga as sobras dos alimentos provenientes dos pontos de venda, estabelecimentos alimentícios e residências – considerando as partes comestíveis e não comestíveis. O estudo contém a mais abrangente coleta de dados, análise e modelagem de desperdício alimentares até o momento e apresenta uma metodologia para os países aferirem a perda. No total, 152 unidades de investigação foram identificadas em 54 países (ZANDONAI, 2021).

O relatório apontou que em quase todos os países onde o desperdício foi mensurado, a maior parte tem origem nas residências, que descartam 11% do total de alimentos disponíveis na fase de consumo da cadeia de abastecimento independentemente do nível de renda. Já os serviços alimentares e os estabelecimentos de varejo desperdiçam 5% e 2%, respectivamente. Em nível global per capita, 121 quilos de alimentos são desperdiçados por consumidores anualmente. Deste total, 74 quilos são descartados no ambiente doméstico (ZANDONAI, 2021).

Esses valores são alarmantes para os ambientalistas, principalmente no desperdício de fontes de minerais contidos nos resíduos, como fósforo e potássio, principais nutrientes dos adubos químicos. O gasto exagerado com a água utilizada para irrigar os cultivos agrícolas que resultam em lixo, e não em alimento, também é preocupante, sobretudo, pelas constantes crises hídricas globais. Ademais, ao longo da cadeia de produção, os combustíveis fósseis para transporte e a energia elétrica para refrigeração de determinados produtos, até chegar na mesa do consumidor, foram convertidos em lixo e não em alimento. No Brasil esse descarte ocorre nas perdas concentradas ao longo da cadeia de abastecimento alimentar, devido a problemas na pós-colheita, e o desperdício de alimentos ocorre nos níveis de varejo, *food service* e consumo, sobretudo, após a compra ou no preparo (RODRIGUES, 2017).

No que tange os impactos ambientais dos alimentos que vão para o lixo, os resíduos orgânicos representam por volta de 50% dos resíduos urbanos gerados no Brasil. Quando descartados em lixões, geram contaminação no solo e da água em decorrência do chorume, que atraem e resultam na proliferação de vetores e doenças e emitem gás metano, responsável pelas mudanças climáticas (RODRIGUES, 2017).

Identifica-se, portanto, que esse problema perpassa os eixos sociais, econômicos e ambientais e diversas providências devem ser tomadas por todos os agentes responsáveis: governantes, agricultores, comerciantes e indústria alimentícia. Contudo, os consumidores, especialmente, os manipuladores de alimentos, não podem se abster da sua parcela de responsabilidade e devem ser sensibilizados para contribuir com a redução do desperdício.

Neste sentido, a criação de receitas com aproveitamento integral dos alimentos, que está associada à sustentabilidade ambiental, trata-se de uma tarefa útil em qualquer cozinha, pois auxilia na diminuição da produção de resíduos orgânicos.

### **3.4 O aproveitamento integral dos alimentos como estratégia para minimizar a produção de resíduos orgânicos na cozinha**

O aproveitamento integral dos alimentos é a utilização completa de suas partes, sejam estes de origem vegetal ou animal, inclusive das partes não convencionais comumente descartadas no preparo de refeições para consumo humano: as cascas, talos, folhas, sementes, flores, entrecascas, entre outros (GIL, 2019).

Seu objetivo é, além de enriquecer a alimentação, diminuir o desperdício, contribuir para um mundo mais sustentável e obter de um ingrediente todo o seu potencial nutricional.

Vale evidenciar que há uma economia significativa com o uso de itens normalmente descartados, cujo aproveitamento resulta em pratos criativos, saborosos e nutritivos. Porém, o desconhecimento de tais informações provoca o mau aproveitamento, ocasionando o desperdício de toneladas de recursos alimentares (GONDIM et al., 2005; MATTAR, 2003; RAIMUNDO, 2018).

Para Mattar (2003), os talos e folhas de legumes e verduras como os da salsa, da cenoura, do coentro e do agrião, podem ser usados crus em saladas, como tempero, em caldos e sopas, ou refogados para recheio de tortas. Gil (2019) destaca que talos mais rígidos como de couve-flor e brócolis, são mais atrativos quando cozidos. Basta cortar e refogar como um legume ou usar para engrossar sopas e feijões. Já as folhas de algumas raízes e tubérculos – como rabanete, beterraba, mandioca, taioba, inhame e batata-doce – são comestíveis apenas cozidas, por conterem cristais de ácido oxálico ou outras substâncias tóxicas, mas servem para refogados ou sopas.

Por hábito, muitas cascas são jogadas fora, porém, alguns alimentos podem ser consumidos com a casca e outros podem ter as cascas retiradas e consumidas separadamente. Cascas de cenoura, beterraba, abóbora, batata e outros tubérculos e raízes podem ser cozidas e consumidas, desde que bem higienizadas (GIL, 2019).

As cascas de frutas como pera, maçã, pêsego e ameixa também são muito nutritivas. E mesmo as que comumente não são consumidas frescas, como as da laranja, do limão, da manga e do abacaxi, podem ser batidas no liquidificador, virar recheio de tortas e bolos doces ou transformar-se em geleias e sucos (MATTAR, 2003). Com relação as entrecascas, a da melancia, do melão e do maracujá, podem ser aproveitadas em doces e sucos (RAIMUNDO, 2018).

Quanto as raízes, é importante higienizá-las antes do consumo para retirar o excesso da terra. As do coentro, da cebolinha, da taioba e do alho-poró, por serem fibrosas, podem ser preparadas refogadas, empanadas ou grelhadas. Os frutos verdes, ou não maduros, ainda não transformaram seu amido em frutose e têm um sabor mais neutro. Por isso, são bastante versáteis na cozinha em termos de texturas e sabores, como exemplos: mamão, banana, manga, jenipapo e jaca verdes podem ser refogados, fritos, assados, cozidos e até mesmo ingeridos crus (GIL, 2019).

As sementes e castanhas, como as de girassol, da abóbora, de baru, de caju, do pequi, da pimenta rosa, do amaranto, da quinoa e outras, também podem ser consumidas em saladas como fontes de nutrientes. As do mamão, do quiabo, do melão e da melancia, por exemplo, são ricas em proteínas e propriedades medicinais, e podem ser preparadas no âmbito doméstico. Basta lavá-las e secá-las no forno morno (a 60° C por cerca de uma hora) para que fiquem crocantes (GIL, 2019).

Apesar de não apresentarem tantas propriedades medicinais, a utilização das flores traz bastante beleza e delicadeza aos pratos. alguns exemplos são: da abobrinha, da abóbora, do hibisco, do malvavisco, da capuchinha, do jambo, da ora-pro-nóbis, da maria-gorda, da maria-sem-vergonha, do amor perfeito, da cravina etc. Depois de higienizadas podem compor a decoração de pratos na versão crua ou serem utilizadas em caldas e geleias (GIL, 2019).

Vale destacar também, as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) estudadas por dois brasileiros, o professor e biólogo Valdely Kinupp e o engenheiro agrônomo Harri Lorenzi, que através de pesquisas, analisaram cerca de 1.500 espécies de plantas e apontaram cerca de 311 com potencial alimentício. Em seus estudos, concluíram que em pelo menos 100 delas podem e/ou devem melhorar a alimentação, gerar renda e ainda conservar a natureza (KINUPP; LORENZI, 2014).

Contudo, utilizar os alimentos em sua totalidade ratifica o aproveitamento dos recursos disponíveis sem desperdício com a finalidade de reciclar, respeitar a natureza e alimentar-se bem com nutrição, prazer e dignidade. Nota-se, portanto que a mobilização da sociedade é

imprescindível para o fortalecimento das ações de conservação da natureza, fato que pode ser enaltecido e divulgado através de projetos de grandes instituições.

### 3.5 Campanhas para combater o desperdício de alimentos

Por meio das pesquisas realizadas, encontrou-se alguns exemplos, como o “Movimento Gastronomia Responsável” criado em 2012 pela Fundação Grupo Boticário. Este ato se espalhou por várias cidades do Brasil, em parceria com restaurantes e profissionais da alimentação que possuem o intuito de desenvolver pratos menos impactantes ao meio ambiente, adotando 4 princípios: a utilização de ingredientes orgânicos; a não utilização de espécies ameaçadas de extinção; o consumo de produtos regionais (para evitar emissão de gases do efeito estufa no transporte); e a criação de receitas responsáveis - uso integral do insumo sem desperdício (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2012).

O Serviço Social da Indústria (SESI), também se posicionou na disseminação de uma cozinha sustentável com o programa “Alimente-se Bem com 1 Real”, que teve início em 1999. Para isso, foram criados nove restaurantes educativos, espalhados pelo Estado de São Paulo, onde são ministrados cursos gratuitos de reeducação alimentar por nutricionistas que ensinam a preparação de alimentos de forma inteligente e sem desperdício. A iniciativa introduziu cardápios com alto valor nutritivo, inclusive com partes de insumos que normalmente são descartadas, como caule, talos, cascas, folhas e sementes, proporcionando a ressignificação do alimento e baixo custo à mesa (MATTAR, 2003).

Revela-se também o Serviço Social do Comércio (SESC) através do “Mesa Brasil”, que visa uma rede nacional de bancos de alimentos contra a fome e o desperdício. Trata-se de um projeto de segurança alimentar e nutricional, baseado em ações educativas e de distribuição de alimentos excedentes ou fora dos padrões de comercialização, mas que ainda podem ser consumidos. O programa promove atividades por meio de cursos, oficinas e palestras para a difusão de conhecimentos, troca de informações e experiências junto aos profissionais, voluntários e beneficiários das entidades sociais, bem como às empresas doadoras (MATTAR, 2003). O “Mesa Brasil” desenvolveu uma cartilha que ensina como evitar o desperdício por meio de receitas com aproveitamento integral dos alimentos disponibilizada em: <https://portaldev.sesc.com.br/mesabrasil/cartilhas/cartilha7.pdf>.

A nível mundial, vale destacar a iniciativa “*Disco Xepa Day*” do movimento *Slow Food*, que também proporciona uma ação contra o desperdício alimentar onde voluntários coletam e cozinham preparações da “xepa” de feiras e mercados, ou seja, utilizam todo alimento que iria para o descarte por não se enquadrar no padrão de comercialização. O evento pode ser realizado em diversos espaços, em condomínios, praças públicas e faculdades, e conta com atrações artísticas e musicais reunindo crianças, jovens, idosos, estudantes e cozinheiros pela causa. As produções são distribuídas gratuitamente com contribuição espontânea, uma ferramenta de transformação que reúne diversos conhecimentos para a educação e conscientização ao desperdício (SLOW FOOD, 2021).

Segundo Mattar (2003), o Instituto *Akatu* é um exemplo de organização não-governamental (ONG) sem fins lucrativos. Com a filosofia do consumo consciente possui três bandeiras: a consciência de sustentabilidade quanto à utilização e descarte de produtos ou serviços e ao uso dos recursos naturais levando em conta o desenvolvimento sustentável; a consciência de responsabilidade social sujeita a escolha de produtos ou serviços de empresas, ONGs e cooperativas em função da responsabilidade social; e a consciência de políticas públicas sobre a percepção do consumidor de seu poder em relação ao exercício do consumo consciente. Segundo dados do instituto, se uma família de cinco pessoas deixar de desperdiçar, no preparo e consumo de alimentos, a décima parte do que consome, ao longo do ano, ou 365 dias, economizará o suficiente para alimentar a família por pouco mais de um mês, ou 36 dias.

Todavia, apesar da divulgação dos projetos e movimentos dessas organizações observa-se, mediante a pesquisa, que ainda é incipiente a divulgação de ações sobre a temática, sobretudo, no âmbito acadêmico científico no que tange a disseminação de como utilizar de maneira integral os alimentos.

Os estudos geralmente abordam sobre a reciclagem do lixo e do óleo de cozinha, economia de água, uso de produtos biodegradáveis, utilização de produtos orgânicos e outras ações de importância, porém necessita-se de maiores pesquisas, incentivo e divulgação para reduzir o desperdício e melhor aproveitamento dos insumos.

#### 4 CONCLUSÃO

Nessa pesquisa os resultados evidenciaram que, embora a Agenda 2030 recomenda a mitigação do desperdício alimentar, as ações dedicadas ao aproveitamento integral dos alimentos ainda são estreitas para sensibilizar a sociedade quanto aos impactos ambientais gerados pelo excesso de lixo no preparo dos alimentos e que poderiam ser melhor explorados a partir das partes que geralmente são jogadas no lixo como folhas, cascas, sementes e talos.

Portanto, desenvolver e divulgar ações como essa são essenciais na tomada de decisão e mudança de atitudes em relação ao desperdício de alimentos, constituindo um meio de configurar as atividades humanas de forma que a sociedade possa satisfazer suas necessidades, expressar todo o seu potencial e contribuir para a diminuição dos impactos ambientais.

No entanto, cabe ressaltar que é necessário também, mais incentivo de políticas públicas na divulgação de campanhas de redução do desperdício de alimentos como forma de mitigar as emissões de gases de efeito estufa, restringir a destruição da natureza e da biodiversidade, à poluição e o uso intensivo dos recursos hídricos, gerados na produção de alimentos que, em última análise, são descartados.

#### REFERÊNCIAS

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento sustentável: das origens à agenda 2030**. Ucrânia: Editora Vozes, 2020.

BENÍTEZ, Raúl Osvaldo. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**: por Raúl Osvaldo Benítez, Representante Regional da FAO para a América Latina e o Caribe. EUA, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Programa Nacional Lixão Zero [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos**, Coordenação-Geral de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 2019.

CONTE, Isaura Isabela; BOFF, Leonir Amantino. As crises mundiais e a produção de alimentos no Brasil. **Acta Scientiarum: Human and Social Sciences**, v.35, n.1, p.49-59, 2013.

FRANCO, Ariolvado. **De caçador a gourmet: uma história da gastronomia**. 5ª ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO. **Relatório anual 2012 - Fundação Grupo Boticário de proteção à natureza**. Curitiba, 2012. 110 p. Relatório eletrônico.

GIL, Bela. **Da raiz à flor: um novo olhar sobre os ingredientes do dia a dia**. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

GONDIM, Jussara Aparecida Melo; MOURA, Maria de Fátima V.; DANTAS, Aécia S.; MEDEIROS, Rina Lourena S.; SANTOS, Klécia M., Composição Centesimal e de Minerais em Cascas de Frutas. **Revista de Ciência e tecnologia de Alimentos**. v. 25, n. 4, p. 825-827. São Paulo, 2005.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **12. Consumo e Produção Sustentáveis**. Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html>. Acesso em: 29 mai 2022.

KINUPP, Valdely Ferreira; LORENZI, Harri. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

MATTAR, Hélio. **Caderno temático: a nutrição e o consumo consciente**. Instituto Akatu. São Paulo, 2003. 112 p. Recurso eletrônico.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Como o desperdício de alimentos está destruindo o planeta**. Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/como-o-desperdicio-de-alimentos-esta-destruindo-o-planeta>. Acesso em: 25 mai 2022.

RAIMUNDO, Milene Gonçalves Massaro (org). **Diga não ao desperdício e Panc's**. São Paulo: Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios, 2018.

RIBEIRO, Helena; JAIME, Patrícia Constante; VENTURA, Deisy. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 185–198, 2017.

RODRIGUES, Paula. **Os desperdícios por trás do alimento que vai para o lixo**. Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/28827919/os-desperdicios-por-tras-do-alimento-que-vai-para-o-lixo#:~:text=Pode%2Dse%20entender%20todo%20esbanjamento,recursos%20naturais%20e%20cassos%20e%20finitos>. Acesso em: 17 mai 2022.

SLOW FOOD. **O Disco Xepa Day Mundial 2021 continua e, virou digital**. Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.slowfood.com/pt-pt/world-disco-soup-day-2021-virou-digital/>. Acesso em: 15 jun 2022.

ZANDONAI, Roberta. **ONU: 17% de todos os alimentos disponíveis para consumo são desperdiçados**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/114718-onu-17-de-todos-os-alimentos-disponiveis-para-consumo-sao-desperdicados>. Acesso em: 20 mai 2022.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO-FORMAL – SUSTENTABILIDADE E A CONTA DE LUZ

JAKELLINE PRATES FELIX, BEATRIZ DOS SANTOS NAZARIO, GABRIELLE ANTUNES DE SOUZA, YASMIN RODRIGUES DA ROCHA, CAMILA MOLENA DE ASSIS

### RESUMO

**Introdução:** O aumento do consumo da energia elétrica, por propagação da tecnologia, fez com que houvesse o aumento de aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos nas residências. O consumo mensal da energia gasta pode ser verificado pelo medidor de energia elétrica ou, como popularmente conhecido, “Relógio de Luz”; medido por kWh. Existem as bandeiras tarifárias, mecanismo utilizado para indicar se a energia custará mais ou menos em função das condições de geração de eletricidade naquele mês; suas cores são: verde, amarela e vermelha, o custo aumenta respectivamente na ordem das cores. A população tem pouco conhecimento em relação a conta de luz, apenas vivem no automático de receber e pagar, sem questionamentos. **Objetivos:** Criar cartilhas informativas com o conteúdo deste trabalho e publicar no Instagram, por ser um local de fácil acesso por grande parte da população e maior propagação de informações, fazendo com que os leitores tenham contato visual com os temas, escritos de maneira clara; fator que possibilita o entendimento apenas observando o post. Apresentar também um banner no evento “Ciência na Praça”, na FATEC Jundiaí, para a experiência do contato direto com o público, bate papos, com integrantes do projeto à disposição para eventuais explicações e dúvidas. **Material e Método:** Através de uma pesquisa exploratória, utilizou-se *Google Acadêmico* com as palavras chaves: conta de luz, bandeira tarifária, relógio de luz e educação ambiental. A parte prática do projeto consistiu na produção e publicação de textos e imagens pelas próprias autoras através da plataforma CANVA. **Conclusão:** A didática de ensinamento foi baseada no Artigo 4º da Lei 9.795 de 1999, que aborda os princípios básicos da educação ambiental, e o Artigo 5º, caput II, democratiza as informações ambientais para os residentes.

**Palavras-chave:** Consumo; Energia elétrica; Público; Economia.

### 1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia trouxe consigo o aumento do consumo da energia elétrica, por consequência da maior quantidade de eletrodomésticos nas residências e do constante uso e dependência dos aparelhos eletrônicos no dia a dia (ZEBINI, 2018).

Atualmente, nos lares brasileiros existe uma forma de mensurar a energia elétrica consumida mensalmente e isso é feito pelo medidor de energia elétrica; popularmente conhecido como "Relógio de Luz", que calcula o consumo em kWh (CELPE, 2016).

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2022), as bandeiras tarifárias são um método utilizado para que a conta de luz fique mais transparente ao consumidor, como uma forma de alerta. Seu funcionamento é simples: as cores das Bandeiras (verde, amarela ou

vermelha) indicam se a energia custará mais ou menos em função das condições de geração de eletricidade.

A problemática está na laicidade da população em relação à conta de luz, a maior parte dos indivíduos apenas a recebem e pagam, sem avaliar ou analisar as informações. O Artigo 4º da Lei 9.795 de 1999 aborda os princípios básicos da educação ambiental e o caput VIII desta disserta sobre a pluralidade e a diversidade individual. De mesmo modo, o Artigo 5º, caput II, democratiza as informações ambientais para os residentes. Essa lei, dando ênfase para esses artigos, servirão de base para que os ensinamentos sejam feitos de maneira didática, visando a educação não formal e o aproveitamento do trabalho por professores e uso individual dos residentes.

O presente trabalho tem como objetivo transpassar de maneira clara as informações básicas e necessárias aos leitores para um consumo consciente, além da maneira correta de ler e entender as informações e os valores da conta de energia; a metodologia utilizada consiste no contato direto com o público através do evento “Ciência na Praça” que foi realizado na FATEC de Jundiaí, no dia 31 de maio de 2022 e do contato indireto com postagens de cartilhas no Instagram do Centro de Educação Ambiental (@cea.fatecjdj), meio de comunicação com grande propagação de informações atualmente.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Iniciou-se o trabalho através de uma pesquisa exploratória. Conforme Gil (2002), estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com os problemas, com vistas a torná-lo mais explícito. Utilizou-se *Google Acadêmico* com as palavras chaves: conta de luz, bandeira tarifária, relógio de luz e educação ambiental.

A parte prática do projeto consistiu na produção e publicação de textos e imagens que levem informação sobre como as pessoas podem fazer a leitura dos “relógios de luz” e quais os equipamentos que podem contribuir para o maior consumo e como funcionam as bandeiras tarifárias.

A divulgação ocorreu em dois meios diferentes, com objetivo de atingir o maior número de pessoas.

A conta digital no Instagram do Centro de Educação Ambiental da Fatec de Jundiaí foi utilizada para acessar a plataforma e fazer a divulgação do conteúdo.

A segunda maneira foi o evento “Ciência na Praça”, realizado na FATEC Jundiaí, guiado especificamente pelos alunos do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da própria faculdade, que apresentaram diversos tipos de projetos e temas; o objetivo foi, além do contato indireto pelas redes sociais, ter também um contato direto com o receptor, de maneira que ele fique confortável para suprimir todas as dúvidas pendentes.

Todo conteúdo foi produzido pelas próprias autoras através da plataforma CANVA. As imagens foram retiradas do Google Imagens e da própria plataforma de criação CANVA.

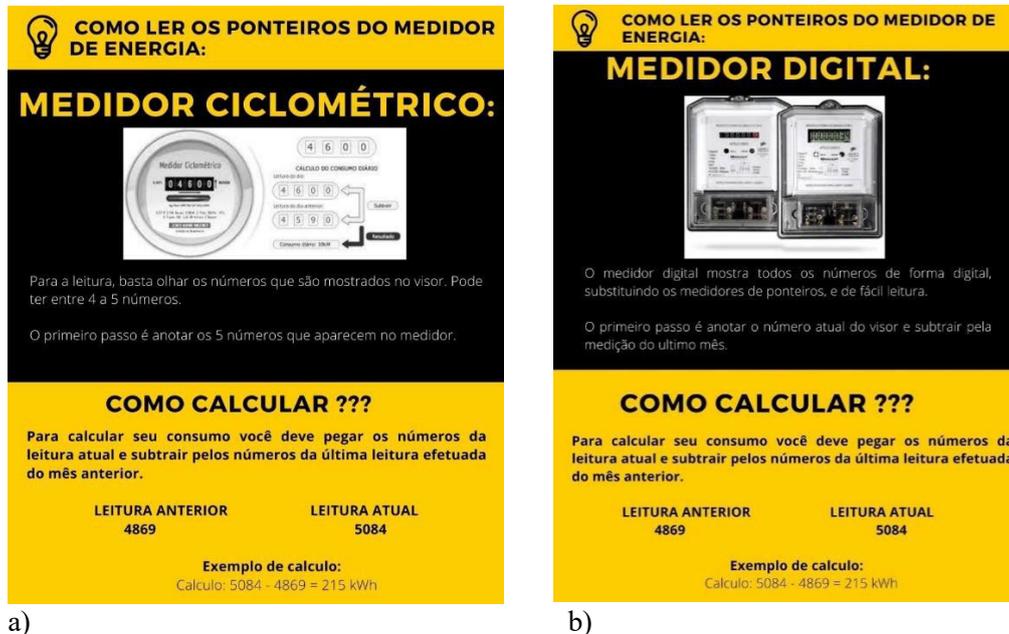
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem alguns tipos de medidores de energia e cada um deles apresenta uma tecnologia e análise diferente. O Medidor Ciclométrico possui uma leitura fácil e franca, o visor do aparelho apresenta 4 ou 5 números, em que [...]

[...] Na sua fatura de energia existe um mostrador com 5 quadradinhos. Anote nos quadradinhos os números que aparecem no medidor. A leitura se faz subtraindo do valor atual o valor encontrado na Fatura de Energia Anterior, resultando no consumo a ser faturado no mês. (COORSEL, 2017, p. 1).

O medidor digital mostra todos os seus algarismos de forma digital, substituindo os medidores de ponteiros. A leitura deste aparelho é mais fácil, pois é necessário apenas identificar seus número no visor e subtrair deles a medição do mês anterior (ELETRICISTA 24H, 2021).

Esses dois tipos de medidores apresentados foram descritos nas cartilhas da Figura 1 (a e b). O objetivo do conteúdo é apresentar ao leitor quais os tipos de medidores e como ele pode controlar a sua quantidade de kWh consumido na sua residência através do cálculo.



a)

b)

Figura 1 (a e b): Tipos de medidores.  
Própria autoria

As Bandeiras Tarifárias entraram em vigor em janeiro de 2015 e mensalmente a Aneel define a bandeira vigente, em virtude dos custos de geração de energia no país. Conforme a cor da Bandeira, determinado valor financeiro é adicionado nas contas de energia elétrica dos consumidores cativos das distribuidoras (MORAES, 2018).

O sistema de bandeiras tarifárias foi criado com o objetivo de antecipar receitas às distribuidoras, de modo a cobrir variações nos custos de geração por fonte termelétrica e; de sinalizar aos consumidores quanto às estimativas de preço da energia no próximo mês de exercício, de forma a tentar promover um consumo mais consciente de eletricidade (WEISS; PEREIRA, 2018).

Atualmente, as bandeiras são divididas em 4 categorias. Se as condições são desfavoráveis, em razão da escassez de chuvas, as bandeiras tarifárias são acionadas nos patamares amarelo ou vermelho. Se as condições são favoráveis e não há necessidade de acionamento das usinas termelétricas, a bandeira tarifária ficará no patamar verde, sem a cobrança de qualquer custo adicional na tarifa de energia elétrica.

A Figura 2 apresenta o folder produzido, mostrando as bandeiras tarifárias e os valores atuais em 2022.



Figura 2: Bandeiras tarifárias.  
Própria autoria

Para a conscientização da população, as cartilhas informativas contam com o cálculo que pode ser feito sobre os gastos dos produtos eletroeletrônicos mais comuns nas residências e estratégias sustentáveis para consumir menos energia (Figura 3 a). Na compra de eletrodomésticos é possível saber a potência de cada aparelho; nas residências a energia chega em baixa tensão e a tarifa é a que tem o cálculo mais simples, considerando apenas o consumo (Figura 3 b).

**GASTOS DOS PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS**

**PRODUTOS:**

- CHUVEIRO: 4.500 A 6.000 WATTS E NO MODO VERÃO 2.100 A 3.500 WATTS. PARA UM CHUVEIRO DE 4800 O CONSUMO É DE 0,08 KW/H
- AR CONDICIONADO: DE POTÊNCIA TÉRMICA DE 10.000 E POTÊNCIA ELÉTRICA KW 1,4 SENDO O CONSUMO MENSAL DE 336 KW/H
- LAMPADA: DE 40 WATTS TEM UM CONSUMO MENSAL DE 6,0 KW/H DE 60W TEM CONSUMO DE 9,0 KW/H
- TV: DE 40 POLEGADAS TEM POTÊNCIA DE 75 W TEM CONSUMO DE 13,5 KW/H
- GELADEIRA: DE 1 PORTA TEM POTÊNCIA MEDIDA DE 99 W E CONSUMO MENSAL DE 30,00 KW/H 2 PORTAS TEM POTÊNCIA MÉDIA DE 130 E CONSUMO MENSAL DE 55,00 KW/H

**COMO CALCULAR ???**  
EXEMPLO DOS GASTOS EM REAIS

CHUVEIRO:  
1 BANHO POR DIA  
CHUVEIRO 4800 WATTS DE POTENCIA  
15 MIN CADA BANHO DA CERCA DE 7,5 HORAS NO MÊS

$$\text{CONSUMO} = \frac{(\text{WATTS}) \cdot \text{H/DIA} \cdot \text{N}^{\circ} \text{DIAS}}{1000} = \frac{(4800 \cdot 0,25 \cdot 30)}{1000} = 36$$

CALCULANDO EM KW/H= 36 KW/H  
36 KW/H x 0,92R\$ (O VALOR DO KW/H)  
VALOR É DE = 33,12 REAIS

**ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O CONSUMO CONSCIENTE:**

**Dicas de consumo Inteligente:**

Quanto maior o uso, mais cara sua conta e maiores os danos ao meio ambiente. Para isso, comece comprando os produtos que contêm o selo IMETRO/PROCEL e também para economizar a luz, projetar a casa com entrada de luz natural e isolamento térmico.

**Os aparelhos elétricos e eletrônicos que mais utilizam maior taxa de energia são:**

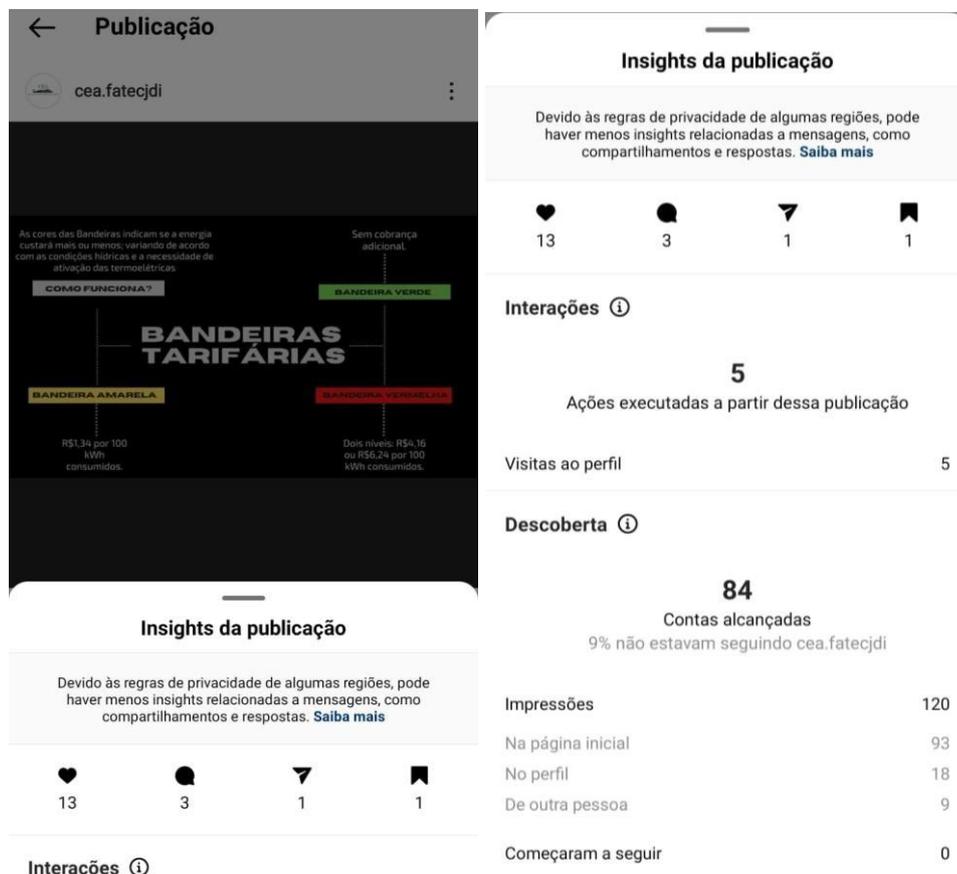
- A GELADEIRA representa 25% a 30%. Para reduzir o custo devemos instalar em local bem ventilado; não utilizar a parte de trás para secar tecidos ou tênis; degelo e limpe a geladeira com frequência; manter as borrachas na porta da geladeira; abrir a geladeira para tirar os alimentos e bebidas em uma viagem só e não bloquear a circulação interna.
- O AR CONDICIONADO representa 15% do valor da sua conta, para economizar instale em lugares ventilados; manter portas e janelas fechadas; limpar os filtros; manter o ar condicionado desligado fora de uso e comprar de preferência o produto com selo PROCEL.
- O CHUVEIRO ELÉTRICO representa 25% a 35% do valor da conta. Sendo de melhor uso coloca-lo em modo verão em dias quentes, onde os gastos será 30% menor; ligar o chuveiro em tempo necessário; limpar os orifícios de saída de água do chuveiro e não reaproveitar resistência queimada, causando o aumento de energia e os riscos a segurança.
- O TELEVISOR é usado de 4 a 5h por dia sendo a sua potência de 150 Watts, mas os antigos consomem um valor bem maior, o consumo mensal do televisor é entre 10 e 30kWh sendo responsável por 6% da sua conta. Para isso diminuir deixe a TV desligada fora de uso e não deixar o aparelho ligado enquanto dorme (utilizando opção time e escolhendo em quantas horas desligar a TV automaticamente).
- A LÂMPADA representa de 15% a 25% da sua conta de energia, e para evitar o consumo excessivo você pode desligar as lâmpadas durante o dia; iluminar a casa com luz natural; limpar as lâmpadas e comprar de preferência a lâmpada LED ou fluorescente.

a) b)  
Figura 3: a) Cálculo de gastos b) consumo consciente.  
Própria autoria

Todas essas ilustrações foram publicadas na rede social Instagram e expostas no evento “Ciência na Praça”, realizado na FATEC Jundiaí pelos estudantes de Tecnólogo em Gestão Ambiental. Foram expostos diversos projetos criativos a fim de conscientizar a população e colaborar com o meio ambiente.

A conta digital no Instagram do Centro de Educação Ambiental da Fatec de Jundiaí (@cea.fatecjd) conta com 281 seguidores (Registro do dia 05/07/2022). As publicações foram realizadas no dia 14 de junho de 2022, observa-se, através do *Instagram Insights* (Figuras 4 a e

b) que 84 contas foram alcançadas, sendo 9% de contas novas e 5 ações executadas a partir da publicação com visitas ao perfil.



a)

b)

Figura 4: *Insights do Instagram* a) Publicação e Interações b) *Insights da publicação*. Própria autoria

O “Ciência na Praça” da Fatec de Jundiaí, ocorreu no dia 31 de maio de 2022, organizado pela coordenação do curso de Gestão Ambiental. O evento contou com a avaliação de 4 professoras visitantes externas da Diretoria de Ensino de Jundiaí e contou com a participação de alunos de todos os semestres do curso, que é semestral e tem duração de 3 anos. De acordo com os dados de lista de presença fornecido pela coordenação, foram 72 alunos na feira.

Verifica-se que, através dos dois meios utilizados, conseguiu-se atingir, através dos dados apresentados, um número significativo de pessoas, sendo que a publicação nas redes sociais ainda continua publicada sendo possível a interação de novos visitantes.

A proposta do trabalho foi trazer de forma didática informações sobre a conta de luz e de maneira simples, como pode-se fazer um controle dos gastos nas residências. Observa-se que este material também pode ser utilizado de forma transversal em outras disciplinas, apresentando a importância da teoria explicada nas disciplinas de matemática e física para avaliar o consumo dos equipamentos eletrônicos. Podendo ainda ser trabalhada junto com os Objetivos de desenvolvimento Sustentável (ODS), 7, Energia Limpa e Acessível e 12, consumo e produção sustentável.

## 4 CONCLUSÃO

A educação ambiental tem como propósito solucionar os grandes problemas enfrentados atualmente em relação ao consumo excessivo dos recursos naturais. O projeto "Educação Ambiental Não-Formal – Sustentabilidade e a conta de luz" conseguiu detalhar informações importantes de maneira clara e ilustrativa, possibilitando o fácil entendimento pela maior parte dos leitores.

A divulgação teve sucesso tanto no meio virtual, pela publicação das cartilhas no Instagram, quanto pessoalmente, por meio do bate papo realizado diretamente com o público no evento "Ciência na Praça"; esclarecendo ao público a importância de economizar energia e enfatizando que a educação ambiental faz parte do dia a dia das pessoas.

Além de adquirir conhecimento com as importantes informações transmitidas, os leitores conseguem transformar o que está escrito em um hábito a ser praticado dentro de casa; assim, o aprendizado é vantajoso, pois se converte em uma visível economia de gastos apresentada na conta mensal de cada residência. Cumprindo o artigo 2º da Lei 9757, fazendo a educação ambiental estar presente de forma articulada em caráter não-formal.

## REFERÊNCIAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **O que são bandeiras tarifárias? 2022.** Disponível em: <https://antigo.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>. Acesso em: 22 fev. 2022.

BRASIL. Constituição (1999). **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acesso em: 15 mar 2022.

CELPE (org.). **Saiba como é calculada a energia que você consome: conheça o que você paga na sua fatura e como o preço da energia é estabelecido. Conheça o que você paga na sua fatura e como o preço da energia é estabelecido. 2016.** Disponível em: <https://g1.globo.com/pernambuco/especial-publicitario/celpe/desligue-o-desperdicio/noticia/2016/05/saiba-como-e-calculada-energia-que-voce-consome.html>. Acesso em: 22 fev. 2022.

COORSEL. **Como ler o medidor.** 2017. Disponível em: <http://www.coorsel.com.br/como-ler-o-medidor/>. Acesso em: 15 mar. 2022.

ELETRICISTA24H. **Como ler um medidor elétrico.** 2021. Disponível em: <https://eletricista24hs.com.br/como-ler-um-medidor-eletrico/>. Acesso em: 15 mar. 2022.

GIL, Antonio Carlos, 1946. **Como elaborar projetos de pesquisa/ Antonio Carlos Gil.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MORAES, Felipe Augusto Cardoso. **IMPACTO ECONÔMICO DAS BANDEIRAS TARIFÁRIAS NOS PROCESSOS TARIFÁRIOS DAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA.** 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Políticas Públicas e Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, Brasília, 2018. Disponível em: [http://www.mestradoprofissional.gov.br/sites/images/mestrado/turma2/felipe\\_augusto\\_cardoso\\_mor\\_aes.pdf](http://www.mestradoprofissional.gov.br/sites/images/mestrado/turma2/felipe_augusto_cardoso_mor_aes.pdf). Acesso em: 16 mar. 2022.

WEISS, Mariana; PEREIRA, Guilherme. **PARA QUEM SERVE O SISTEMA DE BANDEIRAS TARIFÁRIAS?** Fgv Energia, Rio de Janeiro, p. 1-10, mar. 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/22062/Coluna%20Opinio%20Marco%20-%20Sistema%20de%20bandeiras%20-%20Mariana%20e%20Guilherme.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2022.

ZEBINI, Daniele. **Como reduzir o consumo de energia. 2018.** Disponível em: <https://believe.earth/pt-br/como-reduzir-o-consumo-de-energia/>. Acesso em: 21 fev. 2022.



## CONSTRUINDO SABERES A PARTIR DA COLETA DE RESÍDUOS EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS DA AMAZÔNIA COMO PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL

KARIN CRISTINA ESCOBAR YAMASHIRO; RENATA CRISTINA ALVES DE BRITO; ALLAN PAUL KRELLING

**Introdução:** Os resíduos sólidos quando descartados de maneira inadequada nos rios ou em suas proximidades, podem provocar diversos impactos ao ambiente e a biodiversidade local. Nesse sentido, ferramentas de educação ambiental (EA) não formal contribuem para percepção do indivíduo frente aos problemas socioambientais contemporâneos. O presente trabalho traz um relato de experiência com crianças atendidas pelo projeto Doutores das Águas, que incorpora práticas de sensibilização ambiental nas ações realizadas. A atividade teve como foco a coleta de objetos descartados próximos aos rios em comunidades da região amazônica. **Objetivo:** Identificar e quantificar os tipos de resíduos encontrados com mais frequência próximos às margens dos rios em 04 comunidades ribeirinhas. **Metodologia:** A ação foi executada no mês de abril de 2022, nas comunidades de Bom Jardim, Ariquemes, Arara e Monte Orebe, localizadas nos municípios de Borba, Nova Aripuanã e Nova Olinda do Norte no estado do Amazonas. Para organização da coleta dos resíduos, em cada local formou-se 04 equipes com seis integrantes, com idades entre 5 e 14 anos, cada grupo foi acompanhado por um educador do projeto. As equipes coletaram o máximo de lixo possível num espaço de aproximadamente 100m<sup>2</sup> e com tempo estabelecido de 5 minutos. Em seguida, foi realizada a contagem dos itens, os quais foram divididos em categorias conforme o tipo de material, para a discussão montou-se painéis com exemplares dos itens coletados. **Resultados:** Foram coletados 1317 itens sendo: 1078 plásticos, 67 metais, 96 papéis, 24 lixos eletrônicos, 18 borrachas e 34 tecidos. A comunidade com maior quantidade de resíduos encontrados foi Monte Orebe com um total de 388 itens. Após a contagem foram construídos painéis coletivos com alguns exemplares dos resíduos recolhidos e as crianças relataram suas percepções sobre as consequências negativas dos lixo nos rios. **Considerações finais:** A partir dos dados obtidos, foi possível perceber que os plásticos apareceram em maior quantidade em todas as comunidades onde o trabalho foi realizado. Além disso, percebeu-se o engajamento nas discussões que ocorreram, considerando assim, que a ação de educação ambiental não formal realizada trouxe uma nova percepção das crianças no que se refere aos materiais descartados no ambiente.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, Comunidades ribeirinhas, Educação ambiental não formal, Sensibilização ambiental.



## ANÁLISE PAISAGÍSTICA E DE INFRAESTRUTURA DE UMA PRAÇA-JARDIM NA ZONA CENTRAL DE PAIÇANDU-PR

LUCAS VINICIUS DIAS; GABRIELI APARECIDA VICENTINI; MARIA EDUARDA ZAUPA DE PÁDUA; SANDRA MENDES DIAS; PAULO FERNANDO SOARES

**Introdução:** Com a retirada de vegetação nativa para abrir espaço para as cidades, muitas vezes de sem planejamento, se torna necessário a implantação de espaços verdes que possibilitem a redução dos impactos negativos que a impermeabilização do solo acarreta. A praça-jardim é um exemplo que mescla tanto os aspectos de espaços verdes, como a promoção de encontros para a realização de atividades e práticas sociais. Paiçandu, é um município de pequeno porte localizado no norte do Paraná, que conta com uma praça central de aproximadamente 6.700m<sup>2</sup> em formato triangular, com caimento topográfico para a avenida principal da cidade, e um templo religioso instalado no topo.

**Objetivo:** Diagnosticar a conservação ambiental da praça, bem como análise paisagística e de infraestrutura. **Materiais e Métodos:** Foi realizado uma avaliação de campo, utilizando-se atributos quali-quantitativos para classificação dos elementos paisagísticos e naturais das praças urbanas, bem como conceitos técnicos para a caracterização do estado físico de cada elemento, e os efeitos da mesma no ambiente ao seu redor. **Resultados:** A praça apresentou caminhos traçados em concreto em todas as direções, 24 pontos com bancos, iluminação baixa em 9 pontos e somente 4 lixeiras. A localização, o traçado dos caminhos, e a iluminação baixa foram classificados como em ótimo estado. Os bancos, a conservação e limpeza do local se apresentavam em bom estado, contudo a segurança se caracterizou como sendo ruim. Nos aspectos ambientais, a vegetação e o paisagismo se apresentaram bem conservados e classificados em ótimo estado. Estando próxima a linha de talvegue que desagua na avenida principal a mesma apresenta características de interceptação de água da chuva pelas estruturas arbóreas, bem como área verde de infiltração para amortecimento do escoamento superficial direto para a avenida. **Conclusão:** A praça cumpre com seu papel paisagístico, urbanístico e ambiental. Localizada no centro da cidade, os elementos urbanísticos ausentes são encontrados nas proximidades, sendo necessária a implantação de maiores pontos de destinação de resíduos sólidos, para evitar que os mesmos sejam deixados em locais inapropriados. Sua estrutura verde promove melhoria no equilíbrio do ciclo natural-urbano, reduzindo os impactos ambientais negativos e salvaguardando os princípios paisagísticos do local.

**Palavras-chave:** Infraestrutura paisagística, Praça-jardim, Verde urbano, Conservação ambiental.



**PROJETO DE EXTENSÃO COMPOSTEIRA DIDÁTICA: UMA FORMA MAIS SUSTENTÁVEL DE APROVEITAR OS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DA FEIRINHA DE MARECHAL DEODORO - AL**

THIAGO DOS SANTOS; ANA KARINE DE OLIVEIRA SILVA; LAURA ASSIS RIBEIRO RAMOS; DÁRIO LUIZ NICÁCIO SILVA

Introdução: Marechal Deodoro tem a sua principal feira livre acontecendo entre sexta à tarde e sábado em terreno público localizado no bairro da Poeira, em frente ao campus IFAL-MD. Essa feira livre, conhecida como feirinha de Marechal, durante esses dias de feira livre gera grande quantidade de resíduos, onde os mesmos poderiam ser reutilizados para a fabricação de adubo orgânico. Objetivo: é apresentar relatos do representante dos feirantes e dos comerciantes da feira quanto ao descarte dos resíduos orgânicos gerado na feira e mostrar a importância da educação ambiental para o descarte e uso dos resíduos jogados de forma incorreta. Material e Métodos: Esse diálogo aconteceu entre alunos do curso superior tecnológico em Gestão Ambiental do IFAL - Campus Marechal, com o intuito de firmar uma parceria com os feirantes para fazer a coleta desses resíduos orgânicos e transformá-los em adubos, com o objetivo não só de fazer o adubo, mas de mostrar técnicas de compostagem e como eles poderiam fazer isso em casa com o menor custo benefício possível. Resultados: Segundo relatado pelo representante e alguns comerciantes, todas as sextas e sábados são gerados cerca de duas a três bombonas/latão de "lixo" orgânico, que geralmente parte desse resíduo orgânico é recolhido por criadores de animais, para alimentá-los, e o restante é levado pela coleta de lixo do município. Quando perguntado se havia algum projeto para a utilização desses restos orgânicos, o que fora no passado é que houve um interesse da prefeitura junto ao Instituto do Meio Ambiental em fazer a coleta para fazer compostos orgânicos, mas não vingou por motivos que eles não sabiam responder. Quando perguntado ao representante sobre se eles concordariam em colaborar com um projeto para fazer a coleta e transformar esses resíduos em adubo orgânico, ele respondeu que sim, que os comerciantes geralmente colaboram com essas iniciativas. Conclusão: Concluímos que a Educação Ambiental é muito importante para os comerciantes de feira livre, que acabam desperdiçando uma possível fonte de renda por falta de conhecimento e contribuindo com a degradação do meio ambiente, tendo em vista os malefícios que são trazidos pelo descarte incorreto dos resíduos orgânicos.

**Palavras-chave:** Resíduo orgânico, Educação ambiental, Composteira.



## O GEOTURISMO NA MINA BREJUÍ: SUSTENTABILIDADE E PRESERVAÇÃO

CLAYTON DA CRUZ SILVA; NARLA SATHLER MUSSE

A scheelita é explorada no Rio Grande do Norte, mais especificamente na região de Currais Novos, há décadas. Por ser uma substância aplicada em vários segmentos industriais, principalmente na indústria do aço, teve uma produção significativa até nos anos 80, quando aconteceu um declínio no preço do minério. A partir daí, estas minas tiveram de procurar alternativas para se sustentarem, e a Mina Brejuí, encontrou no geoturismo a saída para sua manutenção. Nas antigas dependências do escritório foram montados um museu e um memorial, que apresenta a história da scheelita e da família proprietária da mina. Assim, o objetivo desta pesquisa é apresentar reflexões acerca das questões ambientais envolvidas no geoturismo desenvolvido na Mina Brejuí. A pesquisa é qualitativa, que utilizou a pesquisa bibliográfica e atividade de campo para a coleta de dados. Muitos autores discutem os problemas ambientais envolvidos no geoturismo, tais como a depredação do patrimônio natural, a geração de resíduos sólidos, a poluição sonora, entre outros. Se levarmos em consideração que a principal atração do geoturismo é a geodiversidade, ou seja, o patrimônio natural abiótico, então, os impactos ambientais devem ser bem monitorados. Aliado a isto, a Mina Brejuí, classificada como um geossítio, de valor internacional com interesses mineralógico, petrológico e mineiro é integrante do Geoparque Seridó, oficializado como geoparque e território de relevância mundial pela Unesco em 2022. As visitas iniciam no museu e memorial, para o público obter conhecimento sobre a geologia e o processo histórico da exploração da scheelita. No museu são comercializados artesanatos minerais realizados pela comunidade da mina. As visitas são guiadas por profissionais da área de geociências. Posteriormente, em veículo da própria mina, munidos de capacetes, os visitantes percorrem uma estrada carroçável até a entrada do túnel. Em todo o percurso, há orientação acerca da segurança e preservação ambiental. Durante o acesso ao túnel da mina, que é iluminado e possui passarelas de madeira, os guias orientam sobre segurança e comportamento em áreas de minas subterrâneas. Sendo assim, entendemos que o geoturismo na Mina Brejuí ocorre de forma sustentável e com respeito ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Mina brejuí, Geoparque seridó, Geoturismo.



## O NOSSO RACISMO: O RACISMO NO COTIDIANO E SUAS FORMAS DE MANIFESTAÇÃO

EVELYN FOES DOMINGUES DAS NEVES, GABRIELLE VAZ, MILEIDE LEME DO NASCIMENTO, CAMILA MOLENA DE ASSIS

### RESUMO

**Introdução:** A sociedade está enraizada em “ditos populares” pejorativos que ganharam força ao longo dos anos, esses que, incluem em falas do cotidiano sem saber o seu real significado, seja por falta de conhecimento ou por opção de apenas ignorar e seguir adiante. O Brasil, mesmo com toda sua diversidade de raças, ainda é um país que demonstra resistência em abraçar as diferenças do outro, com isso, nota-se a importância de se debater as diversas formas de racismo que nossa sociedade carrega. **Objetivo:** Tem-se como objetivo trazer à tona os termos pejorativos que se usa no dia a dia, como “listra negra”, “criado-mudo”, “meia tigela”, entre outros, além de abordar questões do racismo contra pessoas amarelas, que embora seja pouco discutido, também são discriminadas e morrem todos os anos pelo ódio atribuído a elas, e com avanço da pandemia da covid-19 essa prática se tornou constante não só no Brasil, mas no mundo. **Materiais e Métodos:** Como metodologia, utilizou-se a pesquisa bibliográfica e analítica para se ter embasamento nas discussões e a Política Nacional de Educação Ambiental que aborda tópicos como diversidade, ética, pluralidade, entre outros princípios fundamentais. **Resultados:** Foi desenvolvida uma cartilha educativa expondo os termos racistas contra pessoas negras e amarelas, e seus devidos significados. A cartilha também aborda sobre outros tipos de racismo, como o racismo simbólico, moderno, aversivo, ambivalente, cordial e o racismo ambiental. Por conseguinte, através da cartilha foi desenvolvido um banner educativo posto nas dependências do prédio da Faculdade e exposto no programa “Ciência na Praça” apresentado pela FATEC Jundiaí – Deputado Ary Fossen. **Conclusão:** Com isso, pôde-se observar a importância da educação ambiental no meio social e acadêmico, e principalmente, a importância de se abordar esse tema que embora seja sensível precisa ser debatido.

**Palavras-chave:** Racismo. Pretos. Amarelos. Sustentabilidade. Cartilha.

### 1 INTRODUÇÃO

O racismo perpetua na sociedade há séculos, no Brasil isso se inicia com a colonização portuguesa. “A situação do negro brasileiro e de sua inferioridade vem dos tempos da colonização, quando se buscavam na África escravos para uma mão-de-obra quase sem custos” (SILVA, 2015). Conforme Almeida (2019).

Racismo é uma forma sistemática de discriminação que tem a raça como fundamento, e que se manifesta por meio de práticas conscientes ou inconscientes que culminam em desvantagens ou privilégios para indivíduos, a depender do grupo racial ao qual pertencem (ALMEIDA, 2019)

Carneiro (1996) diferencia o racismo da discriminação racial, sendo o último termo definido como: “Tratamento desfavorável dado a uma pessoa ou grupo com base em características raciais ou étnicas” (CARNEIRO, 1996).

Muito mais que apenas discriminação ou preconceito racial, é uma doutrina que afirma haver relação entre características raciais e culturais e que algumas raças são, por sua natureza, superiores a outras. [...] O racismo deforma o sentido científico do conceito de raça, utilizando-o para caracterizar diferenças religiosas, linguísticas e culturais. (CARNEIRO, 1996).

Quando uma pessoa negra é impedida de exercer sua função dentro de uma organização, ocupa cargos inferiores, mesmo tendo as mesmas competências de uma pessoa branca, ou recebe tratamento diferenciado pelo simples fato do tom da sua pele; podemos dizer que ela está sofrendo o chamado “racismo institucional”. Os ativistas Stokely Carmichael e Charles Hamilton, falam que o racismo institucional

[...] trata-se da falha coletiva de uma organização em prover um serviço apropriado e profissional às pessoas por causa de sua cor, cultura ou origem étnica (MARTINS, 2017).

As teorias sobre o racismo e suas adequações em diferentes formas, presentes na sociedade: o racismo moderno, que vivemos na atualidade, representa um senso falso de injustiça e privação dos direitos a partir do momento em que negros adquirem e usufruem seus direitos, no Brasil, isso está relacionado a discussão sobre as cotas raciais em escolas estaduais e universidades; temos o racismo simbólico, está bastante atrelado equivocadamente a intervenção às crenças tradicionais conservacionistas, usando como pano de fundo a violação de valores através dos direitos das raças; do racismo aversivo, temos o que se assemelha mais ao racismo velado, sendo o aversivo a respeito aos sentimentos individuais de aversão ou até medo das raças, o que camufla esse sentimento é o discurso de desigualdade pregado pela maioria de racistas aversivos; o racismo ambivalente, se caracteriza pela dualidade de sentimentos sobre as raças, sendo ao mesmo tempo os negros associados a coisas negativas e “recompensados” com a empatia do branco, mantendo assim como o racismo aversivo essa falsa imagem de igualdade; o preconceito sutil, como o nome já evidencia, é uma maneira mais sutil e escondida de praticar o racismo, muito se vê pela meritocracia, pelos “elogios” que são dirigidos as raças, atitudes dos que não querem nem diminuir ou aumentar daqueles com raças diferentes; e o racismo cordial, trata-se de uma maneira comum e danosa de praticar racismo, como “brincadeiras”, “piadas”, os ditos populares, ações chamadas como inofensivas, mas que carregam um peso histórico e social (LIMA; VALA, 2004).

Não só o meio social é vítima do racismo, mas também o meio ambiente onde as pessoas estão inseridas, assim a educação ambiental também se encaixa como uma ferramenta que pode ajudar a informar e educar as pessoas para que entendam a ocorrência do racismo nos diferentes ambientes e respeitem à diversidade das pessoas, sendo que conforme a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, Capítulo I, Art.4º, inciso VIII, é princípio da educação ambiental o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Segundo Da Costa (2011) o racismo ambiental envolve não apenas grupos negros ou indígenas mas também, pescadores, caiçaras, caipiras, jangadeiros, populações ribeirinhas, marisqueiros, catadores de coco de babaçu, camponeses, catadores de sementes, extrativistas,

entre outras.

O racismo e o preconceito se manifestam de diversas formas, desde termos que são usados no cotidiano, xingamentos, agressões e até mesmo por meio de comentários que às vezes pode parecer um elogio como “você é japonês, deve ser bom em tudo”, mas machuca e rotula as pessoas amarelas que convivem com isso dentro de escolas, universidades, empresas, congressos e até mesmo em uma roda social de conversas com os amigos. Segundo dados coletados pelo IBGE para a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNDA) 2019, “1,1% da população brasileira se declara como amarelos ou indígena” e o Brasil possui a segunda maior colonização japonesa fora do Japão.

O racismo com pessoas amarelas ou asiáticas ainda é um assunto delicado e que comumente não é tão debatido, por isso, a manifestação do preconceito e do ódio contra essa classe está sendo normalizado e virando motivo de piada. Após a pandemia da COVID-19 o ato se intensificou; mas como normalizar uma piada que mata, discrimina e ataca um grupo de pessoas? Para se ter ideia, o “Stop AAPI HATE”, um centro criado para registrar crimes de ódio e incidências de violência contra asiáticos, em menos de um ano de criação, apenas durante a pandemia recebeu 3.795 relatos apenas nos Estados Unidos (G1<sup>1</sup>, 2021).

Nos vestibulares e universidades do país, o preconceito contra essa raça é escancarado com frases como, “*Para entrar na USP, tem que matar um japonês*”, “*Se tem um japa na sala, já pode desistir da vaga*”, isso sem contar os termos pejorativos e ofensivos como “*xing ling*”, “*comedores de cachorro*”, “*disseminadores da Covid-19*” e ainda, falar que toda pessoa amarela seja ela de descendência coreana, chinesa ou taiwaneses são tudo “*japa*”, sem se importar com suas crenças, costumes cultura e raízes.

O presente trabalho tem como objetivo fazer um levantamento teórico sobre racismo e desenvolver meios de comunicação na forma de folder digital e impresso. A apresentação foi feita no evento “Ciência na Praça” que foi realizado na FATEC de Jundiaí, no dia 31 de maio de 2022 e a forma digital será com postagens de cartilhas no Instagram do Centro de Educação Ambiental (@cea.fatecjdj), meio de comunicação com grande propagação de informações atualmente.

Estudar e partilhar a causa e o peso do preconceito, trazendo em pauta a discussão racial, é se comprometer com o desenvolvimento crítico do indivíduo, buscando alcançar o protagonismo do aluno, promovendo um viés libertário, possibilitando sair do senso comum e reforçando a criatividade e uma nova perspectiva sobre o próximo, reforçando o respeito entre todos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Iniciou-se o trabalho através de uma pesquisa exploratória. Conforme Gil (2002), estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com os problemas, com vistas a torná-lo mais explícito. Utilizou-se *Google Acadêmico* com as palavras-chaves: Racismo, Histórico e políticas, crimes. O estudo da pesquisa tem como importância trazer o conhecimento sobre quanto o racismo é enraizado no cotidiano, e dessa forma necessitamos enfrentá-lo através de metodologias descolonizadoras e da leitura do mundo em que vivemos, e sua realidade, que acaba oprimindo pretos e pretas, que lidam com suas angústias sozinhos, na própria correria diária.

Pesquisou-se sobre cartilhas e como desenvolver a criação de uma, listando um passo a passo para poder separar por etapas. Optou-se inicialmente em buscar imagens de fundo das cartilhas, pensando em cores quentes, estas que possam simbolizar uma luta, e que representam

---

<sup>1</sup> Portal de notícias brasileiro do grupo Globo e Central Globo de Jornalismo.

também cores de matrizes africanas. Utilizou-se imagens de mulheres e homens pretos, ao fundo das cartilhas, enfatizando a causa e ressaltando mais ainda o tema. Após a seleção de cores e imagens, verificou-se o tipo de linguagem e frases curtas para preencher e passar a informação do objetivo do trabalho. Verificou-se as fontes das letras, para que os leitores consigam compreender melhor, sem qualquer tipo de informação ser passada para trás. Foi possível explorar bastante os recursos visuais na cartilha, sendo possível compartilhar conhecimento.

Podendo assim, transparecer e explicar de forma educativa, expondo o tema para que qualquer um possa ter acesso fácil e compreensão rápida, utilizamos de cartilhas e vocabulários que são comuns em conversas e trocas frequentes. Dessa forma, pôde-se levar o estudo adquirido, compartilhando amplamente o tema através da citação de livros, filmes, músicas, e artistas atuais, que ajudam a enaltecer a representatividade, pois tudo que se consome de mídia no dia a dia, torna-se possível chamar mais atenção e dar destaque para o assunto, trazendo uma reflexão sobre o tema, e uma compreensão mais profunda do racismo e de suas problemáticas, pois o Brasil (e o mundo) carregando uma responsabilidade histórica na construção e manutenção da desigualdade racial.

A divulgação ocorreu em dois meios diferentes, com objetivo de atingir o maior número de pessoas.

A conta digital no Instagram do Centro de Educação Ambiental da Fatec de Jundiaí foi utilizada para acessar a plataforma e fazer a divulgação do conteúdo.

A segunda maneira foi o evento “Ciência na Praça”, realizado na FATEC Jundiaí, guiado especificamente pelos alunos do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da própria faculdade, que apresentaram diversos tipos de projetos e temas; o objetivo foi, além do contato indireto pelas redes sociais, ter também um contato direto com o receptor, de maneira que ele fique confortável para suprimir todas as dúvidas pendentes.

Todo conteúdo foi produzido pelas próprias autoras através da plataforma CANVA. As imagens foram retiradas do Google Imagens e da própria plataforma de criação CANVA.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho foi realizado tendo como seu foco um assunto ainda pouco explorado, assunto esse que se trata sobre os termos pejorativos usados com pessoas pretas e amarelas. Foi então desenvolvida uma cartilha educativa como mostram as Figura 1 e Figura 2, visando trazer informações e conhecimentos ao público com o tema escolhido, suas características são dinâmicas e didáticas que levam ao público uma maneira mais simplificada de entender o que é o racismo e os seus termos.



Figura 1 – Capa da cartilha  
Própria autoria



Figura 2 – Apresentação da cartilha  
Própria autoria

Através do conteúdo apresentado na cartilha, foi realizado um banner educativo, Figura 3, e exposto no projeto “Ciência na Praça” realizado pela Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - Fatec Jundiaí no dia 31 de maio de 2022. O banner ficou exposto em um mural para ser analisado por todos que estiveram presente no evento ou que passassem pelas dependências do prédio. Sendo assim, em uma leitura simples, com linguagem acessível, as pessoas puderam fazer suas próprias reflexões e através delas pesquisar mais a fundo sobre o tema, e quem sabe, até mesmo rever o seu vocabulário no cotidiano.



Figura 3 – Banner para o ciência na praça  
Própria autoria

Assim como o banner físico foi desenvolvido e apresentado para o público mais próximo, foi também elaborado um banner digital e postado nas redes sociais oficiais da Faculdade (@cea.fatecjdj), apresentado na Figura 4, e compartilhada pelos alunos, com objetivo de levar este conteúdo a um patamar mais amplo e alcançar um público-alvo maior, de todas as raças e idades. Com isso, esse tema permitiu que não somente cinco mulheres estudantes entendessem melhor sobre o racismo, crenças, culturas e diversidades, como também, buscou levar ao próximo o entendimento e sensibilidade com as diferenças que estão inseridas em nosso meio.



Figura 4 – Post nas redes sociais  
Própria autoria

A educação ambiental também pode ser um meio que pode auxiliar a informar e educar a população para que entendam a ocorrência de racismo nos diferentes ambientes e respeitem a diversidade, conforme artigo 5º Caput VII da Lei 9757 tem-se “o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.”

Observa-se que este material também pode ser utilizado de forma transversal em outras disciplinas e podendo ser trabalhada junto com os Objetivos de desenvolvimento Sustentável (ODS), 10, Redução das desigualdades.

#### 4 CONCLUSÃO

A educação ambiental, tema que possui a própria política instituída, é um assunto que diferentemente do que muitos pensam não se limita à solo, água e ar. Na Política Nacional de Educação Ambiental, são abordados diversos tópicos como diversidade, ética, pluralidade, enfoque democrático, entre outros princípios que auxiliam na compreensão do meio ambiente e suas relações socioeconômicas.

Portanto, o racismo independentemente de seu contexto, sendo uma questão inserida na sociedade pode se manifestar de diversas maneiras como elencado anteriormente, desta forma, a educação ambiental é um dos múltiplos instrumentos para serem utilizados contra essa forma de ódio.

Deste modo, a disseminação de informações é um mecanismo para incentivar ações contra o racismo e provocar mudanças no pensamento e julgamento de cada indivíduo, utilizando a educação ambiental como ferramenta de transformação.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Silvio. **Racismo estrutural**. Pólen Produção Editorial LTDA, 2019.

BRASIL. Constituição (1999). **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acesso em: 15 mar 2022.

CARNEIRO, Maria Luiza Tucci. O discurso da intolerância: fontes para o estudo do racismo. **FONTES HISTÓRICAS: Abordagens e Métodos**. São Paulo: Faculdade de Ciências e Letras–UNESP. Campus de Assis. Programa de Pós-Graduação em História, p. 21-32, 1996.

DA COSTA, Lara Moutinho. Territorialidade e racismo ambiental: elementos para se pensar a educação ambiental crítica em unidades de conservação. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 101-122, 2011.

G1. **Estados Unidos registram milhares de ataques a asiáticos durante pandemia**. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/03/17/estados-unidos-registram-milhares-de-ataques-a-asiaticos-durante-pandemia.ghtml>. Acesso em: 02 maio 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. 2020. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html>> Acesso em: 02 maio 2022.

LIMA, Marcus Eugênio Oliveira; VALA, Jorge. **As novas formas de expressão do preconceito e do racismo**. Estudos de Psicologia, 2004, v. 9, n. 3, pp. 401-

MARTINS, Vinícius. **Racismo na saúde: da esterilização às mortes maternas**. 2017. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/digital/files/2017/10/Racismo-na-sa%C3%BAde\\_-da-esteriliza%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0s-mortes-maternas.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/digital/files/2017/10/Racismo-na-sa%C3%BAde_-da-esteriliza%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0s-mortes-maternas.pdf). Acesso em: 23 fev. 2022.

SILVA, Thais de Oliveira. **A história do racismo**. 2015. Disponível em: <https://silvinha1792.jusbrasil.com.br/artigos/205769162/a-historia-do-racismo>. Acesso em: 23 fev. 2022.



**O CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR) COMO INSTRUMENTO DE  
MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs):  
ESTUDO DE CASO NO RIBEIRÃO MARUMBI – PR**

ISABELLA BEATRYS ALGARTE EMERENCIANO; VALÉRIA LIMA

**RESUMO**

**Introdução:** A vegetação possui grande importância na preservação do ecossistema e quando localizadas nas margens dos rios e córregos possui função ambiental. Para garantir a conservação e preservação da vegetação é necessário realizar um planejamento e monitoramento a partir de instrumentos, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), instituído pelo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 2012), que objetiva o controle, monitoramento, planejamento ambiental e combate ao desmatamento. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo analisar se o CAR e seus dispositivos podem ter auxiliado no aumento de vegetação nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) no Ribeirão Marumbi a partir de 2010, principalmente no ano de 2016. Ribeirão Marumbi, curso d'água que corta os municípios de Jandaia do Sul, Cambira, Marumbi e Novo Itacolomi, localizados no Estado do Paraná. **Metodologia:** Para alcançar o objetivo proposto, foram utilizados dados do CAR (área total, módulos fiscais, data de registro, condição de cadastro e se os proprietários aderiram ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) das propriedades localizadas no entorno do Ribeirão Marumbi disponibilizados no site do SICAR, realizado a análise da legislação ambiental, em destaque a Lei nº 12.651, de 2012 e o crédito rural. **Resultados:** Os resultados obtidos identificaram que o aumento da vegetação ocorreu principalmente nos minifúndios e pequenas propriedades que se registraram no CAR entre 2015 e 2016 e aderiram ao Programa de Regularização Ambiental (PRA). **Conclusão:** Neste estudo, concluiu-se que o CAR foi um instrumento que influenciou no aumento da vegetação na área de estudo nos anos analisados (2000 - 2010, 2016, 2018 e 2020). Sendo assim, considera-se relevante e indispensáveis os programas de incentivo ambiental, bem como o Cadastro Ambiental Rural, que devem ser aplicados e acompanhados, incisivos na conduta de fiscalização, controle, monitoramento e planejamento ambiental.

**Palavras-chave:** Código Florestal; Programa de Regularização Ambiental; Legislação Ambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

A vegetação apresenta diversas funções na natureza, tornando-se assim um dos elementos mais significativos do ecossistema. Independentemente de sua localização, oferece vastos benefícios para os seres vivos. Considerando sua relevância, a vegetação localizada nas margens dos cursos d'água, é indispensável para a conservação dos cursos d'água e para manutenção do equilíbrio ambiental da fauna e flora.

Considerando às margens dos corpos hídricos, o Código Florestal (Lei nº 12.651, de 2012) estabelece um limite mínimo de proteção, que são denominadas de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e são entendidas pelo Código Florestal como “área coberta ou não por

vegetação nativa [...]” (BRASIL, 2012). As APPs devem ser mantidas pelos proprietários/possuidores dos imóveis rurais, seguindo a largura mínima do curso d’água.

Com o propósito de assegurar a conservação e preservação dos recursos naturais, é fundamental realizar um monitoramento e fiscalização a partir de instrumentos que permitam tal execução. Nesta perspectiva, foi instituído no Código Florestal de 2012 o Cadastro Ambiental Rural (CAR) “instrumento público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais [...]” (BRASIL, 2012) que objetiva o controle, monitoramento, planejamento ambiental e combate ao desmatamento.

Os proprietários dos imóveis rurais devem registrar seus imóveis no CAR, independentemente da situação que estas propriedades se encontram. O CAR é uma ferramenta que permite ao proprietário/possuidor do imóvel a se regularizar perante a legislação e situação ambiental (GARMATTER, 2015).

Algumas vantagens e benefícios são possibilitados aos proprietários dos imóveis rurais com a inscrição no CAR que nem sempre significam impactos positivos para a preservação ambiental. Dentre as vantagens, destaca-se três: a desobrigação da averbação no Cartório de Registro de Imóveis das Áreas de Reserva Legal, um ato benéfico ao proprietário, uma vez que a área anteriormente obrigatória a constar averbada na matrícula passou a ser facultativo e, caso houver o interesse por parte do proprietário, o ato será gratuito. No entanto, do ponto de vista ambiental, é uma prática negativa, pois a averbação da Reserva Legal no registro de imóveis permitia certa segurança e eficiência, uma vez que os dados eram analisados, aprovados e emitidos pelo órgão ambiental fiscalizador e, com a desobrigação da averbação, houve uma flexibilização na legislação.

A segunda vantagem/benefício para o proprietário é o acesso e adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA). Os registros dos imóveis rurais no CAR possibilitam que os proprietários/possuidores dos imóveis tenham fácil acesso e adesão ao PRA, este visa ações para a recuperação e compensação das áreas a serem preservadas. Por fim, a terceira vantagem para o proprietário do imóvel rural, é o acesso e obtenção do crédito rural. Através do recibo de inscrição do CAR e do PRA, os produtores agrícolas têm a possibilidade de obter créditos rurais e seguros agrícolas com maior facilidade, menos juros e com prazos maiores do que os que são praticados pelo mercado.

Diante dessa explanação, o presente trabalho teve como objetivo analisar se o CAR e seus dispositivos podem ter auxiliado no aumento da vegetação nas APPs no Ribeirão Marumbi (Figura 1), no período de 2000 - 2010, 2016, 2018 e 2020.

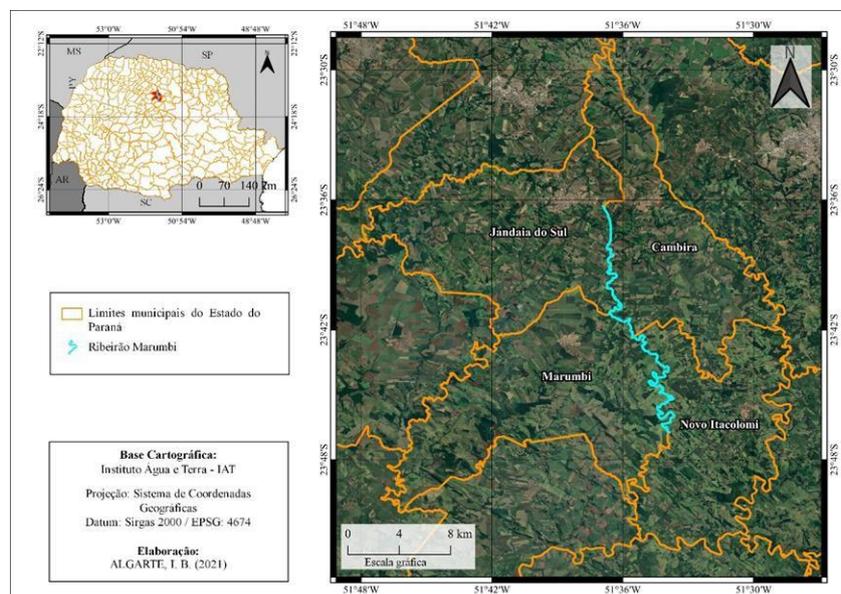


Figura 1 - Localização da área de estudo

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho, realizou-se a análise das normas do antigo Código Florestal Lei nº 4.771 de 1965 e do atual Código Florestal Lei nº 12.651, de 2012, de bibliografias que discutem sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa e Regularização Ambiental (PRA). Além disso, utilizou-se outras legislações e resoluções para análise do crédito rural.

O aumento de vegetação foi identificado nos trabalhos de Algarte (2018) e Algarte (2022) onde realizou-se o mapeamento da vegetação na plataforma *Google Earth Engine* (GEE) com aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) entre o período de 2000 a 2010, 2011, 2016, 2018 e 2020. Para identificação, mapeamento e classificação das propriedades rurais localizadas no entorno do Ribeirão Marumbi, utilizou-se os arquivos shapefiles das áreas disponibilizadas no Sistema Nacional do Cadastro Ambiental Rural (SICAR). O SICAR disponibiliza arquivos *shapefiles* dos imóveis rurais que realizaram o registro no CAR. Com esses arquivos, no software QGIS 3.10 realizou-se o recorte dos imóveis que estão localizados no entorno do Ribeirão Marumbi para os quatro municípios e posteriormente, a categorização das áreas para averiguação da quantidade de propriedades, condição do imóvel e tamanho das áreas. Realizou-se o cálculo dos módulos fiscais, a partir de uma divisão dos dados do tamanho da propriedade em hectare e o equivalente (ha) ao módulo fiscal para cada imóvel rural.

Além da classificação dos imóveis rurais, foi realizado também o levantamento das datas dos cadastros e quais propriedades aderiram ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), a fim de identificar possíveis relações existentes entre os anos de cada cadastro com os anos de aumento de vegetação. Através dos códigos de cada imóvel, coletado na planilha extraída do shape da área dos imóveis, realizou-se a pesquisa de cada imóvel por meio da consulta demonstrativa do CAR no site do SICAR. Neste demonstrativo, é possível identificar dados do imóvel como a área total, módulos fiscais, data de registro do SICAR e ainda a condição do cadastro e se o imóvel aderiu ao Programa de Regularização Ambiental (PRA).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi identificado em Algarte (2018) e Algarte (2022), que o aumento de vegetação ocorreu a partir de 2010, principalmente no ano de 2016 na área da Nascente e no Médio Curso (Figura 2), comparado com os anos anteriores. Os resultados de 2018, apresentaram poucas mudanças com relação a presença de vegetação. E no ano de 2020 verificou-se uma pequena redução da cobertura vegetal.

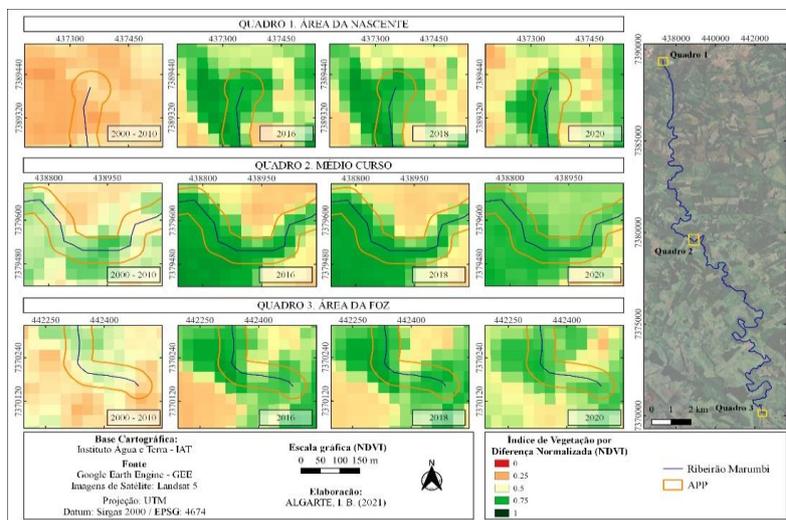


Figura 2 – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI)

Para verificar e compreender se o CAR e seus dispositivos podem ter auxiliado no aumento de vegetação nas APPs do Ribeirão Marumbi, inicialmente identificou-se o tamanho da área, considerando o módulo fiscal, expresso em hectares (Tabela 1) e que varia de acordo com cada município (Tabela 2).

Tabela 1 - Classificação dos imóveis rurais em relação ao tamanho da área

TAMANHO DA ÁREA	CLASSIFICAÇÃO
Área inferior a 1 módulo fiscal	Minifúndio
1 a 4 módulos fiscais	Pequena Propriedade
4 e até 15 módulos fiscais	Média Propriedade
Área superior a 15 módulos fiscais	Grande Propriedade

Organizado por: Isabella Beatrys Algarte (2020)

Fonte: INCRA (2020)

Tabela 2 - Módulos Fiscais dos Municípios do Estado do Paraná em Hectares

MUNICÍPIO	1 MÓDULO FISCAL (HA)	ÁREA DE 4 MÓDULOS FISCAIS (HA)
Cambira	16	64
Jandaia do Sul	16	64
Marumbi	18	72
Novo Itacolomi	16	64

Organizado por: Isabella Beatrys Algarte (2020)

Fonte: Instituto Água e Terra (2020)

Destaca-se que a classificação de módulos fiscais foi realizada apenas nas propriedades que se cadastraram no CAR e estão localizadas no entorno do Ribeirão Marumbi. Os imóveis que não fazem divisa com o Ribeirão não foram mapeados e classificados.

Foi identificado que o minifúndio é o imóvel rural que mais predomina na área, totalizando 84 minifúndios nas margens do Ribeirão Marumbi que realizaram o registro no CAR. Além do minifúndio, foi identificado um total de 45 pequenas propriedades, 7 médias propriedades e 4 grandes propriedades.

Com a classificação dos imóveis rurais, realizou-se a análise da condição do CAR, onde identificou-se que no período estudado (data da análise: 30 de outubro de 2020 dos dados disponibilizados e atualizados no SICAR em 18 de fevereiro de 2020) 140 propriedades realizaram o registro no CAR, onde 133 encontram-se “aguardando análise”, 1 cadastro de uma propriedade próximo a nascente estava “cancelado por condição administrativa” (Jandaia do Sul), 5 cadastros estavam “em análise” e 1 cadastro “analisado com pendências”.

Identificou-se que próximo a nascente do Ribeirão Marumbi, possui uma propriedade com a condição do cadastro cancelado. Um cadastro é cancelado, quando for constatado “informações declaradas com total ou parcialmente falsas, enganosas ou omissas; após o não cumprimento dos prazos estabelecidos nas notificações; ou por decisão judicial ou decisão administrativa do órgão competente, devidamente justificada” (CAR, 2021). Outros imóveis rurais, próximo à área da nascente, ainda estavam aguardando análise (Figura 3).

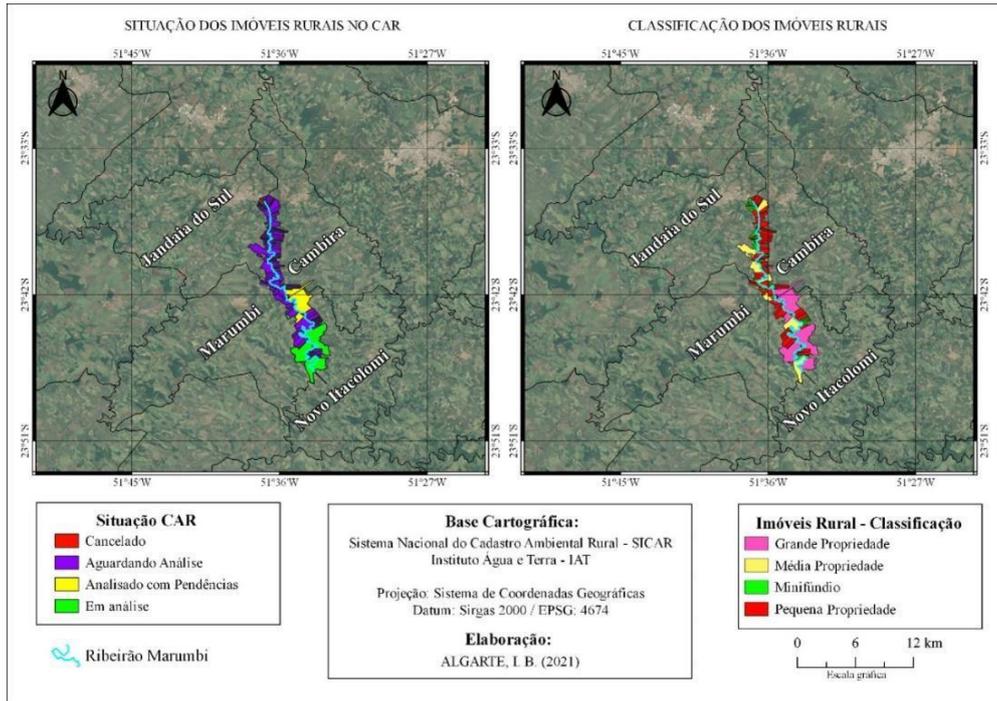


Figura 3 - Classificação e situação perante o CAR dos imóveis rurais localizados no entorno do Ribeirão Marumbi

Para analisar a relação entre a data do cadastro e a situação do imóvel perante o CAR, bem como o aumento de vegetação verificado na área principalmente em 2016, foi realizado o levantamento das datas/anos que as propriedades aqui analisadas realizaram o registro no CAR. Foi verificado que as datas de cadastros se iniciam no ano de 2014 até o ano de 2019. Os anos com mais registros foram 2015 e 2016.

Na Figura 4, nota-se que não há influência entre a data de cadastro e a situação do registro. Percebe-se que as pequenas propriedades registradas no mesmo ano ou anterior a data de cadastro que as médias e grandes propriedades, continuam aguardando análise. Diante disso, entende-se que as grandes propriedades estão sendo analisadas primeiro do que as pequenas propriedades.

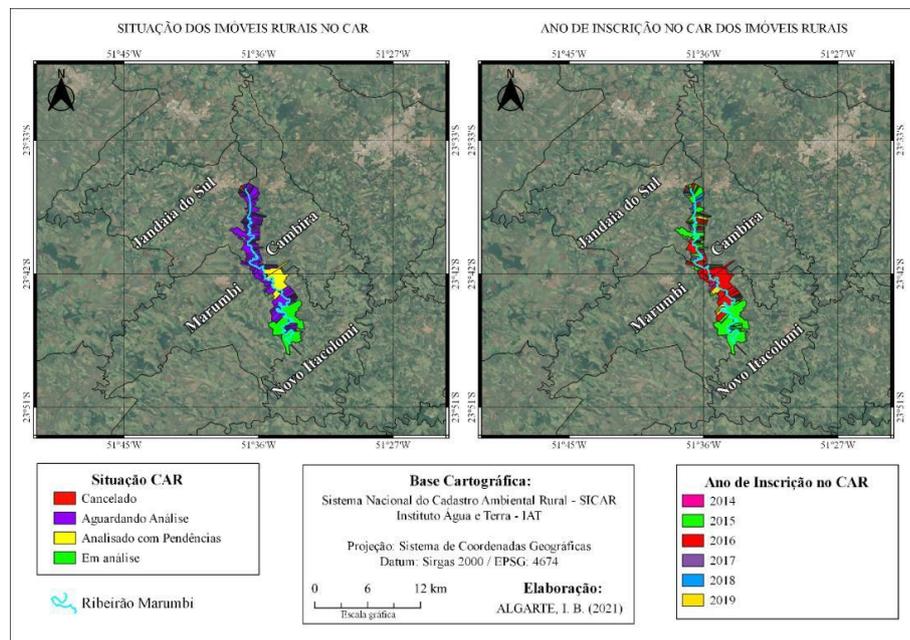


Figura 4 – Situação e ano de inscrição no CAR dos imóveis rurais localizados no entorno do Ribeirão

A partir dos resultados levantados, analisados e apresentados em Algarte (2018) e Algarte (2022), identificou-se que o aumento de vegetação ocorreu a partir da década de 2010, principalmente no ano de 2016 na área no médio curso do Ribeirão Marumbi. Nesta área localizam-se os minifúndios e pequenas propriedades, que tiveram seus registros no CAR realizados entre os anos de 2015 e 2016. Todas as propriedades próximas ao médio curso do Ribeirão Marumbi, aderiram ao Programa de Regularização Ambiental (PRA). Outra área que foi identificado o aumento de vegetação foi na nascente (ALGARTE, 2018), com a presença de minifúndios e pequenas propriedades, com cadastros entre 2015 e 2016. Dentre as propriedades analisadas próximas à nascente, não foram todas que aderiram ao Programa de Regularização Ambiental (PRA).

#### 4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o CAR foi um instrumento substancial para o aumento de vegetação na área a partir de 2010, especialmente no ano 2016, principalmente vinculado às pequenas propriedades e minifúndios. Esta conclusão, embasou-se nos seguintes apontamentos:

a. Nas propriedades localizadas no entorno do Ribeirão Marumbi, os registros iniciaram-se em 2014. A partir deste ano houve início das regularizações ambientais dos imóveis rurais, sendo identificado que grande parte dos proprietários/possuidores desses aderiram ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), que era uma vantagem para o produtor, uma vez que esta adesão oferece diversos benefícios, como o acesso facilitado ao crédito rural, metragens de APP diferenciadas, suspensão de sanções administrativas em áreas convertidas até 22 de julho de 2008, entre outros.

b. As áreas onde foram evidenciadas um aumento mais significativo de vegetação, como no médio curso, correspondem aos minifúndios e pequenas propriedades, registradas entre os anos de 2015 e 2016 e aderiram ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), condição que indica prováveis regularizações nas áreas para acesso ao crédito rural.

c. Além do CAR, há outros fatores que podem ser analisados, como os financiamentos e créditos agrícolas que são obtidos pelos proprietários agrícolas com menores juros e prazos maiores dos que são praticados no mercado, desde que atendam às exigências do CAR, como a regularidade ambiental no imóvel, através da recuperação, regeneração, recomposição ou compensação das áreas a partir do Programa de Regularização Ambiental (PRA) e do Programa de Apoio e Incentivo à Conservação do Meio Ambiente. A partir da inscrição no CAR, os proprietários/possuidores dos imóveis rurais adquirem financiamentos agrícolas com taxas menores, para atender iniciativas de preservação. Além dos financiamentos agrícolas para esta finalidade, o CAR é um pré-requisito para obtenção dos créditos agrícolas, em todas as suas modalidades.

Acredita-se que outros elementos também possam ter influenciado no aumento de vegetação na área, como a fiscalização ambiental a partir dos instrumentos e normas realizadas principalmente nos anos dos cadastros. Em síntese, julga-se importante e indispensável estes programas de incentivo ambiental, bem como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), pois permitem integrar as informações ambientais dos imóveis rurais de todo o país, bem como gerenciá-los, a partir do SICAR. Considera-se que esses programas de regularização, devem ser aplicados e acompanhados, incisivos na conduta de fiscalização, controle, monitoramento e planejamento ambiental.

## REFERÊNCIAS

ALGARTE, Isabella Beatrys. **Análise e Mapeamento da Vegetação do Ribeirão Marumbi – PR**. Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). CCH/DGE/UEM. Maringá, 2018.

ALGARTE, Isabella Beatrys. **A Influência do Cadastro Ambiental Rural (CAR) nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) do Ribeirão Marumbi - PR**. 2022. 101 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Geografia, Universidade Estadual de Maringá - Uem, Maringá, 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83)> Acesso em: 25 out. de 2017.

GARMATTER, L. C. **Cadastro Ambiental Rural (CAR): Instrumento agrário que visa o planejamento e monitoramento da propriedade rural**. 2015. 53 f. Monografia (Especialização) – MBA em Gestão do Agronegócio. Departamento de Economia Rural, Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SANTOS, Francilene de Almeida. **Reserva legal: uma análise sobre o surgimento do cadastro ambiental rural**. Boletim Jurídico, Uberaba/MG, a. 30, nº 1605. Disponível em <https://www.boletimjuridico.com.br/artigos/direito-ambiental/4336/reserva-legal-analisesurgimento-cadastro-ambiental-rural>. Acesso em 14 mar. 2019.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Saiba mais sobre o CAR e acesso ao Crédito Rural**. Disponível em <<http://www.florestal.gov.br/ultimas-noticias/1946-saiba-mais-sobre-o-car-e-acesso-ao-credito-rural>> Acesso em: 23 de nov. 2020.

VOLPATO, M. M. L. *et al.* **Cadastro Ambiental Rural para a agricultura familiar**. EPAMIG. Circular Técnica, n. 238, abr. 2016.



## É POSSÍVEL DIVULGAR ECOLOGIA ONDULATÓRIA E GEOESPACIAL? REDES SOCIAIS E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

MURILO RAINHA PRATEZI; LUIZA ROSSATO PEREIRA; MARIO MANOEL ROLLO JUNIOR

### RESUMO

**Introdução:** As redes sociais estão presentes em todos os níveis e segmentos da sociedade e, possibilitam maior interação entre usuários, assim como apontam novas práticas de comunicação e ampliam a visibilidade e alcance das pesquisas acadêmicas para diferentes tipos de público. Neste contexto, divulgar ciência em plataformas sociais têm como objetivo a democratização da ciência, através da divulgação e discussão de conteúdo, onde os seguidores se informam, opinam e tiram dúvidas sobre variados temas. Neste aspecto, o Instagram, um aplicativo de compartilhamento de conteúdo visual é utilizado para divulgação científica pelo grupo de pesquisas do laboratório IAPETUS, o qual emprega diferentes técnicas de monitoramento acústico vibratório em diferentes grupos faunísticos. **Objetivos:** Diante da importância das mídias sociais para a divulgação científica, objetivou-se obter um panorama geral de divulgação das atividades científicas do laboratório, bem como avaliar o perfil do público-alvo, o alcance e a interação dos seguidores com as informações divulgadas nas plataformas utilizadas. **Material e métodos:** Diversos temas foram publicados e após o uso das ferramentas e funções que a rede social forneceu, foi possível examinar que a o Instagram é apropriado para educação ambiental, já que serve para canalizar informações, articular grupos e faixas etárias de interesse através das informações e materiais multimídias trocados entre os usuários com interesses semelhantes aos publicados no perfil. **Resultados:** O público alvo atingido, em sua maioria, foram jovens que compreendem a faixa etária de 18 a 34 anos. Para este público, a tecnologia é cada vez mais presente no cotidiano e tem potencial transformador. **Conclusão:** Com este estudo, reforça-se que o uso de redes sociais possui grande potencial para a promoção do aprendizado, assim como estudos educativos para diversas áreas do conhecimento e com uma forma estratégica de aprendizagem, adjunto a tecnologia, possibilitam uma nova forma de aprendizado.

**Palavras-chave:** Instagram; ciência; mídia social; ecologia.

### INTRODUÇÃO

As mídias sociais e digitais atuam como espaços coletivos e colaborativos e otimizam a divulgação do conteúdo gerado. Por isso, possibilitam um maior alcance de pessoas e grupos e ampliam a divulgação acadêmica e científica do que tudo o que é produzido, estudado ou pesquisado (ALLEGRETTI *et al.*, 2012). As redes sociais estão presentes em todos os níveis e segmentos da sociedade, possibilitam maior interação entre eles, apontam novas práticas de comunicação e ampliam a visibilidade e alcance das pesquisas para diferentes tipos de público (ALBAGI, 1996; VICENTE *et al.*, 2015). A Divulgação Científica, também denominada de popularização da ciência, é de suma importância para a ampla propagação de pesquisas e informações bem fundamentadas e remete à ideia de disseminação da produção acadêmico-científica para um público alvo não especializado. Esta área apresenta com principais objetivos educar, informar e cativar o público com descobertas científicas. (ALBAGI, 1996; BEZERRA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o Instagram, uma plataforma de mídia social surgida em 2010 e atualmente com mais de 700 milhões de usuários ativos, atua no compartilhamento de imagens e vídeos que podem ser editados e compartilhados e amplamente divulgados através da inserção de legendas e *hashtags*. O aplicativo também é utilizado para compartilhar conhecimento nas mais diversas áreas, contribuindo assim para o processo de aprendizagem. Além disso, essa plataforma proporciona interações significativas entre os usuários e o conhecimento divulgado, desde a simples visualização do conteúdo até comentários e compartilhamento de informações (COSTA, 2019). Sendo assim, difundir ciência em plataformas digitais e sociais também objetivam democratizar a ciência, pois faz uso de um espaço público e aberto para divulgação e discussão de conteúdos para todos os interessados, e estes por sua vez podem se informar, opinar e tirar dúvidas sobre os temas disseminados (ALBAGI, 1996).

Um estudo realizado em 2019 pelo Centro de Gestão em Estudos Estratégicos (CCGE), em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), mostrou que mais de 75% das pessoas entrevistadas possuem interesse pelo tema meio ambiente e mais de 60% disseram o mesmo sobre ciência. Em contrapartida, 88% deles não souberam informar nomes de Instituições Científicas do país. Dessa maneira, há um cenário para o qual existe muito interesse e pouca informação disseminada. Isso é muito importante, pois há um abismo entre a produção científica e sua divulgação para além do meio acadêmico. A divulgação da ciência, nesse âmbito, cria um vínculo entre a Universidade (local onde o conhecimento é produzido) e a população externa (PULZATTO, *et al.*, 2019).

Os membros do Laboratório IAPETUS, inserido no Instituto de Biociências do Campus do Litoral Paulista, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (IB/CLP-UNESP) desenvolvem pesquisas em ecologia ondulatoria e espacial em diversas vertentes de âmbitos científico-ambiental. As atividades de pesquisas exercidas pela equipe do laboratório empregam diferentes técnicas de monitoramento de sons e vibrações no intuito de estimar a diversidade biológica de ambientes terrestres e marinhos, assim como descrever o repertório acústico e vibratório de espécies, avaliar padrões comportamentais e ecológicos de diferentes espécies de animais, como artrópodes, peixes, anfíbios e mamíferos e, por fim, descrever a estrutura espacial e composição temporal de paisagens acústicas terrestres e aquáticas.

Entendendo o importante papel da Divulgação Científica, a equipe do Laboratório IAPETUS passou a desenvolver atividades correlatas em 2021 através da mídia social Instagram. As publicações realizadas tinham como objetivo: (1) divulgar as pesquisas realizadas e (2) informar e incentivar a conservação do meio ambiente e dos diferentes grupos de organismos abordados pelas pesquisas do laboratório. Diante da importância das mídias sociais para a divulgação do conhecimento científico, tentou-se obter um panorama geral da divulgação das atividades científicas pelas redes sociais utilizadas, bem como avaliar o perfil do público-alvo, o alcance e a interação dos seguidores com as informações divulgadas nessa plataforma.

## 1 MATERIAIS E MÉTODOS

Um perfil do laboratório IAPETUS foi criado na rede social Instagram (@iapetuslab) e os temas das informações publicadas semanalmente foram classificados em quatro categorias principais: (1) apresentação dos integrantes e das atividades do laboratório; (2) datas comemorativas com ênfase em datas ambientais; (3) divulgação das atividades exercidas pelo laboratório; e (4) informações ecológicas sobre a fauna presente na área de estudo do laboratório.

A partir dos dados disponibilizados na plataforma foram levantadas informações específicas: (1) número de publicações; (2) o número de seguidores; (3) gênero; (4) faixa etária; (5) local de origem dos seguidores; e (6) o número de reações para cada publicação. Para estes dados, o período avaliado foi entre junho a setembro de 2021.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após empregar ferramentas e funções fornecidas pela própria rede social, foi possível verificar que a ela é apropriada para ações de educação ambiental, pois canaliza informações e articula grupos e faixas etárias de interesse por meio das informações e materiais multimídia trocados entre os usuários com interesses semelhantes aos publicados no perfil (SOUZA *et al.*, 2021). Nesse domínio de interesses comuns, a criação do perfil do laboratório IAPETUS no Instagram resultou em 43 publicações. O perfil registrou média de 1258 impressões e 880 interações nesse período. O alcance das publicações obteve uma média de 138 seguidores atingidos e 68 não-seguidores. Atualmente, o perfil @iapetuslab conta com 226 seguidores, sendo que apenas 13 pessoas deixaram de seguir a conta durante o período em que os dados foram coletados.

A maioria dos seguidores é do gênero feminino (62,3%), o que vai ao encontro do exposto por SOARES (2001), que diz que mulheres são maioria nas áreas de Ciência e Tecnologia, dentro das Ciências Biológicas. Ao investigar as faixas etárias sob a perspectiva de gênero, observamos que homens dentro da faixa etária de 25 a 34 anos representam 46% das interações com o perfil, enquanto mulheres apresentam a mesma porcentagem (46%), porém em faixa etária distinta, 18 a 24 anos.

Ainda quanto à faixa etária, a maioria das pessoas atingidas (42,05%) é constituída por jovens adultos entre 25 a 34 anos. O conteúdo também atinge faixa etária anterior, pessoas de 18 a 24 anos de idade, o equivalente a 39,75%. Os públicos-alvo correspondente às faixas etárias de 35 a 44, 45 a 54 e 55 a 64 anos também foram alcançados e representam um total de 16,95% (figura 1). Esses números estão de acordo com o estudo de RIBEIRO (2019), que diz que o maior grupo de pessoas que utilizam as redes sociais é composto por jovens que têm entre 18 a 34 anos. Para esse público, a tecnologia é cada vez mais presente no cotidiano. Além disso, o jovem possui um papel ativo e transformador em redes sociais, uma vez que está aberto para assimilar novas experiências (MIRANDA, 2015).

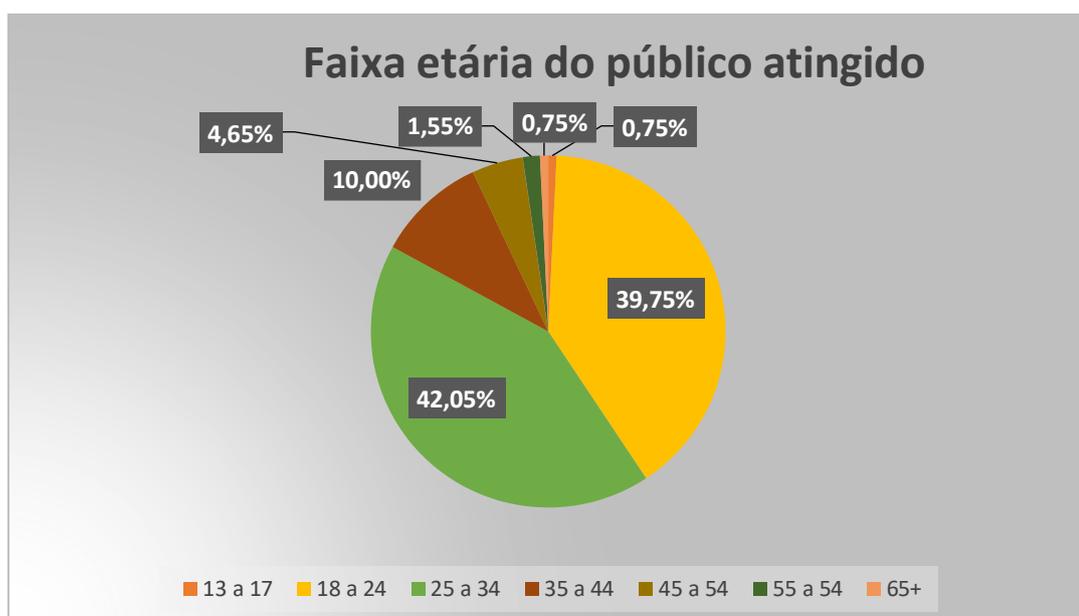


Figura 1. O Distribuição do público atingido de acordo com a faixa etária.

A divulgação do perfil foi feita através das mídias sociais de cada um dos participantes do laboratório, restringindo-se ao nicho específico da universidade, no qual o grupo se encontra. Este aspecto foi evidenciado pelo alto percentual (19%) de acessos realizados próximos ao

município de São Vicente/SP, local onde o grupo se estabeleceu; por outro lado, cidades do interior de São Paulo e até outros países, como Portugal e Romênia, também tiveram acesso aos conteúdos expostos. Apesar da temática restrita, observou-se um grande número de impressões ( $n = 1258$ ), ou seja, a quantidade de vezes em que uma postagem foi vista. Sugere-se que este elevado número tenha ocorrido devido à crescente preocupação ambiental pela população com as atividades antrópicas no planeta. Segundo WERHMULLER (2012), as redes sociais são utilizadas como ferramentas de suporte e apoio acadêmico, pois garantem a continuidade dos conteúdos ministrados em sala de aula e aguçam o interesse dos usuários, no caso os alunos da universidade em São Vicente/SP, em participar de atividades *on-line*, devido a familiarização com o ambiente virtual.

Por fim, em decorrência da crescente disseminação de notícias e informações falsas (*fake news*), as informações encontradas na internet ainda estão sujeitas a preconceitos e imprecisões. Em contrapartida, as atividades de divulgação científica tornam-se ainda mais importantes no combate à desinformação, pois estimulam maior diálogo entre a população e a ciência, estendem o acesso ao conhecimento científico produzido, estimulam o senso crítico e a alfabetização científica do público externo (DANTAS, 2020; SOUZA *et al.*, 2021).

Assim, além de levar a educação ambiental ao público por meio da divulgação científica em uma plataforma digital, as publicações do perfil do laboratório IAPETUS proporcionaram aos usuários diversos conceitos sobre ecologia ondulatória e geoespacial e seus desdobramentos em ciência. A utilização do Instagram torna-se, portanto, uma ferramenta de ensino interessante, pois permite, de forma dinâmica, que um conteúdo teórico-científico seja trabalhado do ponto de vista lúdico. Ademais, a inserção de redes sociais na educação atua como um método de aprendizagem para os usuários, envolvendo-os em uma rede de novas informações.

A produção de conteúdo para o perfil possibilitou o aprendizado do uso de ferramentas digitais e das redes sociais para os integrantes do laboratório, sendo essas habilidades essenciais, tanto para o ensino, quanto para a divulgação da ciência (GUENTHER, 2022). Dessa forma, ressalta-se a possibilidade do uso do Instagram para a promoção do aprendizado, bem como para estudos educativos em diversas áreas do conhecimento e também como uma forma estratégica de aprendizagem que, associada à tecnologia, possibilita uma nova forma de aprendizado universal (COSTA, 2019).

### 3 CONCLUSÃO

A divulgação científica é um meio importante de democratização da ciência e de inclusão da sociedade nos debates científicos. Nesse contexto, os meios de comunicação, principalmente mídias sociais como o Instagram, apresentaram um papel fundamental na divulgação das ações do Laboratório de Ecologia Ondulatória e Geoespacial, permitindo assim o engajamento, a participação da população e a divulgação da ciência produzida no ambiente acadêmico para a população em geral.

### REFERÊNCIAS

- ALLEGRETTI, S. M. M., HESSEL, G. A. M., HARDAGH, C. C., SILVA, J. E. Aprendizagem nas redes sociais virtuais: o potencial da conectividade em dois cenários. *Revista Cet*. V. 01, n. 02, 2012.
- BEZERRA, J. S., MACIEL, R. P. BATISTA, M. E. P. SOUSA, J. P. SOUSA, M. K. VELOSO, A. C. CARVALHO, C. O. Divulgação Científica através do Instagram: uma ação de extensão universitária. *Revista de Extensão (REVEXT) Pro-reitora de Extensão (PROEX)*, Universidade

Regional do Cariri – URCA, Crato, Ceará, v. 2, n. 1. P. 278-283, 2021.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Percepção pública da C&T no Brasil – 2019. Resumo executivo. Brasília, DF: 2019. 24p

COSTA, F. V. Uso do Instagram como ferramenta de estudo: análise de um perfil da área biológica. Res., Soc. Dev., V. 8, N. 10, 2019.

DANTAS, L. F. S., DECCACHE-MAIA, E. Scientific Dissemination in the fight against fake news in the Covid-19 times. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p.1-18, 2020.

GUENTHER, M. A educação ambiental nas mídias digitais. In: VIII ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL EM PERNAMBUCO, 2021. Anais VIII Encontro de Pesquisa Educacional em Pernambuco, 2022. ISSN: 2176-8153, p. 587-590, 2022.

MIRANDA. G. V. Jovens e tecnologia: a consolidação de uma nova geração para mudança dos meios tradicionais. Comunicação & Mercado, v. 04, n. 10, p.43-55, 2015.

PRÍNCIPE, E. Comunicação científica e redes sociais. In: ALBAGI, SARITA (Org). Fronteiras da Ciência da Informação. Brasília: IBICT, 2013. Acesso em 04 de jul. de 2021. Disponível em:

<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1020/6/Fronteiras%20da%20Ci%C3%Aancia%20da%2>

PULZATTO, M. M., CONTIERI, B. B., MUNIZ, C. M., GRANZOTTI, R. V., SCOARIZE, M. M. R., BENEDITO, E. O papel das redes sociais na divulgação científica do projeto S.O.S. Riachos de Maringá. 2º Encontro Anual de Extensão Universitária UEM. Anais do evento. ISSN 1983-6562, 2019.

RIBEIRO, C. Conheça as redes sociais mais usadas no Brasil e no mundo em 2018. 2019. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/02/conheca-as-redes-sociais-mais-usadas-no-brasil-e-no-mundo-em-2018.ghhtml>. Acesso em: 30 maio de 2022.

SOARES, T. A. Women in Science and Technology: restricted success. Quím. Nova, v. 24, n. 2, 2001.

SOUZA, M. P., PREZOTO, H. H. S. O uso das redes sociais para propagar a educação ambiental. *Biológica - Caderno do Curso de Ciências Biológicas*. v. 4, n. 1, 2021.

VICENTE, N. I.; CORRÊA, E. C. D.; SENA, T. A divulgação científica em redes sociais na internet: Proposta de Metodologia de Análise etnográfica. XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVI ENANCIB), 2015.

WERHMULLER, C. M., SILVEIRA, I. F. Redes sociais como ferramentas de apoio à Educação. 2012. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/522>. Acesso em 30 maio de 2021.



## EFEITO DAS VARIAÇÕES MICROCLIMÁTICAS NA RIQUEZA E DENSIDADE DA VEGETAÇÃO LENHOSA PRESENTE EM DOIS FRAGMENTOS DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO BRASIL

JOSÉ AUGUSTO FERREIRA NETO; ALDO JOSÉ IRINEU FILHO; TÁSSIA DE SOUZA PINHEIRO; ANDRÉ MAURÍCIO MELO DOS SANTOS; KLEBER ANDRADE DA SILVA

### RESUMO

**Introdução:** Compreender a interação das condições microclimáticas com a estrutura das comunidades vegetais presentes em remanescentes florestais é relevante considerando que existem evidências de que esses fragmentos suportam uma grande diversidade biológica. **Objetivo:** Este estudo teve por objetivo verificar o efeito das variações de temperatura, umidade e disponibilidade de luz durante a estação seca de 2021 sobre a riqueza e densidade da vegetação lenhosa estabelecida no sub-bosque de dois fragmentos de Floresta Atlântica localizados em Chã de Alegria, Pernambuco, Brasil. **Materiais e métodos:** Dez parcelas de 5 x 5 foram instaladas aleatoriamente em cada um dos dois fragmentos para amostragem dos indivíduos de hábito lenhoso abaixo de 1,5 metros presentes no estrato de regeneração. Dados referentes a incidência de luz, temperatura e umidade foram coletados utilizando um aparelho da marca Instrutherm, modelo Thal 300. **Resultados:** Foram amostrados 1.777 indivíduos de hábito lenhoso nos 500 m<sup>2</sup>, distribuídos em 56 táxons. A densidade variou de 35 a 205 indivíduos por parcela e a riqueza de 20 a 4. A riqueza de espécies pode estar subestimada considerando que 45 indivíduos lenhosos não puderam ser identificados quanto ao hábito. A análise dos dados que testou os efeitos das variáveis microclimáticas sobre a riqueza e densidade do componente lenhoso realizada através do programa estatístico R indicou que não houve efeito significativo da luz, temperatura e umidade sobre os atributos dos indivíduos analisados. As três variáveis isoladas e interagindo umas com as outras não conseguiram explicar os dados de densidade e riqueza coletados no levantamento. **Conclusão:** A falta de correlação das variáveis microclimáticas consideradas com os atributos da comunidade lenhosa presente no sub-bosque dos fragmentos analisados revela a complexidade das trajetórias sucessionais que conduzem a regeneração de florestas tropicais.

**Palavras-chave:** Microclima; Sub-bosque; Florística.

### 1 INTRODUÇÃO

Há séculos a Floresta Atlântica tem sofrido uma drástica redução da sua área, sendo substituída por paisagens agrícolas. Estima-se que originalmente esse bioma cobria uma área de 150 milhões de ha, tendo sido uma das maiores florestas tropicais das Américas (Ribeiro et al., 2009). O constante desmatamento promoveu a formação de mosaicos florestais isolados uns dos outros. Mais de 80% dos fragmentos remanescentes são menores que 50 ha e se encontram em diferentes estágios de sucessão secundária, envoltos por habitats modificados por ações

antropogênicas (Ranta et al., 1998; Ribeiro et al., 2009).

Diversas consequências da fragmentação para a comunidade vegetal são descritas na literatura. Imediatamente após a perturbação há uma elevação nas taxas de mortalidade de indivíduos adultos que compõem a cobertura superior da floresta, o dossel. Concomitantemente ocorre um aumento na abundância de indivíduos pequenos e espaçados no estrato de regeneração, o sub-bosque, local no qual as espécies que irão compor os demais estratos da floresta se encontram (Delamônica, 2011, Meira & Martins 2003).

O isolamento dos fragmentos florestais aumenta drasticamente as áreas de fronteiras artificiais, causando variações no microclima e nos processos ecológicos dos componentes vegetais (Laurance et al., 2007). O efeito de borda gera desajustes na composição florística das comunidades vegetais de ambientes perturbados. Os indivíduos situados em regiões próximas as bordas são expostos a estresses fisiológicos provenientes de alterações microclimáticas (mudanças na umidade, temperaturas mais elevadas e maior turbulência dos ventos), que excedem os limites de tolerância desses organismos (Laurance et al., 2006). Pesquisas que compararam as comunidades vegetais próximas das bordas com as do interior de remanescentes de florestas tropicais mostraram que os efeitos das alterações abióticas próximos as margens impactam os indivíduos estabelecidos a pelo menos 100 metros em direção ao interior dos fragmentos (Briant et al., 2010, Laurance et al., 1998, Laurance et al., 2006, Laurance et al., 2011). Tais alterações funcionam como um filtro seletivo e tornam o meio inabitável para espécies nativas especializadas, enquanto favorece espécies generalistas e biologicamente homogêneas, ocasionando uma simplificação taxonômica que é referida na literatura como homogeneização biótica (Collins et al., 2017). O processo de homogeneização biótica já foi observado em fragmentos de Floresta Atlântica em levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados na região Nordeste do Brasil. Esses estudos compararam a flora de fragmentos desse bioma antes e depois de 1980 e indicaram que houve um aumento de quase 20% na similaridade entre essas comunidades, evidenciando um empobrecimento desses ecossistemas. (Lôbo et al., 2011).

As variáveis microclimáticas exercem influência direta e indireta sobre as formas de vida vegetais e determinam a ausência ou presença de determinadas espécies, ocasionando respostas espaciais e temporais na biota (Chen et al., 1999). Estudos que se propuseram a investigar os impactos da variação espacial na disponibilidade de luz que chega ao solo dos fragmentos de Floresta Atlântica apontam que a incidência luminosa afeta as comunidades vegetais de forma diferente para espécies herbáceas e lenhosas, o que causa alterações na composição florística. No início do processo de regeneração natural há elevadas taxas de densidade e riqueza da assembleia herbácea em consequência dos maiores níveis de luminosidade. Ao longo do tempo ocorre um aumento do sombreamento no sub-bosque e conseqüentemente a riqueza e densidade do componente lenhoso aumenta, em detrimento das espécies herbáceas (Poliseu, 2011, Cheung et al., 2009, Mores et al., 2020). Por outro lado, trabalhos que analisaram a influência de outras variáveis ambientais sobre a estrutura das comunidades vegetais do sub-bosque demonstraram que variações na riqueza e densidade podem estar associadas a espessura da serrapilheira, características do dossel (Callegaro et al., 2017), características edáficas (Dorneles e Negrelle 1999, Nappo et al., 2000, Ito 2020) interações interespecíficas e o histórico de perturbação dos remanescentes (Barroso et al., 2011, Fortuny et al., 2017), podendo essas outras variáveis causar maior efeito do que os fatores microclimáticos. Portanto, é relevante a compreensão da interação das condições microclimáticas e a estrutura das comunidades vegetais dentro dos remanescentes de Floresta Atlântica, visto que existem evidências de que fragmentos florestais suportam uma grande diversidade biológica (Develey e Martense, 2006), embora o debate sobre o papel das florestas secundárias na conservação da biodiversidade ainda seja motivo de controversa (Arroyo-Rodríguez et al., 2017).

Partindo do pressuposto de que as condições microclimáticas causam alterações nos atributos da vegetação de remanescente florestais, o presente estudo teve por objetivo compreender a influência das variações na disponibilidade de luz, temperatura e umidade sobre a densidade e riqueza da vegetação lenhosa presente no sub-bosque de dois fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em dois fragmentos de Floresta Atlântica que se encontram na cidade de Chã de Alegria e são envoltos por uma matriz agrícola, onde se cultiva eucalipto e cana de açúcar. O fragmento 1 (7°58'56"S 35°12'47"W) conta com uma área total de 6,3 ha e o fragmento 2 (7°58'43"S 35°12'50"W) contém uma área total de 7,5 ha. Tanto o tamanho quanto a localização dos remanescentes foram definidos por meio do Google Earth.

Foram sorteados aleatoriamente 10 pontos em cada um dos dois fragmentos através do software Arcview 3.2 e em cada ponto foi instalada uma parcela de 5 m x 5 m para amostragem dos indivíduos lenhosos que habitam o sub-bosque dos remanescentes (Lima, 2016). No interior das parcelas, todos os indivíduos de hábito lenhoso, abaixo de 1 metro e meio e que ao nível do solo não continha conexão com outro foram contados e marcados com etiquetas de plástico numeradas, fixadas a eles com arame, para possibilitar a mensuração da riqueza, composição florística e estrutura da vegetação lenhosa do sub-bosque (Lima et al., 2015). A amostragem foi realizada durante a estação seca de 2021.

Com o objetivo de verificar o efeito das variações abióticas sobre o componente lenhoso do sub-bosque, as parcelas foram monitoradas entre às 10:00 e 14:00 horas, horário de Brasília (UTC-3) e os dados referentes a incidência de luz, temperatura e umidade foram coletados no nível do solo e a um metro de altura. O aparelho utilizado para mensurar as variáveis microclimáticas foi da marca Instrutherm, modelo Thal 300. A metodologia utilizada para a mensuração dos dados abióticos em questão se assemelha a que foi utilizada em outros estudos disponíveis na literatura (Borsato, 2017, Castelli, 2014). Foram feitas caminhadas nos domínios dos fragmentos para coleta de material reprodutivo e os indivíduos coletados foram posteriormente prensados e se utilizou técnicas usuais de herborização, a fim de facilitar sua identificação taxonômica (Mori et al., 1989). A identificação foi realizada através da comparação de fotos tiradas no local de estudo com materiais disponíveis na literatura especializada (Carvalho, 2006).

Para verificar se houve interferência das variações microclimáticas no que tange a riqueza e densidade da vegetação lenhosa do sub-bosque foi realizada uma análise GLM utilizando o Programa estatístico R (Higuchi et al., 2012).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na vegetação do sub-bosque dos fragmentos de Floresta Atlântica foram registrados 1.777 indivíduos de hábito lenhoso nos 500 m<sup>2</sup> amostrados. A densidade variou de 35 a 205 indivíduos lenhosos por parcela. Foi identificado um total de 56 táxons, dos quais, até o momento, apenas um foi identificado a nível específico (*Guazuma ulmifolia*, Carvalho 2006). Em termos de riqueza de espécies por parcela, houve uma máxima e mínima de 20 e 4, respectivamente. A riqueza de espécies pode estar subestimada considerando que 45 indivíduos lenhosos não puderam ser identificados em nenhum nível taxonômico, pois foram encontrados no interior das parcelas contendo somente a porção caulinar, sem folhas que pudessem auxiliar em sua identificação, sendo classificados como indeterminados. Os valores de riqueza podem ser considerados baixos diante de levantamentos florísticos que investigaram as comunidades lenhosas do sub-bosque de outros remanescentes de Floresta Atlântica (Gomes et al., 2009, Do

Nascimento et al., 2011, Da Costa et al., 2008, Dorneles et al., 1999, Poliseu 2011, Gomes-Westphalen 2012). Entretanto, essas comparações em termos de riqueza devem ser realizadas com cautela, visto que a estrutura de diferentes comunidades vegetais apresenta singularidades em seus ecossistemas. (Dorneles e Negrelle 1999).

A mensuração das variações microclimáticas analisadas indicou que para a intensidade luminosa houve uma média de 10.435 a um metro de altura do solo e 4.040 no solo. Em relação a temperatura, as médias a um metro de altura e no nível do solo foram de 34.55°C e 34.05°C, respectivamente. Quanto a umidade, os valores médios corresponderam a 56.94% a um metro de altura e 59.97% no solo. Esses valores podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1 – Valores mínimos, máximos e médios de luz, temperatura e umidade coletados a um metro de altura e no nível do solo no sub-bosque dos fragmentos presentes na cidade de Chã de Alegria, Pernambuco

<b>Um Metro</b>			
	<b>Lux</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Umidade (%)</b>
Mínima	639	30.80	49.60
Máxima	20.000	37.90	65
Média	10.435	34.55	56.94
<b>Solo</b>			
	<b>Lux</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Umidade (%)</b>
Mínima	440	22.90	50.40
Máxima	10.083	38.20	70.10
Média	4.040	34.05	59.97

A análise de dados que testou os efeitos das variáveis microclimáticas sobre a riqueza e densidade do componente lenhoso durante o período seco mostrou que não houve efeito significativo da luz, temperatura e umidade, tanto a um metro de altura como no nível do solo, sobre os atributos da comunidade de plantas lenhosas amostrada no sub-bosque. As três variáveis isoladas e interagindo umas com as outras não conseguiram explicar as variações na densidade e na riqueza da vegetação lenhosa do sub-bosque (tabela 2).

Tabela 2 – Dados estatísticos que evidenciam a ausência de correlação entre as variações dos fatores abióticos e a densidade e riqueza do componente lenhoso presente no sub-bosque dos fragmentos presentes na cidade de Chã de Alegria, Pernambuco.

<b>Um Metro</b>			
<b>Riqueza</b>	<b>Estimativa</b>	<b>t</b>	<b>p valor</b>
(Intercept)	-6,298E+02	-1,410	0,184
Luz	6,574E-02	1,350	0,202
Temperatura	1,856E+01	1,431	0,178
Umidade	1,080E+01	1,360	0,199
Luz:Temperatura	-1,861E-03	-1,341	0,205
Luz:Umidade	-1,074E-03	-1,206	0,251
Temperatura:Umidade	-3,133E-01	-1,358	0,200
Luz:Temperatura:Umidade	3,044E-05	1,199	0,254
<b>Densidade</b>	<b>Estimativa</b>	<b>t</b>	<b>p valor</b>

(Intercept)	-8,472E+03	-1,193	0,256
Luz	8,675E-01	1,120	0,285
Temperatura	2,481E+02	1,203	0,252
Umidade	1,379E+02	1,092	0,296
Luz:Temperatura	-2,543E-02	-1,152	0,272
Luz:Umidade	-1,462E-02	-1,032	0,322
Temperatura:Umidade	-4,008E+00	-1,092	0,296
Luz:Temperatura:Umidade	4,299E-04	1,064	0,308
<b>Solo</b>			
<b>Riqueza</b>	<b>Estimativa</b>	<b>t</b>	<b>p valor</b>
(Intercept)	5,434E+02	1,059	0,310
Luz	-1,083E-01	-1,382	0,192
Temperatura	-1,548E+01	-1,016	0,330
Umidade	-8,242E+00	-1,044	0,317
Luz:Temperatura	3,125E-03	1,315	0,213
Luz:Umidade	1,815E-03	1,360	0,199
Temperatura:Umidade	2,392E-01	1,019	0,328
Luz:Temperatura:Umidade	-5,222E-05	-1,294	0,220
<b>Densidade</b>	<b>Estimativa</b>	<b>t</b>	<b>p valor</b>
(Intercept)	5,233E+02	0,067	0,947
Luz	-1,912E-03	-0,002	0,999
Temperatura	-1,762E+01	-0,076	0,940
Umidade	-1,043E+01	-0,087	0,932
Luz:Temperatura	-1,907E-04	-0,005	0,996
Luz:Umidade	2,007E-04	0,010	0,992
Temperatura:Umidade	3,808E-01	0,107	0,916
Luz:Temperatura:Umidade	-3,435E-08	0,000	1,000

Outros estudos se propuseram a investigar a influência de variáveis ambientais sobre a estrutura das comunidades vegetais do sub-bosque de remanescentes florestais. Os resultados apontam para uma maior contribuição da espessura da serrapilheira, características do dossel (Callegaro et al., 2017) e níveis de fertilidade, profundidade e porcentagem de argila do solo (Dorneles e Negrelle 1999, Nappo et al., 2000, Ito 2020) nas variações de riqueza e densidade dos indivíduos do sub-bosque. Um trabalho que também investigou a influência de fatores ambientais (incluindo umidade do solo) sobre a estrutura de espécies lenhosas mostrou que a maior parte das espécies não apresentou relações significativas com as variáveis utilizadas. Concluiu-se que havia uma maior relação entre a estrutura da comunidade analisada com interações interespecíficas e o histórico de perturbação da área do que com os fatores biofísicos considerados (Barroso et al., 2011). De acordo com Fortuny et al. (2017), o nível de perturbação que ocorreu nos remanescentes exerce uma influência importante na atual estrutura da comunidade vegetal dos fragmentos. A dinâmica da sucessão varia conforme a intensidade dos distúrbios, presença de fauna e proximidade de uma floresta primária (Chazdon et al., 2007).

Fenômenos estocásticos associados a fatores bióticos (competição, predação e parasitismo) e abióticos (disponibilidade hídrica) também contribuem nas taxas de riqueza do sub-bosque de fragmentos de florestas tropicais (Dirzo et al., 1992) Estas variáveis poderiam explicar diferenças relacionadas à riqueza e densidade na comunidade lenhosa estabelecida nos fragmentos analisados no presente trabalho. Nesse sentido se faz necessário a realização de estudos futuros mais detalhados, que podem fornecer informações mais precisas sobre os mecanismos responsáveis pelo padrão de variação observado nos atributos do componente lenhoso.

## 4 CONCLUSÃO

De forma geral, constatou-se que as variáveis microclimáticas consideradas não foram condicionantes dos padrões de riqueza e densidade do componente lenhoso que habita o sub-bosque dos fragmentos analisados. A ausência de correlação elucida a complexidade das trajetórias sucessionais que conduzem a regeneração de florestas tropicais. O reconhecimento e mensuração de outras variáveis ambientais e do histórico da área são cruciais para a compreensão da dinâmica da regeneração natural.

## REFERÊNCIAS

- ARROYO-RODRÍGUEZ, Víctor et al. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. **Biological Reviews**, v. 92, n. 1, p. 326-340, 2017.
- BARROSO, J. G. et al. Influência de fatores ambientais sobre a ocorrência e distribuição espacial de cinco espécies madeireiras exploradas no Estado do Acre, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 39, n. 92, p. 489-499, 2011.
- BORSATO, Bruno José Gonsales. **Estudo do efeito de borda sobre a estrutura florestal na Reserva Biológica das Perobas em Tuneiras do Oeste–Paraná**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- BRIANT, Gaël; GOND, Valéry; LAURANCE, Susan GW. Habitat fragmentation and the desiccation of forest canopies: a case study from eastern Amazonia. **Biological conservation**, v. 143, n. 11, p. 2763-2769, 2010.
- CALLEGARO, Rafael Marian et al. Fitossociologia e fatores ecológicos condicionantes da vegetação em uma floresta estacional na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 72, n. 1, p. 33-43, 2017.
- CARVALHO, P. E. R. Mutamba: *Guazuma ulmifolia*. 2006.
- CASTELLI, Karen Regina. Análise comparativa de técnicas de recuperação ambiental em áreas degradadas no município de Bofete/SP. 2014.
- CHAZDON, Robin L. et al. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 362, n. 1478, p. 273-289, 2007.
- CHEN, Jiquan et al. Microclimate in forest ecosystem and landscape ecology: variations in local climate can be used to monitor and compare the effects of different management regimes. **BioScience**, v. 49, n. 4, p. 288-297, 1999.
- CHEUNG, Kwok Chiu; MARQUES, Márcia; LIEBSCH, Dieter. Relação entre a presença de vegetação herbácea e a regeneração natural de espécies lenhosas em pastagens abandonadas na Floresta Ombrófila Densa do Sul do Brasil. **Acta botanica brasílica**, v. 23, p. 1048-1056, 2009.
- DA COSTA, Tânia Lúcia et al. VARIAÇÃO FLORÍSTICA DE UMA COMUNIDADE ÁRBOREA E DO SUB-BOSQUE LENHOSO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA EM IGARASSU/PE.

DELAMÔNICA, Patricia; LAURANCE, William F.; LAURANCE, Susan G. A fragmentação da paisagem. **Florestas do Rio Negro. São Paulo: Companhia das Letras: UNIP, 2001.**

DIRZO, R.; HORVITZ, C. C.; QUEVEDO, H.; LÓPEZ, M. A. The effects of gap size and age on the understorey herb community of a tropical Mexican rain forest. *Journal of Ecology*, Oxford, v. 80, p. 809- 822, 1992.

DO NASCIMENTO, Diego Marcelino et al. FLORÍSTICA DO COMPONENTE ARBÓREO E DO SUB-BOSQUE LENHOSO EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, IGARASSU/PE.

DORNELES, Lúcia Patrícia Pereira; NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato. Composição florística e estrutura do compartimento herbáceo de um estágio sucessional avançado da Floresta Atlântica, no sul do Brasil. **Biotemas**, v. 12, n. 2, p. 7-30, 1999.

FORTUNY, Xavier; CHAUCHARD, Sandrine; CARCAILLET, Christopher. Confounding legacies of land uses and land-form pattern on the regional vegetation structure and diversity of Mediterranean montane forests. **Forest Ecology and Management**, v. 384, p. 268-278, 2017.

GOMES, Juliana Silva et al. Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de floresta atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 295-310, 2009.

GOMES-WESTPHALEN, JulianaSilva; BORGES LINS-E-SILVA, Ana Carolina; SOARES DE ARAÚJO, Francisca. Who is who in the understory: the contribution of resident and transitory groups of species to plant richness in forest assemblages. **Revista de Biología Tropical**, v. 60, n. 3, p. 1025-1040, 2012.

HIGUCHI, Pedro et al. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. **Ciência Florestal**, v. 22, p. 79-90, 2012.

ITO, Adriano Adinolfi. **Efeito de variáveis locais e de paisagem nas características de comunidades de sub-bosque em florestas tropicais secundárias**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LAURANCE, William F. et al. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. **Conservation biology**, v. 12, n. 2, p. 460-464, 1998.

LAURANCE, William F. et al. Rain forest fragmentation and the proliferation of successional trees. **Ecology**, v. 87, n. 2, p. 469-482, 2006.

LAURANCE, William F. et al. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. **PLoS one**, v. 2, n. 10, p. e1017, 2007.

LAURANCE, William F. et al. The fate of Amazonian forest fragments: a 32-year investigation. **Biological conservation**, v. 144, n. 1, p. 56-67, 2011.

LIMA, Patrícia B. et al. Altered herb assemblages in fragments of the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 191, p. 588-595, 2015.

LIMA, P. B. **Herbáceas da floresta Atlântica nordestina: regeneração natural em uma cronosequência de abandono agrícola e potencial invasor**. 2016. Tese de Doutorado. Thesis, UFRPE, Botânica.

LÔBO, Diele et al. Forest fragmentation drives Atlantic forest of northeastern Brazil to biotic homogenization. **Diversity and Distributions**, v. 17, n. 2, p. 287-296, 2011.

MEIRA NETO, João Augusto Alves; MARTINS, Fernando Roberto. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 4, p. 459-471, 2003.

MORES, Guilherme José et al. Natural regeneration of woody and herbaceous species in ecological restoration areas in the Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15, n. 4, p. 1-10, 2020.

MORI, Scott A. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Centro de pesquisas do Cacau, 1989.

NAPPO, Mauro Eloi; OLIVEIRA, Ary Teixeira de; MARTINS, Sebastião Venâncio. A estrutura do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Ciência Florestal**, v. 10, p. 17-29, 2000.

POLISEL, Rodrigo Trassi. Florística e fitossociologia do estrato herbáceo e da regeneração arbórea de trecho de floresta secundária em Juitituba, SP, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 21, p. 229-240, 2011.

RANTA, Pertti et al. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity & Conservation**, v. 7, n. 3, p. 385-403, 1998.

RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.



## CHECK LIST DE ZOOPLANCTON NA CIDADE DE DOURADOS/MS

MATHEUS JUAN ALARCON SAMPAIO; JELLY MAKOTO NAKAGAKI

**Introdução:** O zooplâncton é fundamental para os ecossistemas aquáticos por ser um dos elos iniciais da cadeia trófica, servindo como uma corrente de fluxo de energia para os próximos níveis e as populações respondem rápido às mudanças ambientais. Dentre os trabalhos publicados para Mato Grosso do Sul, poucos são realizados com coletas efetivas, a maioria é de revisão bibliográfica, ou seja, não há conhecimento recente sobre a diversidade de indivíduos da ordem Cladocera e do Filo Rotífera na região. **Objetivo:** Pretendeu-se realizar um levantamento das espécies de Cladocera e Rotífera em uma lagoa artificial na cidade de Dourados/MS, com o propósito de obter dados em relação à ocorrência de espécies nesta região. **Metodologia:** Foram realizadas coletas em três pontos de uma lagoa artificial urbana (22°13'44.65"S 54°51'12.48"O), em dez/19, jan/20 e fev/20, em uma profundidade aproximada de 50cm na margem, com uma amostra de 18L de água tomada com auxílio de bomba manual com válvula de retenção de 3/4" em PVC e passadas em rede de plâncton de 68 µm, fixadas imediatamente em formol 4% tamponado. Os seguintes parâmetros da água foram mensurados: oxigênio dissolvido da água ( $7,4 \pm 0,8$  mg/L), pH ( $7,3 \pm 0,5$ ), temperatura ( $28,8 \pm 1,7$  C°), condutividade ( $65,7 \pm 63,5$  µS/cm) e turbidez ( $24,3 \pm 4,9$  NTU). A composição em cada amostra foi observada em microscópio óptico. **Resultados:** Das nove amostras analisadas, foram encontradas dez espécies, sendo cinco de Rotífera e cinco de Cladocera. O gênero *Bosmina* se destacou, estando presente em todas as amostras, com um total de três espécies, *B. longirostris*, *B. tubicen*, *B. hagmanni*. Para Rotífera, o gênero *Brachionus* também se mostrou presente em todas as coletas, com um total de três espécies, *B. falcatus*, *B. dolabratus*, *B. calyciflorus f. anuraeformis*, sendo o primeiro registro desta espécie para o estado do MS. **Conclusão:** Considerando a abundância presente na lagoa, a riqueza de espécies foi muito baixa, o que pode indicar uma forte competição entre as espécies presentes, forte seleção por predadores ou baixa contaminação local por efípios transportados, uma vez que os parâmetros físico químicos não indicam aparentemente um ambiente contaminado por esgoto.

**Palavras-chave:** Cladocera, Riqueza, Rotífera.



## PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO SOBRE OS RÉPTEIS EM BOM JESUS, VALE DO GURGUEIA, PIAUÍ

MARÍLIA GABRYELLE GUIMARÃES DE MACÊDO; CÂNDIDA DA SILVA DOS SANTOS;  
JULIANA SOUSA SILVA; DAVI LIMA PANTOJA LEITE; DANIEL PIRES COUTINHO

**Introdução:** Os répteis desempenham papéis chaves na natureza e relacionam-se com a saúde humana, porém, são temidos e rejeitados por grande parte dos humanos. Esses sentimentos se devem a informações equivocadas, antropocentrismo e ignorância quanto à importância desse grupo, o que agravam as ameaças à sua conservação. **Objetivo:** Conhecer a percepção de professores do ensino básico de Bom Jesus-PI, sobre os répteis. **Metodologia:** As atividades foram realizadas de forma remota por meio das plataformas Google Meet e Formulários online. Nós utilizamos dois questionários para avaliar os conhecimentos do público-alvo, um previamente e outro após a realização de uma palestra e uma oficina sobre répteis, com bate-papo. **Resultados:** A turma formada para as atividades foi composta de 13 professores, da rede pública e privada. Verificou-se que 84,6% dos professores afirmaram saber quem são os répteis, porém poucos souberam explicar. Quanto à identificação das serpentes peçonhentas, 69,2% disseram não saber reconhecer. Acerca dos sentimentos em relação aos répteis, 69,2% responderam não gostar desses animais, sendo dadas como justificativas o medo, pavor e traumas. Sobre a questão que aborda os répteis representarem perigo, 46,2% disseram que sim. Ao justificarem, responderam ser devido a peçonha, possibilidade e medo de ser mordido. Porém, todos reconheceram a importância dos répteis na natureza. Em relação a acidentes com serpentes, todos responderam não ter tido e caso ocorra 53,8% não saberiam como proceder. Quanto aos mitos, o mais destacado (72,7%) foi que a sucuri e jibóia podem engolir pessoas. Ao serem questionados com quem aprenderam esses mitos responderam ter sido com os mais velhos, família e vizinhos. **Conclusão:** Consideramos que os professores apresentavam conhecimento superficial sobre os répteis, com algumas concepções equivocadas, o que reforça a importância da Educação Ambiental para a formação dos professores. O projeto atua na construção de conhecimentos e atitudes voltadas para a conservação dos répteis, essenciais à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Formato remoto, Tics.



## **EFEITOS DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS NO MEIO AMBIENTE E VIDA ANIMAL: AÇÕES PARA SUSTENTABILIDADE**

INAÊ LOPES BORGIO

**Introdução:** O trabalho com o tema Meio Ambiente tem como função a formação de cidadãos conscientes para atuarem em questões socioambientais, visando o bem-estar individual e coletivo. Atualmente a poluição ambiental é um dos maiores desafios, e embora muitos saibam que a conservação do planeta é de extrema importância, precisam de um choque de realidade, afim de observar os impactos da atividade humana a médio e longo prazo, onde destaca-se o descarte incorreto dos resíduos sólidos, principalmente os materiais plásticos que geram danos ao ambiente e colocam em risco o bem estar humano e dos demais organismos. **Objetivo:** este projeto tem por objetivo divulgar informações de extrema importância em forma de vídeos e também podcasts, que foram previamente desenvolvidos através de um projeto de extensão da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, com a finalidade de conscientizar sobre a importância de ações para a sustentabilidade. **Material e métodos:** foram publicados no instagram, no período de novembro de 2021 a maio de 2022, 3 temas educacionais referente ao plástico: uso, descarte e preservação, apresentados em forma de vídeos e podcasts. O vídeo e podcast (1) levantam a questão: O plástico é o verdadeiro vilão?. Os reflexos do plástico a médio e longo prazo foram relatados no vídeo e podcast (2) e no ultimo tema (3) foram abordados os costumes não sustentáveis e vida marinha. **Resultados:** A forma de divulgação auxiliou o processo, por se tratar de uma rede social com público online constantemente, o qual interagiram com as postagens e ao observar as interações foi possível calcular uma média de 115 contas alcançadas, 150 visualizações e 13 curtidas por publicação. Os dados obtidos mostram que quando apresentado um conteúdo de forma leve e interativa, mais de 5% do público interage com as publicações, demonstrando interesse pelo assunto. **Conclusão:** Reforça-se que a educação ambiental é imprescindível, e pode ser feita de forma interativa através de redes sociais. As pessoas devem ser informadas sobre como pequenas ações individuais preservam a vida em geral. Reduzindo o uso do plástico, na busca comum de tornar o planeta mais sustentável.

**Palavras-chave:** Poluição, Sustentabilidade.



## **EFEITO DO MICROCLIMA SOBRE A VEGETAÇÃO HERBÁCEAS ESTABELECIDAS EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA, NORDESTE DO BRASIL**

**ALDO JOSÉ IRINEU FILHO; JOSÉ AUGUSTO FERREIRA NETO; TÁSSIA DE SOUSA PINHEIRO; ANDRÉ MAURÍCIO MELO DOS SANTOS; KLEBER ANDRADE DA SILVA**

### **RESUMO**

Com a degradação da floresta atlântica que ocorre desde colonização até os dias atuais, se busca compreender a dinâmica dos componentes regenerantes. Esse trabalho utilizou 20 parcelas de 5x5 m<sup>2</sup> totalizando 500 m<sup>2</sup>, inseridas em dois remanescentes de floresta atlântica nordestina localizada na cidade de Chã de Alegria-PE, para verificar a influência das variáveis bióticas e abióticas sobre a densidade e riqueza da comunidade herbácea. Foram registrados 3.819 indivíduos, divididos em 39 táxons, apenas 10 táxons foram identificados a nível de espécie e 12 a nível de família. A coleta de dados foi realizada no meio da estação seca do ano de 2021. Os dados foram coletados de forma simultânea ao nível do solo e a um metro de altura, para coletar incidência de luz, umidade e temperatura foram utilizados dois aparelhos da marca Instrutherm, modelo Thal 300. Posteriormente foi feito um teste de GLM utilizando o software R, para verificar se as variáveis obtidas têm influência de forma individual ou em conjunto com as demais variáveis sobre a vegetação herbácea. Após analisar os resultados obtidos com o teste GLM foi concluído que as variáveis não exercem influência significativa para ter impacto sobre riqueza e densidade. Foi possível observar que a vegetação herbácea que comumente tem sua densidade mais elevada em locais com maior disponibilidade de luz não sofreu variações desse fator. Os dados podem ter sofrido influência das variações microclimáticas causadas pelo efeito de borda e assim foi obtidos resultados que diferem da literatura referente a riqueza e densidade de plantas herbáceas.

**Palavras-chave:** Herbáceas; Mata Atlântica; Microclima; Efeito de Borda; Regenerantes.

### **INTRODUÇÃO**

As herbáceas possuem uma maior sensibilidade às variações dos fatores bióticos e abióticos. Essas variações podem ser intensificadas com a formação de bordas oriundas da fragmentação de contínuos florestais, podendo causar impactos diretos na riqueza, densidade e distribuição da comunidade herbácea por toda área do remanescente florestal (ANDRADE et al, 2019). Com um ciclo de vida frequentemente anual, a vegetação herbácea possui um rápido crescimento vegetativo que pode acabar suprimindo a comunidade local. Por exemplo, em um estudo realizado por Medri et al. (2009), foi registrada uma maior densidade de ervas em fragmentos florestais que possuíam uma maior cobertura da copa, mesmo que na literatura haja conclusões que áreas do sub-bosque com maior incidência de luz possuem uma maior densidade de herbáceas. Os autores mencionaram que essa alteração pode ter sido uma consequência das ações antrópicas praticadas nas áreas de estudo (MEDRI et al, 2009).

Por tanto, a fragmentação e as ações antrópicas podem alterar as condições microclimáticas do sub-bosque e, conseqüentemente, causar alterações na estrutura da comunidade de plantas herbáceas.

Os remanescentes de floresta atlântica atuais são encontrados comumente inseridos em matrizes de intenso cultivo de monoculturas. O efeito de borda oriundo da fragmentação, juntamente com o tipo de cultivo da paisagem em que o remanescente se encontra inserido, tem influência direta nos fatores bióticos e abióticos, deixando as bordas mais sujeitas a alterações do microclima (JUNIOR et al, 2006). Quando há formação de bordas é possível verificar alterações no microclima local, mudando de forma repentina a umidade, temperatura e incidência de luz. Áreas naturais que possuem cobertura vegetal removida estão sujeitas a alterações no microclima, devido à formação de clareiras, deixando o solo exposto à incidência direta da luz (ANDRADE et al, 2019).

As variações microclimáticas podem afetar o ciclo de vida da comunidade vegetal. A temperatura relativa do ar mais elevada tende a acelerar o desenvolvimento vegetal, já as mais baixas tendem a prolongar o ciclo de vida (BERGAMASCHI, 2007). A temperatura do solo também tem grande influência sobre o banco de sementes, uma vez que a germinação e o crescimento da raiz irão depender das variações de temperatura do solo (BERGAMASCHI, 2007).

Fatores como, uso da matriz em que o remanescente se encontra inserido, efeito de borda, histórico de uso da matriz, cobertura do dossel e o nível de antropização da área tendem a influenciar nas variáveis microclimáticas do fragmento. (Munhoz et al, 2007. Medri et al, 2009. Trentin et al, 2018). Podendo ser observados diferenças significativas em pontos distintos do mesmo remanescente.

Um ecossistema que se encontra em processo de restauração necessita de condições bióticas e abióticas, para alcançar uma boa taxa em seus processos ecológicos (SER, 2004). Segundo DUARTE (2011), às condições abióticas podem favorecer o sucesso vegetativo das comunidades vegetais, isto porque, as condições adequadas de umidade, temperatura, incidência de luz permitem com que a planta se desenvolva e consiga apresentar uma maior taxa de crescimento vegetativo e conseqüentemente um maior sucesso reprodutivo e aumento na densidade dessas plantas dentro desses fragmentos. Com isso, avaliar esses aspectos é de extrema importância para compreender a dinâmica das comunidades herbáceas com relação ao microclima em áreas de mata atlântica do nordeste brasileiro, identificando se a ocorrência da influência do mesmo na densidade e na riqueza desses grupos vegetais.

O objetivo deste trabalho é verificar a influência dos fatores, temperatura, umidade, incidência de luz e seus impactos na densidade e riqueza de espécies herbáceas estabelecidas em dois fragmentos antropizados de mata atlântica nordestina que se encontram inseridos em matriz de cana de açúcar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em dois fragmentos de mata atlântica, localizados na cidade de Chã de Alegria, interior de Pernambuco. Os fragmentos selecionados para este estudo estão inseridos em uma matriz agrícola, que pertence à Usina Petribú, onde são cultivados eucalipto e cana de açúcar. Boa parte dos limites desses fragmentos são circundados por estradas utilizadas para o escoamento de cana de açúcar. O fragmento 1 (7°58'56"S 35°12'47"W) apresenta uma área de 6,3 ha e o fragmento 2 (7°58'43"S 35°12'50"W) apresenta uma área de 7,5 ha. A distância entre os fragmentos é de 45 m.

Para amostragem da vegetação, foram sorteados 10 pontos de forma aleatória em cada fragmento, totalizando 20 pontos, através do software Arcview 3.2. Em cada ponto, foi instalada uma parcela de 5x5 m, totalizando 20 parcelas e 500 m<sup>2</sup> de área de amostragem.

Foram incluídos como herbácea todos os indivíduos presentes nas parcelas, desde o nível do solo e sem limite de altura, uma vez que algumas espécies de herbáceas apresentam indivíduos que podem alcançar três metros de altura (VIANA, 2012). Foram consideradas ervas todas as plantas não lenhosas terrestres, mecanicamente independentes, incluindo saprófitas, Samambaias e Lycophytas, mas excluindo plântulas de outras assembleias.

As variáveis abióticas foram mensuradas com o medidor de temperatura, umidade, e intensidade de luz da marca Instrutherm, modelo Thal 300. Os dados abióticos foram coletados em dois dias entre 10:00 da manhã as 14:00 da tarde, horário de Brasília. Em todas as parcelas os dados foram coletados de forma simultânea ao nível do solo e a um metro de altura. A amostragem da vegetação herbácea e a coleta das variáveis abióticas foram realizadas na estação seca de 2021. Para verificar se as variáveis abióticas de temperatura, luz, e umidade podem explicar as variações na riqueza e densidade da comunidade de plantas herbáceas foi feita uma análise GLM, utilizando o software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 3.819 indivíduos, pertencentes a 39 táxons. A densidade por parcela variou de 46 a 517 indivíduos herbáceos. Os táxons identificados até o momento são pertencentes a 12 famílias botânicas sendo elas, Piperaceae, Heliconiaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Tropaeolaceae, Commelinaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Phyllanthaceae e Lygodiaceae. Entre a riqueza por parcelas houve um mínimo de 4 e máximo de 13 indivíduos. Dezesesseis indivíduos não foram considerados no cálculo da riqueza pois só apresentavam uma porção da parte caulinar, sendo possível verificar o hábito, mas não espécie. As plantas foram incluídas no cálculo de densidade que só era necessário ser plantas herbáceas, não sofrendo influência da riqueza. A riqueza de espécies por parcela pode não estar precisa devido aos dezesseis táxons que não foram identificados. A riqueza deste trabalho foi inferior quando comparada aos levantamentos florísticos feitos por (MÜLLER, & WAETCHTER, 2001). em áreas de floresta subtropical que obteve de riqueza de 47 espécies herbáceas.

(SUGANUMA, 2008). Aponta que estudos presentes na literatura indicam que a cobertura herbácea se encontra estreitamente relacionada com a luminosidade. Mas no presente estudo onde uma das variáveis verificadas foi a luminosidade disponível a nível do solo e a um metro de altura e interagindo com umidade e temperatura, foi possível analisar que nenhum dos fatores de forma isolada ou em interação tinham influência sobre a densidade e riqueza de herbáceas. Na (tabela 1) é possível observar a incidência de luz ao nível do solo a um metro de altura. Também é possível observar que há uma boa incidência de luz, temperatura e umidade.

Tabela 1: Dados abióticos: mínimo, médio e máximo coletados a nível do solo e a um metro de altura. Dados coletados no meio da estação seca do ano de 2021 em parcelas inseridas em dois fragmentos de Mata Atlânticas Nordestina, na cidade de Chã de Alegria -PE.

Um metro	Mínima	Média	Máxima
Luz	639	10435	20000
Temperatura	30,8	34,5	37,9
Umidade	49,6	57,75	65
Riqueza	3	7	14

Densidade	46	152,5	517
Solo	Mínima	Média	Máxima
Luz	440	3790	10083
Temperatura	22,9	34,15	38,2
Umidade	50,4	60	70,1
Riqueza	3	7	14
Densidade	46	152,5	517

Em um trabalho realizado (Munhoz et al, 2007), em uma área úmida de campo aberto foi possível observar que houve elevada diversidade de espécies foi de 47 já no presente trabalho a riqueza variou entre 4 e 13 indivíduos. É possível observar na (tabela 2) a relação da influência da luz e umidade de forma independente e em interação sobre a riqueza e densidade. Foi possível concluir que os fatores abióticos não exercem influência sobre o estrato herbáceo estabelecido nos dois fragmentos de estudo.

Tabela 2: Resultado do teste feito no R para verificar a influência das várias na densidade e riqueza de herbáceas. É possível visualizar: Estimativa, y valor e p valor, ao nível do solo e a um metro de altura de cada uma das variáveis de forma independente e de suas interações com as demais variáveis estudadas. Dados coletados no meio da estação seca do ano de 2021 em parcelas inseridas em dois fragmentos de Mata Atlânticas Nordestina, na cidade de Chã de Alegria -PE

Um metro			
Riqueza	Estimativa	y valor	p valor
(Intercept)	-4,18E+05	-0.941	0.365
Luz	3,81E+01	0.786	0.447
Temperatura	1,29E+04	0.999	0.337
Umidade	7,50E+03	0.949	0.362
Luz:Temperatura	-1,12E+00	-0.810	0.434
Luz:Umidade	-6,97E-01	-0.786	0.447
Temperatura:Umidade	-2,27E+02	-0.989	0.342
Luz:Temperatura:Umidade	2,05E-02	0,81	0.434
Densidade	Estimativa	t valor	p valor
(Intercept)	1,34E+04	0,64	0,534
Luz	-6,98E-01	-0,307	0,764
Temperatura	-3,69E+02	-0,608	0,554
Umidade	-2,02E+05	-0,545	0,595
Luz:Temperatura	1,96E-02	0,302	0,768

Luz:Umidade	1,21E-02	0,29	0,776
Temperatura:Umidade	5,64E+00	0,524	0,61
Luz:Temperatura:Umidade	-3,39E-01	-0,285	0,78
<b>Solo</b>			
riqueza	estimativa	t valor	p valor
(Intercept)	6,39E+02	1,787	0,992
Luz	-3,03E-02	-0,55	0,5927
Temperatura	-1,86E+01	-1,753	0,1052
Umidade	-8,99E+00	-1,633	0,1284
Luz:Temperatura	9,60E-04	0,575	0,5757
Luz:Umidade	2,91E-04	0,31	0,7618
Temperatura:Umidade	2,64E-01	1,618	0,1316
Luz:Temperatura:Umidade	-9,62E-06	-0,339	0,7403
Densidade	Estimativa	T valor	P valor
(Intercept)	1,34E+04	0,64	0,534
Luz	-6,98E-01	-0,307	0,764
Temperatura	-3,69E+02	-0,608	0,554
Umidade	-2,02E+02	-0,545	0,595
Luz:Temperatura	1,96E-02	0,302	0,768
Luz:Umidade	1,21E-02	0,29	0,776
Temperatura:Umidade	5,64E+00	0,524	0,61
Luz:Temperatura:Umidade	-3,39E-04	-0,285	0,78

Em seu estudo (MEDRI et al, 2009). obteve resultados de riqueza semelhantes ao do presente trabalho. realizou seu trabalho em uma área sobre influência de perturbações antrópicas e inserida em matriz utilizada para o cultivo de monoculturas, sugere que os dados tenham sofrido influência do histórico de uso da matriz e das ações antrópicas. Um possível fator que pode explicar os resultados contrários aos da literatura pode ser as alterações causadas pela matriz e ações antrópicas. (MEDRI et al, 2009)

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados até o presente momento, é possível identificar que a densidade e abundância de espécies herbáceas não se relaciona com os fatores abióticos: temperatura, umidade e incidência de luz. Os resultados mostram que os fatores abióticos não influenciam o estrato herbáceo.

É possível concluir que as áreas sujeitas a perturbações têm respostas diferentes quando se verifica a influência das variáveis microclimáticas.

O presente estudo obteve resultados que afirmam que o estrato herbáceo estabelecido em dois remanescentes de floresta atlântica nordestina não tem sua densidade e riqueza influenciada pelas variáveis abióticas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J, R.; SANTOS, D, M.; AGUIAR, B, A, S.; ARAÚJO, E, L. A influência dos microhabitats nas espécies herbáceas estabelecidas em florestas tropicais secas: enfoque na luminosidade. **Terra - Mudanças Climáticas e Biodiversidade**. 2019.
- BERGAMASCHI, H. O clima como fator determinante da fenologia das plantas. **EMBRAPA, UFPR, UNESP**. 2007.
- DUARTE, L. D. S., et al. plant diaspore traits as indicators of mutualistic interactions in woody vegetation patches developing in a grassland- forest mosaic. **Community Ecology**. v. 12, 126-134, 2011.
- JUNIOR, F, T, A.; BRANDÃO, C, F, L, S.; ROCHA, K,D.; MARANGON, L, C.; FERREIRA, R, L, C. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 2006.
- SER (Society for Ecological Restoration). 2004. **Society for Ecological Restoration International's primer of ecological restoration**. Disponível: [Restoration Resource Center The SER International Primer on Ecological Restoration \(ser-rrc.org\)](http://www.ser-rrc.org). acessado em: 15 de junho de 2022.
- SUGANUMA, M. S. Avaliação de sucesso da restauração florestal baseada em estrutura florestal e processos do ecossistema. 2008. **Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas**, Universidade de Londrina, Londrina, 2008.
- TRENTIN, B, E.; ESTEVAN, D, A.; ROSSETTO, E, F, S.; GORENSTEIN, M, R.; BRIZOLA, G, P.; BECHARA, F, C.; BECHARA, F, C. Restauração florestal na mata atlântica: passiva, nucleação e plantio de alta diversidade. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v. 28, n. 1, p. 160-174, jan.- mar., 2018.
- MUNHOZ, C, B, R, & FELFILI J, M. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, v7. 2007.
- MEDRI, P, S.; FERRACIN, T, P.; SILVA, V, T.; TOREZAN, J, M, D.; PIMENTA, J, A.; BIANCHINI, E. Comparação de parâmetros bióticos e abióticos entre fragmento de floresta secundária e reflorestamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 185-194, jul./dez. 2009.
- MÜLLER, S, C & WAECHTER. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasil. Bot. São Paulo**, V.24,n.4,p.395-406. 2001



## RELATO DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PROJETO DE EXTENSÃO EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA NO VALE DO GURGUEIA, SUDOESTE DO PIAUÍ

JULIANA DE SOUSA SILVA; GISELE DO LAGO SANTANA; MARÍLIA GABRYELLE  
GUIMARÃES DE MACÊDO; DAVI LIMA PANTOJA; DANIEL PIRES COUTINHO

**Introdução:** O projeto de extensão “Educação Ambiental e conservação da herpetofauna do vale do Gurgueia, sudoeste do Piauí” integra o conhecimento científico ao conhecimento tradicional em atividades de Educação Ambiental para professores da rede de ensino básico da microregião Alto-Médio Gurgueia, trabalhando as relações desse público com a fauna de répteis e anfíbios. **Objetivo:** Descrever as atividades desenvolvidas pelo projeto de extensão Educação Ambiental e conservação da herpetofauna do vale do Gurgueia em 11 municípios da microregião Alto-Médio Gurgueia. **Metodologia:** O projeto é realizado de forma remota por meio das plataformas de videoconferência Google Meet, Google formulários e rede social de mensagens simultâneas WhatsApp. Inicialmente, realizamos contato com as secretarias de educação dos municípios e coordenações de escolas para propor as atividades e facilitar o alcance aos professores. Após averiguar a realidade local dos professores para possíveis adequações, programamos datas e locais para execução do projeto. É realizado palestra (apresentando as linhagens dos répteis e anfíbios) e oficina com exposição de exemplares da Coleção Herpetológica da UFPI em Bom Jesus. **Resultados:** Participaram remotamente do projeto um total de 13 professores do ensino básico da rede pública. Estes possuíam idades entre 26 e 52 anos. Do público, 92,3% eram do sexo feminino e apenas 7,7% eram do sexo masculino. Os professores ministravam diferentes disciplinas como Biologia, Ciências, Geografia, História, Língua Portuguesa ou era interdisciplinar. Distribuímos cartilhas e acesso a um quiz interativo para todos os 13 professores e assim auxiliá-los em suas aulas com seu alunado. **Conclusão:** As atividades realizadas contribuíram para a melhor compreensão dos professores no modo de interação humana com o meio ambiente e as consequências das ações humanas. O uso de ferramentas como as oficinas, quiz e cartilhas possibilitou aos participantes a visualização de formas de abordagens do tema em questão na sua prática profissional, o que destaca a importância dessa metodologia na abordagem dos problemas ambientais. A vivência do projeto proporcionou uma aproximação da comunidade acadêmica com a sociedade, socializando o conhecimento científico adquirido na universidade.

**Palavras-chave:** Anfíbios, Répteis, Educação ambiental.



## A LUDICIDADE COMO FERRAMENTA NA PRESERVAÇÃO DO SÍTIO DA DIVERSIDADE BARREIRA DO INFERNO/RN

NARLA SATHLER MUSSE DE OLIVEIRA; ÁRLON FACYNEK DE OLIVEIRA CARVALHO;  
FRANCISCO GABRIEL DA COSTA JUNIOR; CARLOS ALBERTO CARVALHO; JOÃO  
EDUARDO MARQUES MEDEIROS

**Introdução:** A degradação de patrimônios naturais como os geossítios e sítios da geodiversidade, geralmente revelam o distanciamento dos indivíduos com esses espaços ao não os reconhecer como local de pertencimento. Neste sentido, é de grande importância a conscientização das pessoas, principalmente, as mais novas, para a necessidade de preservação destes espaços. Um importante sítio da geodiversidade, denominado de Barreira do Inferno, localizado próximo a cidade Natal/RN. Se configura como um local de rara beleza e, por se localizar no litoral e próximo a comunidade de Pium/RN, recebe um grande número turistas e pessoas da comunidade. Assim, o local apresenta grande risco de degradação, mesmo estando localizada em uma área de proteção militar, com acesso controlado. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar a potencialidade das atividades lúdicas como ferramenta na preservação do sítio da geodiversidade Barreira do Inferno/RN. **Metodologia:** A pesquisa é do tipo qualitativa que utilizou a pesquisa bibliográfica e a contação de histórias para a coleta de dados em uma atividade remota com crianças da comunidade de Pium/RN. Devido a pandemia, as atividades foram realizadas de forma remota e lançamos mão de uma estratégia que pudesse despertar a atenção do público e levá-los a refletir sobre a importância da preservação ambiental do local. Assim, foi construída uma história com dois personagens humanos, turistas que estão visitando a praia e uma tartaruga que utiliza o local para a desova. **Resultados:** Os personagens dialogam sobre a importância daquele espaço para a desova das tartarugas e seus aspectos geológicos e históricos. Durante todo o diálogo, é dada ênfase à importância da preservação ambiental e o cuidado com o meio ambiente. A história foi contada para os alunos, de uma escola comunitária, do 5 ano, de forma remota. Após a contação da história, foi possibilitado a eles falarem sobre os personagens e se posicionarem sobre a importância da preservação do sítio da geodiversidade Barreira do Inferno. **Conclusão:** Os alunos mostraram grande interesse pela história, em especial a personagem tartaruga e revelaram interesse em ajudar na preservação do local, evidenciando a potencialidade da contação de histórias como estratégia de preservação ambiental.

**Palavras-chave:** Contação de histórias, Preservação ambiental, Barreira do inferno, Geodiversidade.



## PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO SOBRE OS ANFÍBIOS EM BOM JESUS, VALE DO GURGUEIA, PIAUÍ

GISELE DO LAGO SANTANA; JULIANA SOUSA SILVA; MARÍLIA GABRYELLE GUIMARÃES DE MACÊDO; DANIEL PIRES COUTINHO; DAVI LIMA PANTOJA

**Introdução:** Os anfíbios são organismos frequentemente presentes no cotidiano das populações humanas. No entanto, as relações são em geral conflituosas, pois a maioria das pessoas possuem sentimentos de medo, nojo e repulsa, o que influencia atitudes negativas. Sendo os professores responsáveis pela multiplicação do conhecimento, é essencial conhecermos sua percepção e trabalhar a Educação Ambiental em relação aos anfíbios para contribuir, assim, para uma melhor relação deles e de seus alunos com os animais. **Objetivo:** Avaliar a percepção de professores do ensino básico, público e privado de Bom Jesus sobre os anfíbios. **Metodologia:** Para isso, contatamos a secretaria de educação e coordenação do município para obter permissão e reunir os professores. Para avaliar os conhecimentos do público-alvo aplicamos questionários antes e depois das atividades. A biologia dos anfíbios e sua importância foram discutidas com o público por meio de palestras, oficinas e bate-papo, de forma remota nas plataformas Google Meet, Google Forms e WhatsApp. **Resultados:** Alcançamos um público de 13 professores de diversas áreas, com idades entre 26 e 52 anos, sendo 92,3% do sexo feminino e apenas 7,7% masculino. Em relação ao sentimento pelos anfíbios, 69,2% dos professores disseram não gostar justificando “porque tenho medo de alguns deles”, “tenho pavor”, “me assusta”, “tenho medo de sapo e traumas”. Uma professora relatou sobre o momento em que teve um aborto devido o susto ao encontrar um sapo. Os mitos que se destacaram foram: os sapos atraem cobras (72,7%); sapos soltam leite que pode cegar (63,6%); e a urina do sapo pode cegar (45,5%). Todos os professores reconhecem a importância dos anfíbios na natureza. Quanto à atitude que teriam ao encontrar, 46,2% disseram que chamariam ajuda para retirar o animal e colocá-lo em seu ambiente. Disponibilizamos, ainda, materiais didáticos como quiz, folders e cartilhas para auxiliar os professores com seus alunos em sala de aula. **Conclusão:** Consideramos que os professores possuíam um conhecimento superficial sobre os anfíbios e sentimentos de medo e repulsa baseados em suas experiências e vivências. É essencial conhecer a percepção dos professores sobre os anfíbios e levar o conhecimento ambiental para que contribuam para a conservação dos animais e multipliquem tal conhecimento.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Educação básica, Tcis.



## COLABORAÇÃO DO ESTUDO DA AGENDA 2030, NA COMPREENSÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL VOLTADO AO ENSINO MÉDIO

THAINÁ SANTOS DE JESUS; THAINÁ SANTOS DE JESUS

**Introdução:** No ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs aos seus países membros um plano de ação global, a chamada Agenda 2030, composta por 17 objetivos de desenvolvimento sustentável e 169 metas a serem cumpridas até o ano de 2030. No Brasil ainda são grandes os desafios a serem trilhados quando se trata dos pilares: econômicos, sociais e ambientais. No tocante a temática, encontra-se a necessidade de trilhar dentro do âmbito escolar estudos aprofundados sobre o desenvolvimento sustentável, para dessa forma contribuir com um futuro consciente e racional de um futuro equilibrado tanto econômico quanto ambiental. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é elevar o grau de conhecimento dos alunos do Ensino Médio a respeito do que é Desenvolvimento sustentável, como surgiu e qual a sua finalidade na esfera global. **Metodologia:** Revisão e aprofundamento dos estudos sobre os 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável, através de sites, livros e dados atualizados de acordo com a realidade local. **Resultados:** Durante o plano de ensino desenvolvido na sala de aula, observou-se entre os alunos um interesse em conhecer mais como surgiu a Agenda 2030 e como os estudantes podem contribuir para uma sociedade que possa produzir de acordo com o Lema da Agenda: Não deixar ninguém para trás. Ainda é preciso nas escolas ampliar a quantidade de aulas, feiras, eventos voltados para temática ambiental para um melhor aproveitamento do aprendizado. **Conclusão:** Desse modo o ensino de questões ambientais, com o estudo da Agenda 2030 no ensino médio é de suma importância para a sociedade. Pois, os professores como mediadores da educação, devem conduzir os alunos a terem um olhar crítico sobre a realidade do planeta e sua emergência quanto à crise ambiental.

**Palavras-chave:** Agenda 2030, Desenvolvimento sustentável, Ensino médio.



## METODOLOGIAS ATIVAS EM FOCO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA COM BASE NOS CONCEITOS DA PERMACULTURA EM UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

FERNANDO GIL MESQUITA DE FREITAS GONÇALVES; ISADORA MARQUES DE  
SENA; CAUÃ LIMA DE SOUSA; ISMAEL QUEIROZ DA SILVA

### RESUMO

**Introdução:** As práticas permaculturais, podem ser compreendidas como uma matriz construtora da interação interdisciplinar onde o discente resgata seu relacionamento com a natureza, uma relação que provém dos antepassados que dependiam das atividades agrícolas para sua subsistência. Esse princípio estabelece amplas relações pedagógicas com os alunos do ensino médio, em destaque, o desenvolvimento do conhecimento científico integrado com o conhecimento popular, mediante o contato direto com recursos naturais. Destaca-se, portanto, a produção de alimentos de forma sustentável, usufruindo das práticas agroecológicas, com a finalidade de uma compreensão holística das interações ecológicas, possibilitando uma compreensão das abstrações relacionadas as abordagens teóricas das ciências naturais e suas tecnologias como química e fertilidade dos solos, física dos solos, irrigação, ecologia, botânica, geomorfologia, fitogeografia entre outras. **Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo apresentar as vantagens da interação de estudantes com as práticas permaculturais, assim como seus aspectos filosóficos, empregando relações práticas como ferramenta pedagógica para melhorar a interação do ensino e aprendizagem, tornando-os mais interativos e colaborativos. **Materiais e Métodos:** Dentro deste conceito e da aplicação da mesma, pode-se definir a abordagem como uma metodologia ativa, pois integra conhecimentos ao mesmo tempo que a ação é realizada, fazendo com que a integração se torne fluida. **Resultados:** As atividades obtiveram sucesso no aprendizado das ciências da natureza assim como nos quesitos consciência ambiental, compreensão ecológico e responsabilidade social, mediante ao entrosamento dos estudantes entre si dentro das áreas de conhecimentos. **Conclusão:** Compreende-se que estas atividades podem ser expandidas para aspectos relacionados a saúde mental dos estudantes que participam e participaram das atividades, deixando assim um campo para ser explorado e seguido com a mesma perspectiva, mediante a um olhar diferenciado.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Educação Ambiental, Ensino Médio; Desenvolvimento Sustentável.

### 1 INTRODUÇÃO

A busca por metodologias que possam ser aplicadas em ambientes escolares de tempo integral é desafiadora e muitas delas são reflexos da própria infraestrutura dessas escolas, como a falta de um ambiente propício para o aprendizado prático e a falta de interação entre grupos de estudantes. As metodologias ativas, são ferramentas fundamentais para romper essa barreira, mas como todas as ferramentas, ela tende a ser adaptada para cada necessidade educacional, visto que os alunos, embora de faixa etária similar, apresentam dificuldades e interesses

distintos com relação aos diversos campos de conhecimento. (NASCIMENTO e FEITOSA, 2021)

Não se abstendo dessa problemática, o docente, busca de forma eficiente alcançar um equilíbrio entre as dificuldades e as facilidades do cotidiano escolar. De um lado temos todas as problemáticas socioeconômicas, sanitárias e psicológicas e do outro lado temos as ferramentas pedagógicas, como dinâmica em sala, multimídia, aulas de campo e eventos, que vem aproximado os estudantes da escola.

Com esta convicção, pensou-se em desenvolver ações que agreguem conhecimento prático e teórico na área das ciências da natureza e suas tecnologias. Com este intuito, optou-se pelo desenvolvimento de um plano de ação envolvendo a produção de hortas em ambiente escolar como uma ferramenta metodológica ativa, promovendo uma relação entre teoria e prática, rompendo a sala de aula e explorando outros ambientes da estrutura escola, principalmente a queles que não estão sendo utilizados, promovendo espaços de aprendizados dinâmicos e que desenvolva atividade em grupo. (NASCIMENTO e FEITOSA, 2021; MORGADO e SANTOS, 2006).

Soares, Silva e Bernhard (2017. p.3) Salientam que:

Atividades realizadas em ambientes abertos, como na horta escolar, contribuem, dentre outros fatores, para os alunos compreendam e percebam a importância da preservação do meio ambiente e ambiente escolar; desenvolve a capacidade do trabalho em equipe e da cooperação; e proporciona um maior contato com a natureza, já que crianças dos centros urbanos estão cada vez mais afastadas dela, como também o fato de que a elaboração de uma horta exige planejamento, dedicação e compromisso com a manutenção do espaço e atividades que serão executadas, desde a limpeza da área como a varrição e revolver a terra para plantio ou remoção dos inços. (SOARES, SILVA E BERNHARD, 2017. p.3)

O universo das ciências da natureza é uma matriz para a construção e compreensão dos fenômenos naturais, mediante aos estudos de teorias e sistemas que tentam compreender estes fenômenos e descrevê-los em uma linguagem universal. Esses recursos permitem uma transição das ciências e da tecnologia às novas gerações, compondo assim nossa sociedade e cultura.

Os primeiros agrupamentos de humanos, só desenvolveram sua compreensão do espaço a partir da exploração do mesmo, entretanto, hoje temos uma ótica diferenciada, já que muitos “segredos” da natureza já foram explicados, a percepção do homem contemporâneo se determina como agente modificador. Esta construção deu-se com a criação da agricultura e com a domesticação de animais úteis para seu dia-a-dia (SILVIA E FONSECA, 2011).

A agricultura urbana tem desenvolvido uma metodologia para alcançar e resgatar certas práticas sociais voltadas para minimizar o estresse constante que a vida em centros urbanos tem proporcionado. Além disso, a própria produção de alimentos tem seu valor, as relações nutricionais de produtos que seguem os preceitos agroecológicas, que aqui desenvolvem conhecimentos de controle de pragas e doenças de plantas de forma a equilibrar as relações ecológicas naturais promovendo uma autodepuração de efeitos nocivos, tendo o equilíbrio do meio ambiente e a utilização de composteiras para produção de compostos orgânicos nutritivos para o desenvolvimento fisiológico vegetal. Com esses princípios de controle e adubação ecológica, toda produção de uma agricultura urbana agroecológica promove uma diferenciação diante a produção monocultura e a dependência de pacotes tecnológicos para a produção de alimentos. (SILVIA E FONSECA, 2011).

O desenvolvimento de uma interação harmônica com o meio natural e as produções de alimentos e plantas medicinais tem a função de ocupar áreas não utilizadas na escola. Assim, além de proporcionar uma atividade prática, pode-se desenvolver uma noção de responsabilidade, aproveitamento de recursos naturais disponíveis e observação de problemas e a busca por soluções práticas de baixo custo econômico (MOLLISON, 1998).

A relação homem-natureza tem-se tornado cada vez mais distantes. Este fato dar-se ao avanço das cidades sobre as áreas verdes, sejam essas pela exploração imobiliária, pelo êxodo rural recorrente ou pela mobilidade urbana, em todos apenas casos a expansão de zonas urbanas e de áreas de interesse comercial e industrial tem causando um impacto nocivo a saúde e bem estar da humanidade. (SILVIA, FONSECA, 2011; BERNARDINI, 2018).

Os sistemas ecológicos integrados à percepção de realidade humana despontam como uma matriz para a construção de uma compreensão holística das relações entre homem e natureza de ordem socioambiental, os primeiros agrupamentos de humanos, só desenvolveram sua compreensão do espaço, como agentes modificadores, com a criação da agricultura. Neste aspecto as atividades agrícolas permitem que o homem modifique o ambiente natural, manipulando-o para usufruir de alimentos mais nutritivos e saborosos, o que lhe garante a sobrevivência diante as adversidades presentes na natureza (doenças, condições climáticas e geográficas). Com este intuito as práticas permaculturais favorece a uma prática multissensorial (o contato com o solo, com a água, a radiação solar entre outros elementos ambientais), o esforço físico e intelectual além de promover uma metodologia pedagógica ao enriquecer o conceito da permacultura com o pensamento de equilíbrio. (SILVIA E FONSECA, 2011; SOARES, 1998).

A permacultura é uma inovação na compreensão da produção de alimentos integrado com a conservação dos aspectos naturais, em comparação a um sistema agrícola convencional, as práticas permaculturais geram fatores conservacionistas e integracionistas. Diante as grandes preocupações provenientes da revolução industrial e a exploração dos recursos naturais, foi proposto uma reflexão sobre os efeitos de degradação dos sistemas naturais, assim dessa reflexão Bill Mollison desenvolve um sistema que permita um sistema que integre a produção de alimentos, a preservação dos sistemas ecológicos e garanta o bem estar humano. (MOLLISON, 1998; SOARES, 1998)

Atualmente a permacultura tem se adaptado as zonas urbanizadas, de aproveitando de espaços antes abandonados como uma área de interação socio ambiental, aprimorando saberes tradicionais e adaptando técnicas para uma grande diversidade de ambientes, com base na análise para tomadas de decisões. (SOARES, 1998; MOLLISON, 1998)

Diante do distanciamento da agricultura com o urbano, têm-se descaracterizado a relação do homem com a natureza, nesse ponto propõe-se metodologias para alcançar e resgatar certas práticas sociais e ambientais voltadas para minimizar o estresse constante que a vida em centros urbanos.

Para esta problematização têm-se proposto alternativas de valoração da produção de alimentos para garantir a soberania alimentar e nutricional agregados aos preceitos agroecológicos que aqui desenvolvem conhecimentos de controle de pragas e doenças de plantas, de forma a equilibrar as relações ecológicas naturais promovendo uma auto depuração de efeitos nocivos, tendendo ao equilíbrio do meio ambiente e a utilização de composteiras para produção de compostos orgânicos nutritivos para uma boa ciclagem de nutrientes em função ao desenvolvimento vegetal. Com esses princípios de controle e adubação ecológica, toda produção proveniente das práticas de projetos permaculturais promove uma diferenciação diante a produção monocultura e a dependência de pacotes tecnológicos para a produção de alimentos. (SILVIA E FONSECA, 2011, MOLLISON, 1998).

A produção de conhecimento científico em escolas de ensino médio tem por objetivo de promover a aprendizagem dos fenômenos naturais que o cercam e a promoção de projetos, que por muitas vezes, modificam a sociedade de modo relevante (POZO et al., 1998).

O desenvolvimento de uma prática pedagógica, que venha agregar além dos conhecimentos de ciências, mas, também a resolução de problemas reais, visto as limitações do espaço em que o estudante se encontra, está muito relacionada a materialização de seu aprendizado frente as problemáticas ambientais. Para desenvolver este senso crítico, o estudante

deve ser capaz de não somente compreender os conceitos básicos da permacultura como o respeito da natureza, mas de fazer as conexões entre sua compreensão da realidade com as formais materiais e, principalmente, como interagir sendo um agente modificador em prol do equilíbrio ecológico a contra mão do consumo mercadológico. (MELO e CARDOSO, 2011).

Segundo Layrargues e Lima, 2014, p. 29:

Essa opção pedagógica se nutriu do pensamento Freireano, dos princípios da Educação Popular, da Teoria Crítica, da Ecologia Política e de autores marxistas e neomarxistas que pregavam a necessidade de incluir no debate ambiental a compreensão dos mecanismos da reprodução social, de que a relação entre o ser humano e a natureza é mediada por relações socioculturais e de classes historicamente construídas. Trazem uma abordagem pedagógica que problematiza os contextos societários em sua interface com a natureza. Por essa perspectiva não era possível conceber os problemas ambientais dissociados dos conflitos sociais; afinal, a crise ambiental não expressava problemas da natureza, mas problemas que se manifestavam na natureza. As causas constituintes destes problemas tinham origem nas relações sociais, nos modelos de sociedade e de desenvolvimento prevalecentes. (LAYRARGUES e LIMA, 2014, p. 29)

O intuito dessas atividades, dentro do âmbito escolar, é promover uma interação de estudantes com a natureza, compreendendo as relações ecológicas ao seu redor, propondo ferramentas de mudança educacional no quesito de ensino e aprendizagem, desmistificar abstrações relacionadas aos estudos das ciências naturais, popularização de práticas agroecológica de produção de alimentos, propondo-se com ferramentas de percepção e mudança social, no quesito da relação harmônica entre homem e natureza.

Portanto, com este trabalho, objetiva-se alcançar o desenvolver o ensino de ciências com os saberes tradicionais, um aproximar do discente para com o aprendizado utilizando ferramentas práticas e principalmente formar multiplicadores de educação ambiental em âmbito escolar e comunitário.

Diante desta prerrogativa, a produção permacultural poderá desempenhar uma função de modificação dos cardápios escolares, além de proporcionar uma atividade prática onde pode-se desenvolver uma noção de responsabilidade, aproveitamento de recursos naturais disponíveis, observação de problemas e a busca por soluções práticas de baixo custo econômico. (MELO e CARDOSO, 2011).

Ademais, com o desejo de alcançar a participação e de difundir os estudos da química no contexto das hortas escolares propor-se a criação de cultivos de plantas medicinais e aromáticas, promovendo a popularização de uso de plantas nos tratamentos sintomas ocasionados estresse, ansiedade, desconforto estomacal e cólicas. (KOVALSKI e OBARA, 2013).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Diante do desafio de trabalhar, foi aplicada uma metodologia baseada em experimentações já vividas pelos discentes, de forma a valorizar cada vez mais a teoria e a prática como uma ferramenta de ensino e aprendizado para melhor a compreensão dos temas abordados em sala de aula, promovendo assim um pensamento crítico e holístico. (POZO et al., 1998; SILVIA e FONSECA, 2011).

Este argumento não se destaca como uma ideia ou ideal, mas sim como um alerta sobre a mecanização do aprendizado, onde o ensino em instituições educacionais vem sendo visto como uma adstração do discente, a inserção de informações decoradas com o objetivo de ser aprovado em testes. No Brasil, este tipo de sistema educacional tem sido cada dia mais encorajado pelos sistemas de educação do Governo Federal. O educador deve explorar a

compreensão do aluno, entendendo a realidade deste para que assim ele possa associar o seu aprendizado ao que o livro didático expõe. (SIMEÃO; NASCIMENTO, 2019).

O desenvolvimento dessas atividades foi aplicado de forma prática com grupos de alunos de faixa etária de 15 a 17 anos, vinculados as disciplinas eletivas de educação ambiental e introdução a permacultura da EEMTI Adahil Barreto Cavalcante, situada no bairro Timbó do município de Maracanaú – Ceará.

Observando a falta de contato dos estudantes com o meio natural, foi proposta a coordenação e a direção da escola a construção de uma área experimental para cultivo de alimentos e plantas medicinais como a finalidade de produzir conhecimentos referentes as atividades práticas. (SOARES e SILVA, 2017; SILVIA e FONSECA, 2011).

Todas essas iniciativas foram propostas para tornar as aulas teóricas mais interessantes e proporcionar práticas agregando outras abordagens educacionais e aguçando a curiosidade dos discentes. Mediante a estas ações foi possível o desenvolvimento de análise de solos, relações físico-químicas e também sua pedogênese, microbiologia dos solos, com isolamento de microrganismos presentes, e exemplos práticos de fitopatógenos (doenças de plantas) realizando uma demonstração prática de patógenos obrigatórios e não obrigatórios. Outro ponto de destaque foi a realização de compostagem, aproveitando os resíduos sólidos úmidos gerados pela cozinha da escola, assim diariamente são agregados novos compostos para realização de compostagem para a adubação verde. (SILVIA e FONSECA, 2011).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Mediante as premissas das práticas permaculturais percebeu-se uma agregação de diversos conhecimentos relacionados a áreas das ciências da natureza e suas tecnologias, como a abordagem dos conhecimentos de fertilidade dos solos, física dos solos, irrigação, ecologia, botânica, geomorfologia, fitogeografia entre outras. A abstração de alguns conceitos, no tocante as competências específicas da biologia, química e física, foram demonstradas de forma clara e prática. Sistemas de irrigação se utilizando de gotejamento e/ou carneiro hidráulico se utilizam dos conhecimentos de pressão e força gravitacional. Com relação a química, temos análises físico-química de solos e a nutrição mineral de plantas. Na biologia, trabalhou-se com ecologia, morfologia e fisiologia vegetal. (SIMEÃO; NASCIMENTO, 2019)

Transcendendo ao foco da abordagem da proposta pedagógica, foi percebido uma predisposição a debates relacionados a questões sociais, isso deu-se por intermédio da observação dos estudantes ao perceberem a transformação de espaços que antes não tinham utilidade, sendo apenas depósitos de resíduos ou de matérias para descarte em um ambiente propício para produção de alimentos. Outro ponto fundamental tem relação com a qualidade da alimentação, já que a proposta é desenvolver conativos segundo os preceitos agroecológicos, sem a adição de produtos químicos e valorizando a policultura. A inferência de outras temáticas, abrangendo as ciências humanas, enriqueceu ainda mais o projeto, sendo assim um destaque para o aprendizado multidisciplinar. BERNARDINI, 2018; MELO e CARDOSO, 2011; SILVIA e FONSECA, 2011; POZO et al., 1998



Figura 1. Área experimental onde as práticas permaculturais ocorreram. (Foto do Autor, 2022)



Figura 2. Cultivo de coentro (a esquerda) e de abobora (a direita). (Foto do Autor, 2022)

#### 4 CONCLUSÃO

Para alcançar este fim é extremamente importante o debate, e o acompanhamento do professor/educador para que o aprendizado seja real, que modifique o olhar dos seus alunos, no sentido de que compreenda sua realidade na base da reflexão e que possa expressar-se de forma crítica. Esse é o alcance que a permacultura pode proporcionar quando trabalhada associada com as disciplinas curriculares obrigatórias. Isso é a metodologia ativa sendo aplicada (SIMEÃO; NASCIMENTO, 2019).

Além dos aspectos técnicos, foi percebido uma maior interação entre os estudantes, movimentando a escola de forma a desenvolver uma bom convívio interpessoal, caracterizado no espírito de equipe e senso de responsabilidade. A educação ambiental, se posicionou como tema transversal em todas as disciplinas curriculares do ensino médio neste período, de forma a agregar conhecimentos da própria localização geográfica da escola e os problemas ocasionados pela urbanização, como poluição de rios e lagos e alterações microclimáticas (BERNARDINI, 2018; SILVIA e FONSECA, 2011; POZO et al., 1998).

Nesse sentido propõe-se projetos que promovam modificações de espaços escolares, principalmente no tocante as escolas de tempo integral em áreas cultiváveis, assim amplificando as metodologias ativas voltadas para práticas permaculturais como o desenvolvimento de hortas escolares e outros espaços de cultivo agroecológico, com o intuito de aproximar os estudantes, materializar os conteúdos de aula e promover debates a respeito da alimentação, bem estar social e qualidade socioambiental.

## REFERÊNCIAS

BERNARDINI, Sidney Piochi. **O planejamento da expansão urbana na interface com a urbanização dispersa: uma análise sobre a região metropolitana de Campinas (1970-2006)**. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), vol. 10, n.º 1, p.172-185. 2018. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/urbe/v10n1/2175-3369-urbe-2175-3369010001AO02.pdf>>. Acessado em: 20 jun. 2021.

JACINTO, P. M. dos S. **Relato de experiência sobre estágio básico em psicologia social no modelo de ensino remoto emergencial**. Cenas Educacionais, 4, e10167, 2021. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/10167>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

KOVALSKI, Mara Luciane; OBARA, Ana Tiyomi. **O estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola**. Ciênc. educ. (Bauru) vol.19, n.4, Bauru. 2013. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132013000400009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000400009)>. Acessado em: 20 jun. 2021.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. **As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira**. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

MELO, Juliana Franco de; CARDOSO, Lívia de Rezende. **Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano**. Rev. Bras. de Agroecologia. vol. 6, n. 1, P. 37-48. 2011. Disponível em:< <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/9970>>. Acessado em: 20 jun. 2021.

MOLLISON, Bill. **Introdução a permacultura**. Brasília: MA/SDR/PNFC, p. 204. 1998.

MORGADO, F.S; SANTOS, M. A. A. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: Experiência do projeto horta viva nas escolas municipais de Florianópolis**. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 45, 2006.

NASCIMENTO, J. L. do; FEITOSA, R. A. **Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 9, n. 9,

pág. e622997551, 2020. DOI: 10.33448 / rsd-v9i9.7551. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7551>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

POZO, Juan Ignacio et al. **A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SILVA, Elizabete Cristina Ribeiro; FONSECA, Alexandre Brasil. **Hortas em escolas urbanas, Complexidade e transdisciplinaridade: Contribuições para a Educação Ambiental e para a Educação em Saúde**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 11, n. 3, 2011. Disponível em < <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4207/2772>>. Acessado em: 20 jun. 2021.

SIMEÃO, João Daniel de Lima; NASCIMENTO, Francinaide de Lima Silva. **Sociologia no ensino médio concomitante à educação profissional: espaço de fazer política**. Revista Perspectiva Sociológica, n.º 24, 2º sem., p. 130-140. 2019. Disponível em: <<http://cp2.g12.br/ojs/index.php/PS/article/view/2272>>. Acessado em: < 12 de jun. de 2021.

SOARES, André Luis Jaeger. **Conceitos básicos sobre permacultura**. Brasília: MA/SDR/PNFC, p. 53. 1998.

SOARES, Jucenara; SILVA, Jéssica Vanessa da; BERNHARD, Tania. **Horta escolar: ferramenta de ensino-aprendizagem na conscientização ambiental**. 2017, p. 3. Disponível em: <<https://ulbracds.com.br/index.php/sieduca/article/download/1176/218>> Acessado em: 14 jul. 2021.



## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS DO ACRE COMO AÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

CRISTINA MARIA BATISTA DE LACERDA; CARLOS EDEGARD DE DEUS; NEUZA TERESINHA BOUFLEUER

**Introdução:** O Zoneamento Ecológico-Econômico é um dos principais instrumentos que contribui para o ordenamento territorial e gestão racional quanto ao uso dos recursos naturais, reduzindo as ações predatórias e apontando as atividades mais adaptadas às particularidades de cada região. No Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, a zona 2, foi definida como Uso Sustentável dos Recursos Naturais e Proteção Ambiental, na qual se encontram as Unidades de Conservação. **Objetivo:** Apresentar os avanços na criação de Unidade de Conservação estadual e a implantação dos seus principais instrumentos de gestão, como parte da implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre (Fase I e II). **Método:** O método utilizado foi o de análise quantitativa, cujos dados foram elaborados por meio de estudos bibliométricos publicados na rede mundial de computadores (World Wide Web), além de documentos impressos relativos ao Zoneamento Ecológico-Econômico, Unidades de Conservação e biodiversidade do Acre. **Resultados:** Foram criadas 9 (nove) Unidades de Conservação estaduais. O período mais expressivo foi o de 2004 a 2018, no qual o Estado apresentou um acréscimo de 1.349.240,55 ha, um aumento significativo, cujo valor corresponde a 88,89% das unidades estaduais instituídas. Das Unidades de Conservação estaduais criadas, 7 (sete) possuem planos de manejo e 8 (oito) têm conselhos gestores. **Conclusão:** As unidades de conservação são territórios chaves para catalisar a manutenção e restauração mais ampla dos benefícios socioambientais de um bioma. A criação das Unidades de Conservação estaduais do Acre foram balizadas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (Fase I e II) e pelas diretrizes do Workshop de Macapá e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. O Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre se firmou como instrumento estratégico de planejamento e gestão territorial através da Lei nº 1.904/2007 e tem se mostrado um dispositivo eficaz para implementação de políticas públicas.

**Palavras-chave:** áreas protegidas, Biodiversidade, Políticas públicas, Zee.



## RELATO DE EXPERIENCIA: IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA ESCOLAS LIXO ZERO NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIPE - BA

LUCIANNA BARBOSA MATOS

**Introdução:** O Lixo Zero é uma meta ética, econômica e visionária, que visa orientar e estimular pessoas a mudarem seus hábitos cotidianos, visando o desperdício zero. Corresponde à intenção de implementar um estilo de vida através do qual as pessoas desenvolvam a consciência de que podem fazer escolhas diárias que causem menos impacto poluente ao meio ambiente. Com base neste conceito a Secretaria Municipal de São Felipe criou o Programa Escolas Lixo Zero. **Objetivo:** Difundir e implantar atitudes sustentáveis e acessíveis no dia a dia das escolas, através de um processo de (re)educação ambiental contínuo e interdisciplinar, que seja reproduzido nos ambientes domésticos das pessoas que integram a comunidade acadêmica. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada com base em pesquisas eletrônicas e na Carta de Princípios para o Lixo Zero disponibilizada pelo Instituto Brasileiro Lixo Zero, aliada ao estudo de caso da primeira escola certificada como escola lixo zero do Brasil. **Resultado:** O programa apresenta como resultados preliminares a implantação do Núcleo de Educação Ambiental Permanente na Secretaria Municipal de Educação de São Felipe e a capacitação de cem por cento dos profissionais sobre o Conceito Lixo Zero. Por se tratar de um programa em andamento, algumas ações ainda estão sendo implementadas, tais como: eliminação da lixeira comum de todas as unidades escolares, substituindo-as por resíduos; reaproveitamento de cem por cento dos resíduos orgânicos produzidos nas escolas para produção de biogás e biofertilizante; criação de estações lixo zero nas escolas; implantação da logística reversa de alguns tipos de materiais produzidos na escola e nas comunidades circunvizinhas; implantação do sistema de compras sustentáveis na Secretaria Municipal de Educação de São Felipe; promoção anual da Gincana da Sustentabilidade, como projeto integrador e a busca da certificação de todas as unidades escolares como Escolas Lixo Zero pelo Instituto Brasileiro Lixo Zero, até 31/12/2024. **Conclusão:** O Programa Escola Lixo Zero tem demonstrado que a abordagem da educação ambiental de forma interdisciplinar favorece o envolvimento de toda a comunidade acadêmica e facilita a adoção de ações sustentáveis práticas diariamente, vez que todos passam a se reconhecer como responsáveis pela preservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Biogás, Biofertilizante, Educação, Instituto brasileiro lixo zero, Sustentabilidade.



## O CICLO DO ALIMENTO HUMANO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE UMA UNIDADE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM SÃO JOSÉ-SC

ANA PAULA DORES RAMOS; YASMIN PEREIRA DO NASCIMENTO; EVANIA DE JESUS SODRÉ; GICELE MAISA DE CHRISTO

**Introdução:** O sistema alimentar global, no século XXI, produz uma grande quantidade de alimentos mas, ainda assim, existem pessoas que não sabem se conseguirão ingerir algum alimento ou alimentar seus filhos, no dia de hoje. Ainda assim, existe um grande percentual de pessoas com sobrepeso e/ou portadoras de doenças decorrentes da má alimentação. Ainda assim, se desperdiçam muitos alimentos, que terminam seu ciclo em aterros sanitários, onde sua decomposição leva à produção de gases de efeito estufa, o que contribui para as mudanças climáticas. Ainda assim, as sociedades ainda consomem mais produtos processados e comercializados por grandes corporações, em detrimento daqueles produzidos e comercializados por pequenos produtores, o que aumenta a desigualdade, a pobreza e a insegurança alimentar. **Objetivo:** O relato de caso aqui exposto, versa sobre a atividade pedagógica elaborada e executada em uma unidade de ensino municipal de Educação Infantil, em São José-SC, envolvendo o ciclo do alimento humano como processo de ensino-aprendizagem. **Metodologia:** Utilizando a reciclagem de sobras alimentares através do Método Lages de Compostagem, as crianças puderam vivenciar a prática sustentável de gerenciar os resíduos orgânicos produzidos na creche e produzir alimentos seguros para seu próprio consumo. As sobras alimentares foram compostadas gerando terra preta e nutritiva, em quinze dias. As crianças fizeram sementeiras em rolinhos de papel higiênico, e geraram mudas de alface para o plantio na composteira. **Resultados:** Após o plantio, acompanharam toda a evolução das folhosas, até a colheita, 38 dias depois. As hortaliças colhidas foram encaminhadas para a cozinha, onde foram preparadas e servidas na alimentação das crianças. A unidade segue construindo canteiros, compostando e produzindo alimentos na horta pedagógica. **Conclusão:** O projeto, que se tornou permanente, promove um ambiente colaborativo. O que permite uma noção primeva para a construção de cidadãos conscientes de seu papel na melhoria da qualidade de vida de seu território. A execução do projeto une a sensibilização para o não desperdício, a redução dos impactos ambientais gerados pelo acúmulo de resíduos, a educação alimentar, a alimentação segura, dentre outros saberes importantes para a formação das gerações que se sucedem na evolução da humanidade.

**Palavras-chave:** Ciclo do alimento, Compostagem, Horta pedagógica, Reciclagem de resíduos orgânicos, Sustentabilidade.



## CONSEQUÊNCIAS DO DESMATAMENTO NA FLORESTA AMAZÔNICA EM OUTROS ECOSISTEMAS UMA REVISÃO NA BIBLIOGRAFIA

MICHAEL MAURÍCIO PEREIRA DA SILVA; AUGUSTO SANDRO FERREIRA DA SILVA

**Introdução:** As consequências do desmatamento está ganhando notoriedade ao longo dos últimos anos devido ao desmatamento ilegal da Floresta Amazônica. A extração de madeira ilegal e mais áreas para a criação de animais na agropecuária, são grandes consequências para a fauna e flora. **Objetivo:** Analisar a utilização do desmatamento desenfreado, de forma que está causando várias alterações nos ecossistemas. **Metodologia:** Foi realizada uma busca na literatura no período de 01 de julho a 06 de julho de 2022, utilizando os descritores "consequências do desmatamento" e "Floresta Amazônica", através das bases de dados: Pubmed e Scielo. As etapas operacionais foram conduzidas da seguinte forma: Seleção de estudos; extração de informação; análise de dados; síntese de resultados.

**Resultados:** Devido o avanço do desmatamento da Floresta Amazônica, influenciou na alteração do ciclo da água, a evapotranspiração realizada pela floresta Amazônica, representa uma importância na umidade das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, a Cordilheira dos Andes, onde a evapotranspiração realizada pela floresta atinge o ápice da cordilheira e faz com que essa umidade sofra uma precipitação, se transformando em chuvas, que segue para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. Com a derrubadas das árvores no bioma amazônico, o nível de evapotranspiração diminui, conseqüentemente, os níveis das chuvas nessas regiões também diminuirá, levando a um longo período de seca, cujo qual não interfere apenas na vida humana, mas nos ecossistemas e na fauna e flora. **Conclusão:** O desmatamento desenfreado está causando várias alterações nos ecossistemas, portanto, a criação de novas leis governamentais será de grande relevância ao combate ao desmatamento.

**Palavras-chave:** Amazônia, Desmatamento, Seca..



## II Congresso Nacional On-line de Conservação e Educação Ambiental

### EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DO PROGRAMA ADOTE UMA NASCENTE: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA EM SÃO JOÃO DO PARAÍSO – MA

JEMIMA MARINHO ABREU; CAMILLO PEREIRA DA SILVA;

#### RESUMO

**Introdução:** É sabido que a natureza se dispõe a fornecer recursos suficientes para suprir as necessidades humanas. Através do solo, ela não apenas produz alimentos, como também fornece água. Por isso, se faz necessário que o debate sobre a preservação de nascentes esteja em pauta, de forma recorrente. Por meio das nascentes, a água, elemento essencial para que haja vida, aflora na superfície da terna, alimentando rios e lagos. Contudo, práticas que vão contra o bem-estar das nascentes e conseqüentemente a qualidade de vida dos seres vivos, ainda são perceptíveis em nosso meio, uma vez que há quem pratique o desmatamento das encostas e use o solo de forma desmedida, prejudicando notoriamente o equilíbrio ambiental. Por elas não surgirem em qualquer localidade, quando uma nascente é detectada, medidas devem ser tomadas para sua proteção. Tendo em vista tais fatos, é fundamental a viabilização de ações de conservação e recuperação, recriando as condições ambientais que estimulem a infiltração de água no solo. **Objetivo:** Assim sendo, com esta abordagem, pretende-se sistematizar as experiências vividas pelos Agentes Jovens Ambientais (AJA) como forma de registrar e propagar as contribuições deste programa, por meio de ações voltadas à uma temática tão urgente como as questões ambientais. **Materiais e métodos:** o trabalho versará sobre uma das ações desenvolvidas em 2022 pelos sujeitos participantes do AJA, vinculado ao Governo do Maranhão, em parceria com o programa Adote Uma Nascente. A ação foi realizada no município de São João do Paraíso - MA. **Resultados:** Na ocasião, foi possível plantar 60 mudas em torno de duas nascentes diferentes dentro da mesma propriedade e ao mesmo tempo, a ação englobou o trabalho de conscientização através do diálogo com os proprietários, destacando todos os pormenores em volta deste tema, incluindo as conseqüências negativas da prática do desmatamento. **Conclusão:** Através desses programas, é possível reforçar o papel de cada cidadão e cidadã, chamando atenção para o fato da importância em reconsiderar, mesmo que pequenas atitudes, em prol de evitar ações que podem afetar o meio ambiente e o bem-estar da população no presente e futuro.

**Palavras-chave:** nascentes; desmatamento; preservação; Agente Jovem Ambiental.

#### 1 INTRODUÇÃO

É sabido que a natureza se dispõe a fornecer recursos suficientes para suprir as necessidades humanas. Através do solo, ela não apenas produz alimentos, como também fornece água. Por isso, se faz necessário que o debate sobre a preservação de nascentes esteja em pauta, de forma recorrente. Por meio das nascentes, a água, elemento essencial para que haja vida, aflora na superfície da terna, alimentando rios e lagos.

De acordo com Calheiros *et al* (2009), as nascentes tratam-se de um afloramento do lençol freático que dão origem aos fluxos d'água formadores da rede de drenagem. Todavia, não podemos dizer que este recurso seja inesgotável, pois para que haja água de forma contínua e abundante, o ambiente precisa de algumas condições específicas. Por elas não surgirem em qualquer localidade, quando uma nascente é detectada, medidas devem ser tomadas para sua proteção. Devido à sua importância, a Lei federal nº. 12.651/12 (BRASIL, 2012) prevê que as áreas ao redor dos mananciais, num raio mínimo de 50 metros, devem ser ocupadas por vegetação nativa e mantidas preservadas.

Contudo, práticas que vão contra o bem-estar das nascentes e conseqüentemente a qualidade de vida dos seres vivos, ainda são perceptíveis em nosso meio, uma vez que há quem pratique o desmatamento das encostas e use o solo de forma desmedida, prejudicando notoriamente o equilíbrio ambiental. Tendo em vista tais fatos, é fundamental a viabilização de ações de conservação e recuperação, recriando as condições ambientais que estimulem a infiltração de água no solo. Em propriedades rurais, há ainda o cuidado em cercar as áreas para evitar o pisoteio de animais.

### **1.1 Objetivo**

Com esta abordagem, pretende-se sistematizar as experiências vividas pelos Agentes Jovens Ambientais como forma de registrar e propagar ações voltadas à uma temática tão urgente como as questões ambientais.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho versará sobre uma das ações desenvolvidas em 2022 pelos sujeitos participantes do Agente Jovem Ambiental (AJA), vinculado ao Governo do Maranhão. O Programa objetiva engajar a população jovem no fomento práticas educativas, sobretudo ao realizar projetos socioambientais com a participação da população maranhense e neste caso, os municípios de São João do Paraíso, uma das cidades do Estado que recebe o Programa.

## **3 RESULTADOS**

Entende-se que para que haja de fato consciência da realidade global dos atores sociais, e das relações que eles têm estabelecido entre si, e com a natureza, é necessário que a comunidade esteja inserida em práticas educativas, sendo que a própria Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), em seu Artigo 1º, reconhece que a Educação Ambiental se refere aos

[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Com isso, o programa Adote Uma Nascente (PAN) se apresenta como uma iniciativa válida, já que procura garantir a preservação, recuperação e conservação de nascentes, visando a melhoria da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos. Por meio do plantio de mudas nativas em nascentes e matas ciliares, acaba reduzindo a velocidade do assoreamento e melhorando a vazão de água do manancial em propriedades rurais.

A participação da população se dá mediante a colaboração com o Programa, seja atuando de forma voluntária no plantio de mudas, ou adotando nascentes em suas propriedades. Antes de tudo, as áreas que precisam de atenção e cuidado, são monitoradas por técnicos, delimitadas e sinalizadas.

Tendo isto em mente, no mês de junho de 2022, os AJAs se dedicaram a apoiar o PAN, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente e Prefeitura Municipal de São João do Paraíso, bem como, Associação Vale do São Jorge. Em uma das experiências, quatro AJAs, juntamente com uma técnica e o presidente da Associação, deslocaram-se da zona urbana, até uma propriedade rural com o intuito de realizar a plantação de mudas de espécies nativas, como por exemplo: cedro, jatobá, mutamba, ipês, bacaba e açai.



Imagem 1: Jemima plantando uma muda no solo.



Imagem 2: Camillo plantando uma muda no solo.

Na ocasião, foi possível plantar 60 mudas em torno de duas nascentes diferentes dentro da mesma propriedade. Com sorte, o proprietário foi bastante receptivo e participou ativamente

no plantio das mudas, ao entender que sem a natureza em volta, as nascentes ficam expostas e em vulnerabilidade, sujeita a sumir da localidade. Neste sentido, é primordial que deva possuir uma extensão específica e ser preservada de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente (BRASIL, 2012).



Imagem 3: muda plantada no solo, próximo à uma nascente.

A extinção das práticas de queimadas e o afloramento das matas nativas são algumas das principais formas de conservar os olhos d'água em propriedades rurais. Além disso, outros cuidados também são importantes, como evitar o acúmulo de lixo e a construção de currais, chiqueiros e fossas sépticas nas proximidades, visto que, em decorrência das chuvas, os dejetos poderão se espalhar e contaminar a área específica. Como é possível notar, algumas simples mudanças de hábitos ajudam a mantê-las sempre em bom estado. Assim, para que as nascentes e olhos d'água desempenhem sua função essencial para manutenção dos recursos hídricos, é imprescindível a manutenção de sua proteção natural.

Segundo o Código Florestal (BRASIL, 2012), atividades como desmatamento, plantações, criação de animais, queimadas, e construções não podem ser realizadas nas matas ciliares, independente se elas estiverem preservadas ou não. Essas faixas de proteção são chamadas de APP (Área de Preservação Permanente).

Por fim, ao mesmo tempo em que se realizou o plantio de mudas, a ação englobou o trabalho de conscientização através do diálogo com os proprietários, destacando todos os pormenores em volta deste tema tão necessário, incluindo as consequências negativas da prática do desmatamento.

## 4 CONCLUSÃO

A partir da experiência relatada, evidencia-se a importância do PAN na recuperação de áreas degradadas e manutenção de áreas nativas, contribuindo significativamente para a integridade dos recursos hídricos da região. A ação teve como finalidade trazer uma crítica para as atitudes e ações humanas que interferem negativamente na preservação da natureza e expor o que os seres humanos podem fazer para erradicar as consequências de tais ações negativas. Ademais, com a participação dos AJAs, um passo a mais foi dado na contribuição para que a natureza se regenere e consiga fazer seu trabalho.

Através dessas observações, tornar-se relevante a disseminação de trabalhos de educação ambiental, com o intuito de despertar uma consciência ecológica em todas as camadas populacionais. Não obstante, foi possível perceber que a comunidade carece de informações sobre como cuidar do ambiente, preservando o que de mais rico temos. Neste caso em específico, como não danificar as áreas de suas propriedades, levando ao extermínio das nascentes. Logo, este deve ser um trabalho de conscientização coletiva e de entrega mútua entre todas as partes envolvidas. Assim, é preciso que os agricultores estejam abertos ao diálogo e se interessam em ações de preservação, como também, que informações fidedignas e os meios necessários cheguem até eles.

Conclui-se que a atuação de programas consolidados, como o Adote Uma Nascente e o Agente Jovem Ambiental se faz necessária, pois se dedicam exclusivamente a salvar o meio em que vivemos. Através desses programas, é possível reforçar o papel de cada cidadão e cidadã, chamando atenção para o fato da importância em reconsiderar, mesmo que pequenas atitudes, em prol de evitar ações que podem afetar o meio ambiente e o bem-estar da população no presente e futuro.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm) Acesso em: 06 jul. 2022.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, 28 maio 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm). Acesso em: 05 jul. 2022.

CALHEIROS, R. O. *et al.* **Cadernos da Mata Ciliar n. 1:** preservação e recuperação das nascentes, de água e vida. São Paulo: SMA, 2009. 35 p.  
ISSN: 2675-813X



## PANORAMA DOS PRINCIPAIS MATERIAIS RECICLADOS NO BRASIL

MARIANA MOREIRA DE OLIVEIRA; GILSON BARBOSA ATHAYDE JÚNIOR; JOÁCIO DE ARAÚJO MORAIS JÚNIOR

### RESUMO

**Introdução:** a geração de resíduos sólidos vem aumentando ao longo dos anos. Essa situação é um dos grandes desafios da sociedade que vem buscando soluções para atenuar os impactos associados. A reciclagem de resíduos é uma alternativa para reduzir o consumo de matéria-prima virgem e parcela dos resíduos enviados ao aterro sanitário. **Objetivo:** nesse sentido, o presente artigo objetivou reunir informações sobre os principais materiais reciclados no Brasil (papel, plástico, vidro e metais), a fim de apresentar um panorama com as características, quantidades geradas, impactos associados a produção/descarte inadequado, bem como dados sobre a reciclagem desses materiais. **Metodologia:** para isso, o presente artigo fez uma revisão bibliográfica sobre as características, geração, impactos e reciclagem do papel, plástico, vidro e metais produzidos/reciclados no Brasil com base na consulta na literatura relacionada a temática. **Resultados:** o papel apresentou uma taxa de reciclagem, em 2019, de 70% (IBA, 2020). Já o plástico apresentou percentuais de reciclagem variando conforme o tipo de material, com maioria da reciclagem do PET (42%) (PICPLAST, 2021a). Outro material reciclado é o vidro, que em 2018, apresentou taxa de reciclagem no país de aproximadamente 26% (CEMPRE, 2021a). Os metais também têm um elevado potencial de reciclagem. Cerca de 97% das latas de alumínio foram recicladas e reinserida no ciclo produtivo, em 2020, colocando o Brasil em posição de destaque à nível mundial (ABAL, 2021d). Outro metal com indústria de reciclagem consolidada é o aço, que em 2019, apresentou taxa de reciclagem de 47% das latas de aço (ABEAÇO, 2021b). **Conclusões:** assim, observou-se que o país tem um grande potencial de realizar a reciclagem desses materiais e que a reciclagem do plástico e do vidro ainda é um desafio para o Brasil, demandando um maior investimento no setor.

**Palavras-chave:** metais; papel; plástico; taxa de reciclagem; vidro

### 1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos vem aumentando ao longo dos anos, fato relacionado principalmente ao crescimento populacional e às mudanças nos hábitos de consumo da população. Essa situação é um dos grandes desafios da sociedade que vem buscando soluções para atenuar os impactos decorrentes do consumo de matéria-prima e consequente geração de resíduos, além de outros impactos associados, como a poluição do solo, da água e do ar.

Uma alternativa amplamente aceita para contornar essa conjuntura é a realização da reciclagem dos materiais, uma vez que reduz o consumo de matéria-prima virgem e reduz parcela dos resíduos enviados ao aterro sanitário.

Os dados completos sobre a quantidade de material reciclado no Brasil ainda não são precisos, contudo, algumas instituições oficiais apresentam valores que oferecem indicativos

da reciclagem no país. De acordo com o SNIS (2021), em 2020, a massa de resíduo sólido domiciliar coletada seletivamente no país foi de  $15,3 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ , com valores variando  $7,2 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  (região Norte) a  $38,6 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  (região Sul), e resultou num recolhimento de 1,9 milhão de tonelada/ano. Vale destacar que o SNIS apresenta dados de recolhimento feito diretamente pela prefeitura ou por empresas/associações que tenham parceria com ela. A mesma fonte menciona, que do total coletado foram recuperados cerca 1 milhão de toneladas/ano de massa de recicláveis sólidos secos no Brasil no mesmo ano, equivalente a  $7,99 \text{ kg/hab./ano}$ , que representa aproximadamente 5,3% do total potencialmente recuperável. Já o Anuário da Reciclagem, estimou que, em 2020, foram comercializadas 943 mil toneladas de material reciclável, como base nas 1.850 associações e cooperativas presentes em seu banco de dados (ANCAT; PRAGMA, 2021).

Essa quantidade comercializada resultou em um faturamento de 784,5 milhões de reais para as organizações de recuperação de material reciclável, proveniente prioritariamente de plásticos (44%) e papel (42%), com pequena representatividade de outros metais (7%), alumínio (4%) e vidro (3%) (ANCAT; PRAGMA, 2021).

Dentre os materiais recuperados o papel é o material com a maior quantidade comercializada (52%), seguido de plástico (22%), vidro (17%), outros metais (8%) e alumínio (1%) (ANCAT; PRAGMA, 2021). Apesar de percentuais distintos, os dados SNIS (2021) também evidenciam a ordem e predominância desses materiais: papel (37,7%), plástico (25,9%), vidro (12,6%), outros metais (13,2%) e outros (11,3%). Dessa forma, percebe-se que os materiais mencionados são considerados aqueles com maior destaque na reciclagem no país.

O presente artigo objetivou reunir informações sobre os principais materiais reciclados no Brasil (papel, plástico, vidro e metais), a fim de apresentar um panorama com as características, quantidades geradas, impactos associados a produção/descarte inadequado, bem como dados sobre a reciclagem desses materiais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo fez uma revisão bibliográfica sobre as características, geração, impactos e reciclagem do papel, plástico, vidro e metais produzidos/reciclados no Brasil com base na consulta na literatura relacionada a temática, incluindo desde artigos científicos como também instituições oficiais associada a cada tipo de material.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Papel

Material biodegradável, o papel apresenta rápido tempo de degradação, não persistindo por muito tempo no meio ambiente. O material demora de três a seis meses para decompor completamente (FONSECA, 2013), a depender das condições de umidade.

A principal matéria-prima utilizada na produção de papel é a celulose, essa substância é muito abundante na madeira, mas também pode ser encontrada em folhosas e em frutos, à exemplo do algodão (TEIXEIRA et al., 2017). Conforme esta fonte, para a produção da folha do papel são utilizadas fundamentalmente as fibras de celulose, separadas dos demais constituintes por meio do uso de energia mecânica ou química, formando uma massa celulósica denominada polpa.

O mercado de papel vem crescendo nos últimos anos. A produção e o consumo de papel apresentaram um crescimento positivo entre 2009 e 2019, o mesmo também foi observado em relação às exportações. Neste último caso, o Brasil ainda possui baixa participação no mercado

de papéis, devido à alguns a fatores, como custo e logística e tímido consumo do mercado latino-americano, principal destino das exportações brasileiras (IBA, 2020).

No setor de árvores plantadas, o papel é o segundo produto mais exportado (18%), perdendo apenas para a celulose (66%) (IBA, 2020).

Esse setor da indústria de papel contribui para a degradação do meio ambiente, visto que o processo de produção necessita consumir matéria-prima, principalmente a madeira, bem como considerável quantidade de energia e resulta na geração de emissões de poluentes e resíduos sólidos.

Conforme o IBA (2020), o país é um dos principais recicladores de papel do mundo, com o consumo, em 2019, de 4,9 milhões de toneladas de aparas e uma taxa de reciclagem de 66,9%. Segundo o CEMPRE (2021a) esse índice aumenta para 85%, se for considerado apenas os papéis de embalagem. O CEMPRE (2021b) destaca que o papel, além de ser de origem renovável é um dos produtos com maior taxa de reciclagem no Brasil, mesmo não incluindo nesse valor as quantidades de aparas de papel reciclável utilizadas na fabricação de outros produtos, como telhas, bem como a inclusão nas estatísticas de recuperação de papéis que não são passíveis de reciclagem, como os higiênicos. Segundo a fonte citada, os principais tipos de papel recicláveis são: os papéis de impressão, de embalagem e o papel cartão.

Após a separação dos resíduos pelos cidadãos, a coleta, triagem e preparação do material recolhido, dá-se início ao processo de reciclagem, que pode ser resumido nas etapas abaixo (CEMPRE, 2021b):

- Encaminhamento do material às indústrias papeleiras;
- Desagregação do material em um equipamento similar a um liquidificador que realiza a separação das fibras, transformando-as em uma mistura homogênea;
- Eliminação das impurezas, tais como, fitas adesivas e metais, por meio de peneiras;
- Limpeza fina, retirada de tintas, branqueamento do material e lavagens especiais (no caso do papel ondulado esses procedimentos não são necessários);
- Uso do material final em novos produtos. As fibras de melhor qualidade são utilizadas na superfície externa da caixa de papelão, enquanto que as de qualidade inferior são aproveitadas para revestir a parte interior e as de pior qualidade são destinadas para produzir o miolo ondulado. Destaca-se que o papel não pode ser reciclado infinitas vezes, visto que as fibras perdem a resistência e as características que definem o tipo do papel.

Fonseca (2013) afirma que existem diversos fatores que incentivam a reciclagem do papel, tais como o econômico e o ambiental, a exemplo da preservação de recursos naturais e redução da poluição e resíduos encaminhado ao aterro sanitário. Ao comparar as emissões de gases de efeito estufa na produção de papel de seda a partir de celulose virgem e de resíduos de papel reciclado, Gemechu et al. (2013) identificaram que o impacto proveniente do processo de reciclagem é menos intenso do que na celulose virgem. Segundo os autores um dos fatores consiste na redução nos requisitos totais de energia e material necessários ao utilizar resíduos de papel reciclado.

Nobrega et al. (2019) analisaram, por meio da metodologia de Análise do Ciclo de Vida, os procedimentos da coleta seletiva de papel e papelão realizada pela Associação de Catadores de Resíduos de João Pessoa (ASCARE/JP), núcleo do Bessa, no município de João Pessoa (PB), Brasil, em relação às cargas ambientais específicas relativas à acidificação, à eutrofização, ao aquecimento global, à destruição da camada de ozônio e à oxidação fotoquímica. Os autores

verificaram que a reciclagem é responsável por ganhos ambientais, no que diz respeito às emissões atmosféricas desses materiais associadas à eutrofização, ao aquecimento global e à oxidação fotoquímica. Contudo, os mesmos relatam que ao relacionar as emissões atmosféricas

associadas à destruição da camada de ozônio e à acidificação, a redução das emissões devidas à reciclagem não foi suficiente para a obtenção de um balanço geral negativo.

### 3.2 Plástico

O plástico é um polímero, orgânico e sintético, que possui a capacidade de ser transformado em fluido para a sua moldagem, por meio do calor e/ou pressão, resultando no final aspecto sólido (PIATTI; RODRIGUES, 2005). Este material é originado de uma fração do petróleo, denominado nafta, bem como de fontes renováveis, a exemplo do plástico obtido a partir da cana-de-açúcar, beterraba, milho e mandioca (CEMPRE, 2021c).

De acordo com a norma técnica NBR 13.230:2008, no Brasil, o material plástico é separado em sete diferentes tipos, tais como pode ser observado na Tabela 1. A identificação do número, juntamente com a simbologia de um triângulo com setas, tem o objetivo de identificar o tipo de plástico dos produtos, bem como sua destinação.

Tabela 1 – Tipos de plásticos

Plástico	Sigla	Número	Exemplos
Politereftalato de etileno	PET	1	Garrafas de bebidas, vassouras, cartões bancários, brinquedos, tapetes, etc.
Polietileno de alta densidade	PEAD	2	Garrafas de produtos de limpeza, garrafas de leite e suco, frascos de detergente, frascos de sorvete e xampu, sacos para congeladores, etc.
Policloreto de Vinila	PVC	3	Tubulações, cabos, bolsas de sangue, mangueiras de jardim, sola de sapato, garrafas, etc.
Polietileno de baixa densidade	PEBD	4	Sacolas, envelopes, embalagens para comida, sacos de lixo, etc
Polipropileno	PP	5	Filmes para alimentos, potes, fraldas, seringas descartáveis, escova, bandejas, pratos para micro-ondas etc.
Poliestireno	PS	6	Pote de iogurte, sorvete, tampas, brinquedo, placa de isolamento térmico, bandeja, caixa de CD, brinquedos, etc.
Outros	-	7	CD, DVD, embalagens multimarca para biscoito, peças de carro, computadores, etc

Os plásticos são classificados em termofixos e termoplásticos. Os termofixos possuem a característica de não poderem ser processados, após já terem passado por processos usuais de transformação, já os termoplásticos, que são mais utilizados (PEBD, PEAD, PVC, OS, PP, PET e outros), podem ser reprocessados diversas vezes quando submetidos ao aquecimento com temperaturas adequadas (FONSECA, 2013).

Devido suas características os plásticos são amplamente utilizados em diversos produtos, uma vez que são facilmente moldados (SANTOS et al., 2020).

Conforme a ABIPLAST (2019) o PP é a resina mais consumida (21%), seguida pelo PVC (13,6%), PEAD (12,7%), PEBDL (11,9%), plásticos reciclados (10,6%), PEBD (8,8%), plásticos de engenharia (6,9%), PS (6,0%), PET (5,4%), EPS (2,1%) e EVA (1,0%). Parte dessas resinas é importada, outra exportada e a restante utilizada na produção de transformados plásticos. Estes são produzidos a partir das resinas, bem como da reciclagem mecânica de material plástico pós-consumo e da reciclagem pós-industrial. Uma parcela dos transformados plásticos é destinada à exportação, outra à reciclagem pós-industrial e ao consumo aparente de transformados plásticos. Este, juntamente com importações de transformados plásticos, abastecem diversos setores consumidores de produtos plásticos no Brasil. Ainda de acordo com a figura citada, a construção civil (22,5%) e a indústria de alimentos (20,3%) foram os setores que mais consumiram plásticos em 2017, outros setores também tiveram consumos importantes, tais como, o de automóveis e autopeças (8,6%), artigos de

comércio em atacado e varejo (8,1%), bebidas (6,1%), produtos de metal (5,6%), máquinas e equipamentos (5,2%), e com um percentual inferior apareceram os setores de perfumaria, higiene e limpeza (3,3%), agricultura (3,1%), papel, celulose e impressão (3%), químicos (2,7%), descartáveis (2,5%), eletrônicos (1,8%), têxteis e vestuários (1%), farmacêutico (0,9%) e outros equipamentos de transportes (0,6%).

Considerando o elevado consumo e a lenta decomposição, os plásticos podem ocasionar diversos impactos ambientais. Segundo Bispo et al. (2020), a disposição inadequada dos plásticos, contribui para a diminuição da vida útil dos lixões e aterros sanitários; a ocorrência de alagamentos nas cidades, ocasionado pelo entupimento de bueiros; aumento de doenças e mortes em animais, por facilitarem o acesso e ingestão desse material; bem como ocasiona a poluição da paisagem dos rios e mares. Comăniță et al. (2016) destacam que os principais efeitos desse material no ambiente aquático, consiste na alteração dos habitats das espécies aquáticas e do regime hidrológico das águas e dos sedimentos, a destruição do plâncton e fitoplâncton, assim como danos da saúde ou até mesmo morte dos animais marinhos por meio da ingestão acidental do plástico. De acordo com os autores, nanopartículas de poliestireno, resultadas da degradação do plástico, modificam as propriedades da membrana celular e a atividade de algumas proteínas. A saúde humana também sofre o impacto da poluição marinha, à medida que os poluentes podem ser transferidos por meio da cadeia alimentar (COMĂNIȚĂ et al., 2016; SANTOS, 2020).

A fim de reduzir os impactos mencionados a reciclagem do plástico produzido reciclagem mostra-se pertinente. Segundo Fonseca (2013) a reciclagem do plástico pode ser dividida em: pré-consumo, a qual é realizada com materiais termoplásticos oriundos de resíduos industriais, que geralmente são limpos e de fácil identificação; secundária ou pós-consumo, na qual ocorre a conversão de resíduos plásticos do lixo; e terciária, na qual os resíduos plásticos são convertidos, por processos termoquímicos, em produtos químicos e combustíveis, que podem retornar à indústria como resinas virgens ou outras substâncias, como gases e óleos combustíveis.

Segundo PICPLAST (2021a), em 2019, foram gerados 3,5 milhões de toneladas de resíduos plástico pós-consumo, um crescimento de 2% em relação ao ano anterior. Já a geração a reciclagem de resíduo plástico pós-consumo cresceu 10% nesse mesmo período, com uma produção de 838 mil toneladas, cuja maioria foi composta por PET (42%), seguidos pelo PEBD/PEBDL (17%), PP (16%), PEAD (18%) e outros (7%) (PICPLAST, 2021b).

O processo de reciclagem mecânica do plástico pode ser dividido em quatro, que consiste em (ABIPLAST, 2019):

- Fragmentação dos resíduos plásticos descartados pelas residências, comércio e indústrias;
- Separação e lavagem dos materiais fragmentados. A separação adequada é etapa importante para a qualidade da resina reciclada;
- Secagem dos fragmentos;
- Extrusão dos fragmentos, resultando em grânulos, ou seja, as resinas plásticas recicladas.

A indústria da reciclagem desempenha um papel importante na preservação do meio ambiente, ao passo que reprocessam o material para a sua reinserção como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Outro ponto positivo, corresponde ao consumo de energia. O uso de plástico reciclado pode economizar entre 50% (CEMPRE, 2021c) e 70% (BISPO et al., 2020) de energia. Nesse processo tem-se também ganhos econômicos e sociais com a geração de renda em todos os elos da cadeia produtiva. De acordo com ABIPLAST (2019) a cada tonelada de material plástico reciclado produzido gera empregos para 3 catadores e reduz 1,1 tonelada desse resíduo disposto em aterro.

Caraschi e Leao (2002) estudaram a reciclagem de plásticos provenientes de RSU e observaram que os plásticos reciclados (PP, OS e PEAD) apresentaram propriedades mecânicas adequadas para a fabricação de peças que não exigem especificações técnicas, bem como que a mistura de plástico, formada por PEAD, PEBD, PP e PS, apresentou propriedades semelhantes ao PEAD. Outra opção para o plástico oriundo dos RSU foi analisada por Fonseca et al. (2019), que estudaram a melhora das características dos pavimentos rodoviários com a aplicação do PEBD reciclado em misturas betuminosas. Os autores evidenciaram uma melhoria significativa das propriedades das misturas betuminosas com PEBD, permitindo reduzir a porcentagem de betume e mais uma destinação ao resíduo reciclado.

### 3.3 Vidro

Vidro é um material durável formado por areia, calcário, barrilha e feldspato (CEMPRE, 2021d). Na indústria do vidro o material pode ser classificado em (ROSA et al., 2007):

- Vidro plano: segmentado em impresso, temperado, laminado, refletivo ou metalizado, blindado, duplo ou insulado, duplo com cristal líquido e aramado. É bastante usado na construção civil e nas indústrias automobilística e moveleira;
- Vidro oco: dividido em (1) vidro para uso doméstico, tais como utilidades domésticas e cristais, e (2) vidro para embalagem, presente em bebidas, alimentos, setor farmacêutico, e de higiene e beleza;
- Vidro técnico ou especial: composto pelos cinescópios, monitores de vídeo, setor de iluminação, garrafas térmicas, blocos de vidro, blocos oftálmicos e fibras de vidro. São destinados à diversos usos industriais.

De acordo Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos (Abravidro), em 2020, a produção de vidros planos apresentou capacidade nominal de produção 7.530 t/dia, constituído majoritariamente por vidros temperado (55,4%), seguidos pelo espelho (25,7%), vidro laminado (11,8%), tampo etc. (6,3%) e insulado (0,8%) (ABRAVIDRO, 2020). Conforme a fonte citada, após a extração, fabricação e produção desses vidros, esses são utilizados por diversos setores, tais como a construção civil e indústrias automobilística, moveleira e de linha branca.

Por ser um material inerte, o descarte inadequado do vidro pode o acumular em diversas localidades, causando impactos na paisagem e aumentando a ocorrência de acidentes. Ao ser quebrado, os pedaços de vidro podem se tornar um meio para o desencadeamento de acidentes, especialmente com os trabalhadores que realizam a coleta dos resíduos. Kemerich et al. (2013) destacam os impactos na saúde relacionados a produção da fibra de vidro. Os autores afirmam que ao entrar em contato direto com os trabalhadores, o material ou seus fragmentos, podem causar irritação nos olhos, pele, nariz e garganta, e em altos níveis de exposição, podem agravar asma e bronquites. Os autores ainda destacam que no processo de laminação de plástico reforçado com fibra de vidro ocorre emissões de estireno, substância muito voláteis que libera vapores tóxicos danosos à saúde ao entrarem no organismo por inalação, olhos e pele, causando irritações na pele, olhos e no sistema respiratório e outras membranas mucosas.

Segundo o CEMPRE (2021a), em 2018, a reciclagem do vidro no país foi de 25,8%. O processo de reciclagem do vidro é dividido em quatro etapas: triagem, separação de contaminantes, trituração e molde, descritos a seguir ABIVIDRO (2020):

- 1º etapa: separação do vidro de conforme tipo e cor;
- 2º etapa: separação de contaminante dos vidros, ou seja, aquilo que não são vidros, a exemplo tampas, pedras, metais e etc.
- 3º etapa: trituração do material em pedaços, que são destinadas às recicladoras.

- 4º etapa: molde do vidro em pedaços. Na fabricação de embalagens os pedaços são fundidos com temperatura acima dos 1.300°C e o vidro derretido é utilizado na fabricação de novas garrafas e potes, destinadas para fábricas de alimentos e bebidas.

O Cempre (2014) destaca a importância da correta separação dos vidros, visto que a presença de contaminantes originam trincas e defeitos nas embalagens. Conforme a fonte citada, a mistura de terra, cerâmicas e louças com cacos de vidros forma pedras no produto final, resultando na quebra espontânea do vidro, já o plástico e metais em excesso podem originar bolhas e alterar a cor da embalagem, e este último material pode ainda danificar o forno.

A maioria dos recipientes de vidros usados são destinados às vidrarias (CEMPRE, 2021d). O programa de logística reversa do vidro, Glass is Good, recuperou, desde a sua implantação, em 2010, cerca 28 mil toneladas de caco de vidro (ABRABE, 2021). De acordo com a fonte mencionada, esse total representa uma redução de 13mil MWh no consumo de energia, corresponde a um volume de 57milhoes de garrafas de 1 litro e representa diminuição de cerca de 14 mil toneladas de CO<sub>2</sub> emitidos para a atmosfera.

O vidro pode ser reciclado infinitamente (ABIVIDRO, 2021). No entanto, alguns deles exigem alta tecnologia em seu processo de reciclagem, o que pode inviabilizar o processo de reciclagem, tais como: espelhos, lâmpadas, box de banheiro, cristal, tubos de televisão, válvulas e ampolas, vidros de automóveis, vidros de janelas e formas, travessas e utensílios de mesa de vidro temperado (VENÂNCIO et al., 2020).

A reciclagem do vidro traz vários benefícios para o meio ambiente e a sociedade. Por ser totalmente reciclável, permite a redução de resíduos encaminhados a aterros sanitários, bem como o uso de matéria-prima na produção de novos produtos. Segundo Venâncio et al. (2020) ao reciclar uma tonelada de vidro pode-se economizar uma tonelada de matéria-prima. Para Toquetto (2017) a redução do consumo é ainda maior, em uma tonelada de cacos de vidro é possível economizar por volta de 1,2 toneladas de matéria-prima. Outro ponto positivo consiste na redução no consumo de energia e emissão de gases tóxicos (OLIVEIRA; ANACLETO, 2019). De acordo com a Abividro (2021), no processo de reciclagem é necessário menor consumo de energia e há emissão de resíduos com menos particulados de CO<sub>2</sub>. Toquetto (2017) afirma que a utilização de uma taxa de 10% de caco de vidro pode reduzir 5% o consumo de energia e emissão de gás carbônico e vapor d'água. Fonseca (2013), destaca ainda que o uso de caco de vidro na produção de vidro diminui o tempo de fusão na fabricação do vidro, e consequentemente o consumo de energia na produção. Assim como a reciclagem dos diversos materiais, tem-se também a geração de emprego e renda.

Apesar dos benefícios mencionados, a efetivação da reciclagem do vidro requer um conjunto de ações, tais como a implantação de pontos de coleta para a destinação do material. No estudo realizado por Oliveira e Anacleto (2019) com os moradores da região metropolitana de Belo Horizonte foi observado que mesmo com o conhecimento dos impactos do vidro no meio ambiente, apenas 20% afirma enviar o material para a reciclagem. Os autores também destacam que a maioria dos respondentes necessitam ter pontos de coleta próximo a sua residência (51%) ou coleta seletiva nas suas residências (97%) para iniciarem a separação do vidro.

Além do emprego do vidro na produção de novos produtos de vidro, tais como embalagens, outros usos do material reciclado têm se mostrado possível. De acordo com CEMPRE (2020d) o vidro reciclado pode ser incorporado na composição de asfalto e pavimentação de estradas, construção de sistemas de drenagem contra enchentes, e produção de materiais como espuma, fibra de vidro, bijuterias e tintas reflexivas.

Alguns estudos mostraram a possibilidade da incorporação desse material na construção civil. Luiz et al. (2018) analisaram o uso de sucatas de vidro, provenientes da moagem de

garrafas *long neck*, como agregado fino. Os autores verificaram que adição desse material em substituição da areia usada na produção de concreto é uma opção possível que produz um material resistente e dá uma destinação para o vidro reciclado. Bohn et al. (2019) estudaram a produção de um produto de valor agregado, como o pavimento intertravado de argila, por meio da incorporação de uma quantidade de resíduo, a exemplo do vidro sodo-cálcico, em uma massa cerâmica. Os resultados obtidos pelos autores mostram-se satisfatórios para o uso pretendido. Outro uso possível foi estudado por Mostardeiro et al. (2019), que utilizaram o vidro reciclado na fabricação de joias, mais especificadamente um pingente, constituído de prata e vidro reciclado.

### 3.4 Metais

Existem muitos tipos de metais. Eles são extraídos dos minérios presentes nos solos e rochas, e podem ser classificados em ferrosos, como o ferro e o aço, e os não ferrosos, destacando-se o alumínio, cobre e os metais pesados. Dentre estes tem-se o níquel, zinco, chumbo e mercúrio. Os metais possuem elevada durabilidade, resistência mecânica e são facilmente conformados (FONSECA, 2013).

Os metais podem ser encontrados na sua forma já utilizável, tais como o cobre e o ferro, ou serem processado com outras substâncias. Produtos que contêm metais estão presentes em diversos setores. Esse material é utilizado em embalagens, na construção civil, no setor elétrico, móveis, utensílios domésticos, dentre outros.

Dos metais, o alumínio desempenha papel de destaque na indústria de produção e reciclagem brasileira. Este metal é obtido a partir da mineração de bauxita e deve ser constituído de no mínimo de 30% de óxido de alumínio para ser economicamente viável (ABAL, 2021a). O Brasil ocupa a décima quinta posição na produção de alumínio primário, gerando, em 2019, 484.882 empregos diretos e indiretos, bem como um faturamento de R\$ 83,6 bilhões, correspondente a produção de 650 mil toneladas de alumínio primário e um consumo per capita de 7,1 kg/hab./ano (ABAL, 2021b). Nesse mesmo ano, segundo a fonte mencionada, também foram exportadas 287 mil toneladas de alumínio e importados mais que o dobro dessa quantidade, 784 mil toneladas.

Quando destinados inadequadamente, os metais podem contaminar o solo, a água, bem como resultar em problemas na vegetação, na saúde da população e de animais. Freitas et al. (2020) identificaram que solos com teores de cromo superiores a 150 mg/kg comprometem o desenvolvimento da espécie arbórea nativa *Myracrodruon urundeuva*. Araújo et al. (2017) afirmam que, para alguns metais pesados, existe um potencial tóxico mínimo, ao qual se tem uma certa resistência, como para o alumínio, ferro e manganês, no entanto, outros metais, a exemplo chumbo e mercúrio, possuem alta toxicidade. Na Tabela 2 são apresentados os riscos de alguns metais na saúde humana.

Tabela 2 - Riscos dos metais pesados na saúde humana

Elemento	Origem	Toxicidade
Chumbo (Pb)	Ligado à contaminação por efluentes industriais ou de Minas (LEMES, 2001). Pode Entrar no corpo humano por inalação de poeira contaminada ou de gases residuais da gasolina e também por ingestão de alimentos que contenham esse metal, principalmente peixes de águas contaminadas	Falhas renais, além de doenças cardiovasculares (hipertensão) e neurológicas permanentes, como perda de memória de curto prazo, problemas de coordenação, concentração (hiperatividade) e de audição, dores de cabeça, crescimento lento, problemas reprodutivos e digestivos, dores musculares e articulares, podendo levar à morte ou danos permanentes ao sistema nervoso central (SALEM et al., 2000; LEMES, 2001; SHOKR et al., 2016).

Cobre (Cu)	Decorrentes de sua utilização como algicida, do lançamento de despejos industriais e do desgaste de canalização de cobre (LEMES, 2001)	Anemia crônica, dor abdominal, vômitos, dor de cabeça, náuseas, irritação intestinal e diarreia, além de danos graves aos rins, cirrose hepática (SALEM et al., 2000; SHOKR et al., 2016) e Doença de Wilson (LEMES, 2001; SELINUS, 2004).
Níquel (Ni)	Contaminação por efluentes industriais ou minas, além da corrosão de canalizações que contenham este metal (LEMES, 2001).	É imunotóxico, neurotóxico, genotóxico, hepatotóxico e está relacionado à rápida queda de cabelo (SALEM et al., 2000; LEMES, 2001). A inalação e (ou) ingestão pode causar câncer de pulmão, garganta e estômago.
Cromo (Cr)	Raramente encontrado em águas não poluídas, derivado do lançamento de despejos de curtumes e de indústrias que utilizam processos de cromagem de metais, galvanoplastias, indústria de corantes, explosivos, cerâmica, vidro, papel, etc. (LEMES, 2001).	Rápida queda de cabelo, problemas dermatológicos e pulmonares. Exposição prolongada a altos níveis de cromo também pode causar danos aos rins e ao fígado, bem como provocar danos aos tecidos circulatório e nervoso (SALEM et al., 2000; SELINUS, 2004) e, quando inspirado, pode ser carcinogênico (LEMES, 2001).
Zinco (Zn)	Contaminação por despejo indevido de efluentes industriais e de mineração	Pode causar fadiga, tontura (HESS e SCHMID, 2002 apud SARWAR et al., 2016), febre e diarreia (SELINUS, 2004), além de causar irritações à pele e estar ligado ao câncer de pulmão em áreas de emissões industriais (MINEROPAR, 2001)

Fonte: Araújo (2017)

O processo produtivo dos metais também impacta o meio ambiente. Chaves et al. (2018) destacam que apesar das melhorias, incluindo a prevenção de poluição, a indústria metalúrgica ainda gera importantes quantidades de resíduos no processo de produção. Os autores, exemplificam que cada tonelada de alumínio produzida gera cerca de 2 toneladas de rejeitos sólidos e 2,7 toneladas de CO<sub>2</sub>.

O armazenamento do rejeito é uma etapa que requer atenção. A ocorrência de acidentes, à exemplo do rompimento de barragens, pode impactar o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores e moradores do entorno, causando a poluição dos corpos d'água, destruição de moradias e da vegetação, bem como a morte da população e de animais.

Uma forma de minimizar tais impactos consiste na reciclagem dos metais. Um dos principais metais reciclados é o alumínio. Tal fato decorre da alta reciclabilidade desse metal, que pode ser infinitamente reciclado, mantendo suas características no processo de reaproveitamento ABAL (2021c). Nesse sentido produtos como utensílios domésticos, latas de bebidas, componentes automotivos, etc, podem ser fundidos e gerarem novos produtos.

Um dos produtos em alumínio de grande destaque na reciclagem são as latas de alumínio. Segundo a ABAL (2021d), 97,4% das latas de alumínio foram recicladas e reinserida no ciclo produtivo, em 2020, que totaliza cerca de 391,5 mil toneladas ou 31 bilhões de unidades, colocando o Brasil como um dos líderes mundiais no setor de reciclagem. Já em relação ao percentual de recuperação do alumínio à nível de consumo doméstico, tem-se valores inferiores, de aproximadamente 56%, como pode ser visualizado na Figura 1 (ABAL, 2021e).

O ciclo da reciclagem se inicia, após o consumo, com a coleta do material e encaminhamento da sucata, em forma de fardos, para as recicladoras. Nestas é realizado o seguinte processo de reciclagem (CEMPRE, 2021e):

- Aquecimento da matéria-prima em forno à 550° C, a fim de eliminar tintas, vernizes e óleos dos fragmentos da sucata;
- Fundição à 650° C do material resultante;

- Despejo do material em lingoteiras (para solidificação) ou em painelas (para transporte em estado líquido) e adição de sobras de alumínio oriundos dos processos industriais de fabricação da chapa e das latas, assim como de alumínio primário, para correção da liga;
- Transformação do alumínio fundido em placas;
- Laminação das placas em chapas, que são bobinadas e transportadas para o início do ciclo produtivo.

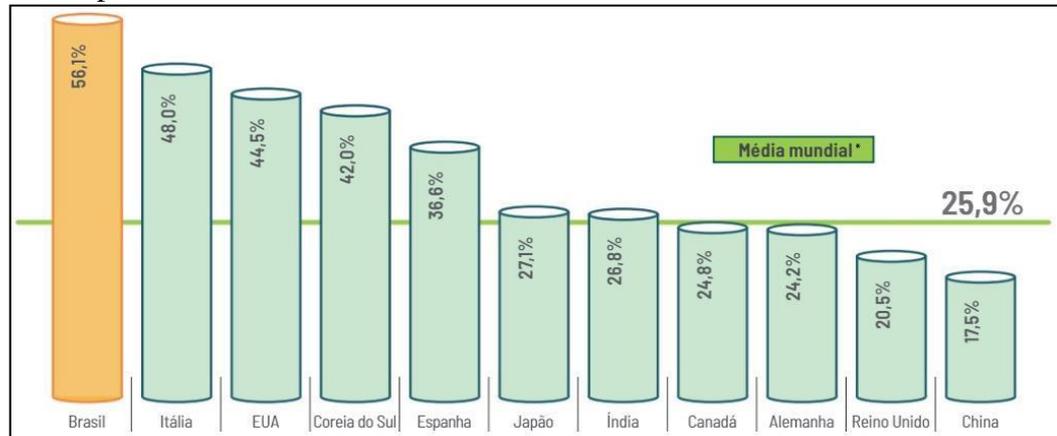


Figura 1 - Relação entre Sucata Recuperada e Consumo Doméstico – 2018

Fonte: ABAL (2021e)

Outro metal que é 100% reciclável e tem reciclagem consolidada é o aço. Esse metal é um dos mais reciclados do mundo, podendo ser utilizado na produção de eletrodomésticos, automóveis e objetos variados como tesoura, nova lata, maçaneta, dentre outros (ABEAÇO, 2021a). De acordo com a ABEAÇO (2021b), cerca de 200 mil toneladas de latas de aço pós consumo foram encaminhadas para reciclagem no Brasil, em 2019, representando um percentual de 47%. O processo de reciclagem das latas de aço é descrito a seguir (ABEAÇO, 2021a):

- Separação do material manualmente ou com auxílio de separadores eletromagnéticos;
- Limpeza das latas de aço em peneiras, a fim de retirar terra e outros contaminantes;
- Prensagem dos fardos;
- Fundição da sucata em fornos elétricos ou a oxigênio, à 1550 graus centígrados, em média;
- Molde do material em tarugos e placas metálicas, posteriormente cortados na forma de chapas de aço;

De modo geral, os processos de reciclagem dos metais têm benefícios semelhantes. Diversos ganhos são observados na reciclagem do alumínio. Menor emissão de efluentes líquidos e gasosos, menor quantidade de volume de água consumido e menor emissões de CO<sub>2</sub>, bem como redução no consumo de energia (CHAVES et al., 2018). O alumínio reciclado utiliza 95% de energia a menos (CHAVES et al., 2018; ABAL, 2021f). A reciclagem do aço também impacta positivamente no meio ambiente e a economia. Segundo o Prolata (2021) o processo de fabricação de aço a partir do uso de aço reciclado representa uma economia de matéria prima virgem (90%), energia (74%) consumo de água (40%), além da redução de poluentes na água (76%,) e ar (86%) e de resíduos de mineração (97%). Guerra e Trevisan (2020) analisaram diferentes métodos de reciclagem do tungstênio e outros metais, presentes no metal duro, contidos na sucata de ferramentas de corte para usinagem e destacam que a recuperação do carboneto de tungstênio e do cobalto é importante para a sustentabilidade do setor, visto o baixo rendimento no processamento dos minerais, o impacto ambiental da mineração e os altos custos para a obtenção desses metais.

## 4 CONCLUSÃO

A partir do conhecimento de aspectos diversos relacionados aos principais materiais reciclados no Brasil, tais como suas características, geração, impactos negativos da produção e descarte inadequado dos mesmos, assim como das taxas de reciclagem é possível ter uma percepção das potencialidades da reciclagem neste país.

Observou-se que o Brasil tem um grande potencial de realizar a reciclagem desses materiais. Uma das indústrias mais desenvolvidas são as recicladoras de latas de alumínio com elevada taxa de reciclagem (97%). Outro material de destaque na reciclagem no país é o papel, que possui uma taxa de reciclagem de cerca 70% e é considerado um dos principais países recicladores do mundo. Já outros materiais, tais como o plástico tem percentuais de reciclagem menos elevados quando comparado aos demais mencionados do presente artigo, sendo a reciclagem do PET a mais desenvolvida (42%). A taxa de reciclagem do vidro também ainda é tímida (26%).

Assim, a partir desse panorama, percebe-se que a reciclagem do plástico e do vidro ainda é um desafio para o Brasil, que demanda um maior investimento no setor. Nesse sentido, o desenvolvimento desses setores mostra-se necessário, uma vez que os plásticos apresentam um risco para o meio ambiente e saúde da população quando descartados inadequadamente, bem como o vidro é um material 100% reciclável, que, no entanto, ainda enfrenta alguns desafios técnicos e financeiros que limitam a reciclagem de alguns tipos de vidro.

## REFERÊNCIAS

- ABAL - Associação Brasileira do Alumínio. 2021a. **Cadeia Primária**. Disponível em: <<http://abal.org.br/aluminio/cadeia-primaria/>>. Acesso em: 29/11/2021.
- \_\_\_\_\_. **Perfil da Indústria Brasileira do Alumínio**. 2021b. Disponível em: <<https://abal.org.br/estatisticas/nacionais/perfil-da-industria/>>. Acesso em: 29/11/2021.
- \_\_\_\_\_. **Características Químicas e Físicas**. 2021c. Disponível em: <<https://abal.org.br/aluminio/caracteristicas-quimicas-e-fisicas/>>. Acesso em: 29/11/2021.
- \_\_\_\_\_. **Mesmo com alta do consumo, Brasil reciclou mais de 97% das latas de alumínio para bebidas em 2020**. 2021d. Disponível em: <<https://abal.org.br/noticia/mesmo-com-alta-do-consumo-brasil-reciclou-mais-de-97-das-latas-de-aluminio-para-bebidas-em-2020/>>. Acesso em: 29/11/2021.
- \_\_\_\_\_. **Relação entre Sucata Recuperada e Consumo Doméstico – 2019**. 2021e. Disponível em: <<https://abal.org.br/estatisticas/nacionais/reciclagem/total-aluminio-2019/>>. Acesso em: 29/11/2021.
- \_\_\_\_\_. **Sustentabilidade: Reciclagem**. 2021f. Disponível em: <<https://abal.org.br/sustentabilidade/reciclagem/por-que-reciclar/>>. Acesso em: 29/11/2021.
- ABEAÇO - Associação Brasileira de Embalagem de Aço. 2021a. **Reciclagem**. Disponível em: <<http://www.abeaco.com.br/reciclagemacotexto.html>>. Acesso em: 29/09/2021.
- \_\_\_\_\_. **Reciclagem de latas de aço**. 2021b. Disponível em: <<https://www.prolata.com.br/universo-reciclagem/reciclagem-de-latas-de-aco/>>. Acesso em: 29/09/2021.

ABIVIDRO - Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. **Benefícios reciclagem do vidro**. 2020. Disponível em: <<https://abividro.org.br/beneficios-da-reciclagem-do-vidro/>>. Acesso em: 30/09/2021.

ABIPLAST – Associação Brasileira da Industria do Plastico. **Perfil 2019**. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/publicacoes/perfil2019/>>. Acesso em: 30/09/2021.

ABRABE - Associação brasileira de bebidas. **Glass is good**. Disponível em: <<https://www.abrabe.org.br/glass-is-good/>>. Acesso em: 30/09/2021.

ABRAVIDRO - Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos. O mercado vidreiro em números edição 2020. 2020. Disponível em: <[https://abravidro.org.br/wp-content/uploads/2020/06/panorama\\_abravidro\\_2020\\_mobile.pdf](https://abravidro.org.br/wp-content/uploads/2020/06/panorama_abravidro_2020_mobile.pdf)>. Acesso em: 17/06/2022.

ANCAT; PRAGMA. **Anuário da reciclagem**. Brasília, 2021. Disponível em: <[https://uploads-ssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943\\_Anua%CC%81ri%20da%20Reciclagem%202021%20\(1\).pdf](https://uploads-ssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943_Anua%CC%81ri%20da%20Reciclagem%202021%20(1).pdf) />. Acesso em: 18/06/2022.

ARAÚJO, A. D.; DA OLIVEIRA FREITAS, M.; DO CARMO MOURA, L.; BAGGIO FILHO, H.; CAMBRAIA, R. P. Avaliação geoquímica ambiental do garimpo areinha: estudo da concentração e distribuição de metais pesados nos sedimentos e os danos à saúde humana. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 26, p. 98, 2017.

BISPO, A. V.; GOLIN, R. F.; BILEGO, R. B.; DE OLIVEIRA, M. N.; DE MELO, M. L. A reciclagem do plástico e sua importância para o meio ambiente. **Interfaces do Conhecimento**, v. 2, n. 3, p. 163-173, 2020.

BOHN, B. P. **Reciclagem do vidro em pavimentos com argila**. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Engenharia de Materiais) – Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Feliz, 2019.

CARASCHI, J. C.; LEÃO, A. L. Avaliação das propriedades mecânicas dos plásticos reciclados provenientes de resíduos sólidos urbanos. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 24, p. 1599-1602, 2002.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Guia da coleta seletiva de lixo/texto**. 2014. São Paulo: CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2014. 2ª edição. ISBN 978-85-85812-08-9.

\_\_\_\_\_. **Taxas de reciclagem**. 2021a. Disponível em: <<https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>>. Acesso em: 20/01/2022.

\_\_\_\_\_. **Papel**. 2021b. Disponível em: <<https://cempre.org.br/papel/>>. Acesso em: 20/01/2022.

\_\_\_\_\_. **Plástico**. 2021c. Disponível em: <<https://cempre.org.br/plasticos/>>. Acesso em: 20/01/2022.

\_\_\_\_\_. **Vidro**. 2021d. Disponível em: <<https://cempre.org.br/vidro/>>. Acesso em: 20/01/2022.

\_\_\_\_\_. **Latas de alumínio**. 2021e. Disponível em: <<https://cempre.org.br/latas-de-aluminio/>>. Acesso em: 20/01/2022.

CHAVES, C. A.; ALMEIDA MARQUES, S. DE; SILVEIRA, W. DA. Benefícios da reciclagem de materiais - O caso do alumínio. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 3, n. 3, p. 111-134, 2018.

COMĂNIȚĂ, E. D.; HLIHOR, R. M.; GHINEA, C.; GAVRILESCU, M. Occurrence of plastic waste in the environment: ecological and health risks. **Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)**, v. 15, n. 3, 2016.

FONSECA, L. H. A. Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental. **Revista**, p. 1-30, 2013.

FONSECA, M.P.; ALMEIDA, A.; CAPITÃO, S.; BANDEIRA, R.; RODRIGUES, C.B. Avaliação do uso de plásticos recuperados de resíduos sólidos urbanos como agente modificador de misturas betuminosas. In: 9º CONGRESSO RODOVIÁRIO PORTUGUÊS, Lisboa, 28-30 de maio 2019.

FREITAS, D. A.; DE PAULA SOUSA, I.; COUTINHO, M. N.; ALVARENGA, A. C. Efeito dos metais pesados cobre e cromo no solo: germinação e desenvolvimento inicial de *Myracrodon urundeuva*. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 1, p. 162-171, 2020.

GEMECHU, E. D.; BUTNAR, I.; GOMÀ-CAMPS, J.; PONS, A.; CASTELLS, F. A comparison of the GHG emissions caused by manufacturing tissue paper from virgin pulp or recycled waste paper. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 8, p. 1618-1628, 2013.

GUERRA, V. R.; TREVISAN, L. Processos de reciclagem de metal duro: uma revisão. **Revista Liberato**, v. 21, n. 35, p. 39-56, 2020.

IBA- Indústria Brasileira de árvores. **Relatório anual 2020 - annual report**. 2020. Disponível em: <<https://iba.org/publicacoes>>. Acesso em: 06/02/2021.

KEMERICH, P.D. DA C.; PIOVESAN, M.; BERTOLETTI, L. L.; ALTMAYER, S.; HOHMVORPAGEL, T. Caracterização, Disposição Final e Impactos Ambientais Gerados. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 2112-2121, 2013.

LUIZ, A. C. R.; VILELA, D. S.; MARTINS, B. S.; DA SILVA NETO, G. P. Utilização do vidro moído com agregado para produção de concreto. In: ANAIS COLÓQUIO ESTADUAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR (ISSN-2527-2500) & CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR. 2018.

MOSTARDEIRO, M. E. S.; ODERICH, A. L.; CIDADE, M. K. Desenvolvimento de joia mediante a reciclagem de vidros e processos de fabricação multidisciplinares. **Plural Design**, v. 2, n. 1, p. 69-79, 2019.

NOBREGA, C. C.; CARVALHO, M.; GARCIA, H. R. D. M.; FORÉS, V. I.; BOVEA, M. D. Avaliação do ciclo de vida da coleta seletiva de papel e papelão no núcleo do Bessa, município de João Pessoa (PB), Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 24, p. 875-886, 2019.

PIATTI, T. M.; RODRIGUES, R. A. F. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. **Maceió: Edufal**, p. 51, 2005.

PICPLAST - Plano de Incentivo à Cadeia do Plástico. **Índice de plástico reciclado pós-consumo cresceu em 2019, segundo estudo encomendado pelo PICPLAST.** 2021a. Disponível: <<http://www.picplast.com.br/detalhe-noticia/indice-de-plastico-reciclado-pos-consumo-cresceu-em-2019-segundo-estudo-encomendado-pelo-picplast>>. Acesso em: 20/05/2022.

\_\_\_\_\_. **Estudo aponta crescimento no índice de plástico reciclado pós-consumo Panorama de 2019.** 2021b. Disponível em: <[file:///C:/Users/usuario/Downloads/%C3%8Dndice%20de%20Reciclagem%20de%20PI%C3%A1sticos%20no%20Brasil%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/%C3%8Dndice%20de%20Reciclagem%20de%20PI%C3%A1sticos%20no%20Brasil%20(1).pdf)>. Acesso em: 20/05/2022.

PROLATA. **Mais de 20 bilhões de lata de aço são recicladas todos os anos no mundo.** 2021. Disponível em: <<https://www.prolata.com.br/universo-reciclagem/reducao-do-impacto-ambiental/>>. Acesso em: 21/05/2022.

SANTOS, A., C.; SILVA, C.; GROSZEK, M.; KOŁAT, K.; PEREIRA, R.; SANTOS, P., T. O Uso e Impactos do Plástico: Alternativas no Quotidiano. **Captar**, v. 9, n. 01, p. 37-53, 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2020** Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)/Ministério das Cidades, 2021.

TEIXEIRA, M. B. D.; OLIVEIRA, R. A.; GATTI, T. H.; SUAREZ, P. A. Z. O Papel: uma breve revisão histórica, descrição da tecnologia industrial de produção e experimentos para obtenção de folhas artesanais. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 3, p. 1364-1380, 2017.

ROSA, S. E. S. D.; COSENZA, J. P.; BARROSO, D. V. Considerações sobre a indústria do vidro no Brasil. **BNDES Setorial**, n. 26, p.[101]-137, set. 2007., 2007.

VENÂNCIO, A. A. M.; DIAS, M. F.; DO AMARAL MELO, P. H.; ALVIM, W. D.; DE BRITO, B. V.; DE BARROS NEVES, B.; ...FERREIRA, B. C. S. Estudo de caso: reciclagem e reuso de vidro em Belo Horizonte-MG. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 32123-32161, 2020.

TOQUETTO, A. R.; TEMA, O. Vidro Plano (Tecnologia Float)” para a Educação Científica e Tecnológica. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 153-161, 2017.

OLIVEIRA, S.F. DE; ANACLETO, C. A. Proposta de reciclagem e reutilização do vidro descartado pela população urbana brasileira. In: VIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFMG, 5., 12 a 14 de agosto de 2019, Campus Ribeirão das Neves.



## PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL: UM OLHAR NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

SANDRA KARINY SALDANHA DE OLIVEIRA; ROMILTON COSTA SOARES  
SOBRINHO

### RESUMO

**Introdução:** Essa pesquisa foi motivada pelo interesse de apreender a Educação Ambiental e o Meio ambiente na formação dos acadêmicos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima (UERR). Ressaltando que a educação não é neutra, mas reflete a visão de mundo de quem com ela trabalha. Ainda mais quando se trata de futuros professores, esse discernimento reflete diretamente na prática pedagógica. A questão ambiental representa um grande desafio para a educação, sendo uma solução para a reversão desta realidade a institucionalização da Educação Ambiental (EA), uma vez que no ambiente escolar é possível criar possibilidades para abertura de diálogos com as demais áreas e saberes, reivindicando a complexidade ambiental. **Objetivo:** identificar os Saberes Ambientais dos acadêmicos de Ciências Biológicas/UERR e realizar um levantamento de quais foram às atividades acadêmicas voltadas a EA. **Materiais e métodos:** Para coleta de dados aplicou-se um questionário com os acadêmicos do segundo, sexto e nono semestre das Ciências Biológicas. **Resultados:** Os resultados demonstraram que não houve estatisticamente diferença entre a Percepção Ambiental e suas Relações com a Educação Ambiental durante o processo formativo. Analisando qualitativamente, a concepção de Educação Ambiental entre as turmas demonstrou-nos que do segundo ao sexto semestre a visão predominante é a Tradicional e no nono semestre a concepção que predomina é a de Resoluções de Problemas. No quesito de atividades voltadas a Educação ambiental na instituição, a maioria disse ter participado ou ouvido falar de atividades voltadas a esse tema, mas pediram mais participação da UERR no envolvimento dessa temática. **Conclusão:** Por fim, salientamos que a formação que precisa ser proporcionada na instituição, deve prepara os acadêmicos de Ciências Biológicas para serem mediadores na construção de uma nova geração consciente, crítica e capaz de compreender e gerenciar os problemas ambientais.

**Palavras-chave:** Formação de professores; Meio Ambiente; Saberes Ambientais.

### 1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental representa um grande desafio para a educação, sendo uma solução para a reversão desta realidade a institucionalização da Educação Ambiental (EA), uma vez que no ambiente escolar é possível criar possibilidades para abertura de diálogos com as demais áreas e saberes, reivindicando a complexidade ambiental.

Neste sentido, a EA precisa ser problematizada desde a formação inicial, no sentido de viabilizar possíveis mudanças no cenário ambiental (VORPAGEL, et al, 2017). Segundo Bursztyn (2004) o campo estudantil abraça causas relevantes, que cedo ou tarde tendem a se

espalhar num movimento em onda, cumprindo um essencial papel escolar, o de apresentar respostas às questões do mundo.

É necessário que a EA, seja trabalhada e discutida dentro da escola, pois este ambiente proporciona ao aluno socialização de conhecimento e deve influenciar na preparação do indivíduo como cidadão além de contribuir para o desenvolvimento moral e intelectual.

Portanto, é necessário formar docentes que promovam práticas de ensino, onde eles e alunos tenham a oportunidade de desenvolver trabalhos de intervenção na realidade educacional e no cotidiano formal. Torna-se uma forma de estar ensinando e, ao mesmo tempo, formando professores e alunos pesquisadores/reflexivos. O ambiente escolar permite discutir e refletir sobre problemáticas que nessa realidade se apresentam, tanto de forma individual com cada aluno/pesquisador como coletivos professores/alunos pesquisadores (JUSTINA et. al., 2005).

A educação proporciona aos estudantes a possibilidade de lutar por seus interesses e a oportunidade de ter voz no meio político e através dela o ser humano aprende a se comportar, a respeitar o próximo e obter uma postura ética diante da sociedade e da natureza (LOUREIRO, 2009).

O trabalho de Educação Ambiental deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a construírem uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com valores referentes à sua proteção e melhoria. Para isso é importante que possam atribuir significado aquilo que aprendem sobre a questão ambiental. E esse significado é resultado da ligação que o aluno estabelece entre o que aprende e a sua realidade cotidiana [...] (BRASIL, 2001, p. 47-48).

Desta maneira Jacobi (2002), reitera que a relação entre Meio Ambiente e educação para a formação de cidadãos, assume o protagonismo cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam. Nesse sentido, “a Educação Ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo e lugar, em suas expressões formais, não formal e informal, promovendo a transformação” (SATO, 2002, p.108).

Vale ressaltar que o conceito de EA, adotado nesta pesquisa, é o contido na legislação brasileira, particularmente na Política Nacional de Educação Ambiental, de 1999, em seu primeiro artigo.

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A educação leva aos estudantes a possibilidade de lutar por seus interesses e a oportunidade de ter voz no meio político e através dela o ser humano aprende a se comportar, a respeitar o próximo e obter uma postura ética diante da sociedade e da natureza (LOUREIRO, 2009). Nessa perspectiva, a Educação Ambiental pode contribuir significativamente para aperfeiçoar a relação entre a sociedade e o ambiente, no sentido de que a sociedade estabeleça o conjunto de transformações partindo da sua área local para a global, porém esta deve ter um enfoque voltado para a participação ativa e prazerosa no meio em que vivem para uma melhor qualidade de vida (SILVA; OLIVEIRA, 2019; VILHENA, 2017).

Este trabalho tem como objetivo, identificar os Saberes Ambientais dos acadêmicos de Ciências Biológicas/UERR e realizar um levantamento de quais foram às atividades acadêmicas voltadas a EA.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso descritivo, em relação aos dados coletados foi de caráter quali-quantitativo e de acordo com o método empregado na coleta dos dados, classificou-se como pesquisa de campo.

Foi baseada na aplicação de um questionário com questões descritivas para os acadêmicos do 2º, 6º e 9º semestre, do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, que funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno.

Foram escolhidos, aleatoriamente, 10 (dez) graduandos de cada semestre, entre os alunos iniciantes, intermediários e finalistas para responderem o questionário semiestruturado, totalizando 30 indivíduos que compuseram o universo da pesquisa, de acordo com a disponibilidade do professor-titular no dia da pesquisa in loco, nos respectivos locais.

A pesquisa iniciou-se após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa- CEP da Universidade Estadual de Roraima – UERR, sendo aprovado com parecer nº 3.550.916 e CAAE: 19063619.2.0000.5621. Para a realização da pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos: a) carta de anuência; b) termo de consentimento livre esclarecido - TCLE; c) questionários para os acadêmicos de Biologia da UERR.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para saber se a experiência formativa proporcionada na graduação interferiu na percepção ambiental dos alunos e sua relação com a Educação ambiental, foi aplicada um teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ). O resultado mostrou que a proporção dos itens abordados pelos alunos na categoria 1º (Percepção ambiental) não foram estatisticamente diferentes, com relação aos três semestres ( $\chi^2=5,76$ ;  $p = 0,99$ ), corroborando a hipótese nula ( $H_0$ ) que afirma categoricamente que a experiência formativa proporcionada pela graduação não interfere na Percepção Ambiental dos alunos e nem nas suas relações com a EA.

Ocorreram diferenças sutis nos resultados, proporcionalmente, não houve uma diferença significativa entre os três semestres (segundo, sexto e nono), ou seja, a percepção dos alunos em relação a EA, não se diferencia pelos diferentes semestre do curso, derrubando assim a hipótese ( $H_1$ ) que dizia que a experiência formativa proporcionada pela graduação interfere na Percepção Ambiental dos alunos e nas suas relações com a Educação Ambiental.

Na análise das questões utilizou-se da abordagem qualitativa, segundo Minayo (2000) a abordagem qualitativa, nas ciências sociais, preocupa-se com um nível que não pode ser quantificado, foi nítido que os alunos de Ciências Biológicas- UERR possuem concepções semelhantes do que é ser ecologicamente correto e das definições do MA e EA, na visão da maioria dos alunos “ser ecologicamente correto” está associado a conservação do MA, usando o mesmo de forma responsável, tendo cuidado com os recursos naturais, adotando práticas de atividades ambientais, como não poluir, reutilizar, reciclar entre outras.

O significado das ações e relações humanas trazem uma carga histórica, cultural, política e ideológica que não podem ser quantificadas em equações, números e estatísticas.

Podemos observar que ao longo do curso, a maioria dos alunos disseram que participaram de ações ou projetos voltados a EA na instituição ou no curso, e que se sentem incentivados pelos professores, participando também debates que levem a conscientização/sensibilização do profissional socialmente responsável pelo MA.

Entretanto, como podemos analisar no (quadro 1) os alunos pedem uma maior participação da UERR nas questões ambientais, demonstrando carência na formação ambiental, pois vemos nas opiniões sugestivas, o pedido de mais projetos envolvendo EA, palestras sobre esse tema, ensino de práticas, mais interação entre os acadêmicos e os docentes, entre outras sugestões.

**Quadro 1.** Percepção dos acadêmicos do 2º, 6º e 9º semestre de como deve ser a contribuição da UERR no ensino da EA e na formação das competências ambientais.

<b>Percepção do 2º semestre</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deveria ter mais ações da UERR no incentivo à preservação ambiental e mais palestras sobre EA (38%)</li> <li>• Deveria ter mais incentivo e ensino de práticas de EA (25%);</li> <li>• Deveria ter uma maior interação entre acadêmico e os docentes envolvendo EA na instituição (25%);</li> <li>• Deveria ter mais projetos envolvendo EA (12%).</li> </ul>
<b>Percepção do 6º semestre</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deveria ter mais ações da UERR no incentivo à preservação ambiental e mais palestras sobre EA (38%);</li> <li>• Deveria ter projetos e ações que visem à sustentabilidade e a reeducação ambiental dos alunos (25%);</li> <li>• Deveria ter mais ações que abordem a EA (13%);</li> <li>• Deveria ser efetivado definitivamente o projeto UERR sustentável (12%);</li> <li>• Deveria ter mais projetos ambientais e mais incentivos aos acadêmicos (12%).</li> </ul>
<b>Percepção do 9º semestre</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foi solicitado que UERR organize mais palestras, ações e debates sobre EA (39%);</li> <li>• Os professores já falam bastante do tema (13%);</li> <li>• Foi solicitado a criação de projetos de EA que envolvam mais os acadêmicos em geral (12%);</li> <li>• Deveria ter mais projetos que vise à preservação do Meio Ambiente, (12%);</li> <li>• A instituição deve buscar formar acadêmicos e cidadãos conscientes ambientalmente (12%);</li> <li>• Deveria ser feitas visitas em unidades conservação (UC) (12%).</li> </ul>

Fonte: Autores, 2022.

Em busca de sanar essa carência de ações de EA institucionais, a UERR pode adotar algumas medidas previstas no ProNEA (2005, p.50), como por exemplo: 1) Inclusão de disciplinas sobre meio ambiente na formação universitária, tornando esse tema transversal ao ensino, à pesquisa e à extensão; 2) Estabelecimento da revisão da bibliografia e do material pedagógico em geral, priorizando aqueles que abordem temas relativos à preservação ambiental, assim como ao uso e ao consumo sustentável dos recursos naturais; 3) Inclusão de disciplinas que enfoquem o aspecto metodológico da educação ambiental no currículo dos cursos de licenciatura; 4) Promoção de eventos conjuntos entre as áreas de educação ambiental formal e não-formal, visando à construção de metodologias e instrumentos voltados à abordagem da dimensão ambiental e 5) Fomento à criação e ao fortalecimento de núcleos de pesquisa e experimentação em educação ambiental.

No Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) é apresentado como visão de futuro da UERR “Consolidar-se como Instituição de Ensino Superior capaz de contribuir para o desenvolvimento sustentável do Estado de Roraima, por meio do Ensino, Pesquisa e Extensão” Tendo como uma das suas finalidades o respeito à diversidade, ao pluralismo de ideias e aos preceitos da Sustentabilidade Ambiental, porém não vemos práticas ambientais concretas na instituição (PDI, 2017, p. 23). Podemos citar como exemplo os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), que trabalham EA como uma das disciplinas comuns a todos os cursos, independente da área, sendo elas a “Metodologia do Trabalho Científico” e “Ética, Sociedade e Ambiente” no qual está inserida a EA, segundo o PDI (2017, p. 53).

No ano que foi aprovado o PDI da UERR pelo Conselho Universitário da UERR (CONUNI), essas duas disciplinas teriam dois anos para serem adequadas nos PPCs dos cursos para serem ministradas, através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da instituição. Essas disciplinas tornaram-se de responsabilidade da Pró-Reitoria de Ensino e Graduação (PROEG), que tem como uma das suas obrigações desenvolver as respectivas ementas e designar ao professor responsável em ministra-las.

Paes et. al. (2013) dividem a universidade em três áreas distintas. A primeira está relacionada à educação, que busca formar profissionais para atuar no mercado de trabalho de forma coerente e com embasamento teórico adequado à função que irá desempenhar. A segunda área refere-se ao campo da pesquisa, onde são realizados estudos para a busca de soluções dos paradigmas que afligem a sociedade, além de despertar a conscientização crítica relacionada a diversos fatores da sociedade. A terceira área diz respeito à forma como está atuando perante a sociedade, procurando servir como um modelo de gestão socioambiental para a comunidade de que faz parte.

O papel de destaque assumido pelas IES no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas (TAUCHEN; BRANDLI, 2006, p. 503).

Segundo Corrêa (2004) o ensino superior tem um profundo e crucial papel na construção de uma visão de futuro sustentável. Porém, a realidade expõe que isso muitas vezes é esquecido. É na universidade que profissionais de inúmeras áreas se desenvolvem, dirigem, gerenciam, trabalham e influenciam as organizações da sociedade, por isso, tem um papel tão importante na sociedade pela formação e conscientização de indivíduos e futuros profissionais, preocupados com a preservação do meio ambiente.

Na formação dos acadêmicos de ciências biológicas deve acontecer a superação da EA conservacionista, que possui características das primeiras atividades de EA no Brasil (REIS et. al., 2013) as quais se configuravam como “um instrumento técnico-científico voltado para a resolução de problemas ambientais por meio da transmissão de conhecimentos ecológicos e da sensibilização” (LOUREIRO, 2012, p. 82).

Uma das alternativas é a EA crítica, que busca superar a visão conservacionista. De acordo com Loureiro (2012), a EA crítica visa à promoção simultânea da (o): participação ativa das pessoas e grupos na melhoria do ambiente; autonomia dos grupos sociais na construção de alternativas sustentáveis; amplo direito à informação como condição para a tomada de decisão; mudança de atitudes; aquisição de habilidades específicas; problematização da realidade ambiental.

Nesse sentido, diferentes perspectivas têm sido utilizadas na formação inicial e continuada de professores em EA, levando-nos a questionar o enfoque dado para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, valores e ações efetivas, necessárias à inserção da dimensão ambiental nos currículos de formação de professores (MARTINS, 2016). Martins; Schnetzler (2018) defendem que o processo de formação docente em EA não deve se reduzir ao treinamento, capacitação, nem à transmissão de conhecimentos. Ele deve ser acima de tudo, uma reconstrução de valores éticos, das práxis refletidas, um processo de reflexão crítica.

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, não houve diferença significativa entre a frequência das repostas dos três semestres nas questões respondidas pelos acadêmicos, em relação a mudanças de comportamento no ambiente em que vivem. Através da comparação das duas variáveis qualitativas, a saber, “período do curso” e “respostas acadêmicos” mostrou que não ocorreram mudanças de atitudes ambientais, não importa o semestre, as ações no meio ambiente são parecidas.

Sobre as concepções do que é ser ecologicamente correto e das definições de MA e EA, realizado por meio de uma análise qualitativa, houve diferenças de percepção ambiental entre os acadêmicos dos diferentes semestres, isso resulta dizer que possivelmente durante o processo formativo, há certa influência proporcionada pela graduação na concepção dos alunos de Ciências Biológicas, mas que não é convertida em atitudes concretas no MA.

No âmbito institucional os acadêmicos disseram que se sentem motivados pelos docentes do curso, também dizem ter participado alguma vez de projetos que visem à preservação e/ou a conservação na UERR ou no curso, afirmam também ter participado de debates sobre EA e MA, mas nas suas sugestões pedem mais ações ambientais da instituição, o que implica dizer, que esses projetos foram realizados dentro do curso.

Após as análises feitas, foi nítido que todas as concepções são muito semelhantes em cada período do curso e ações no MA não sofre influência ao longo da graduação. Estes fatos possibilitaram constatar que a EA ainda não é realizada de maneira suficientemente interdisciplinar, levando em consideração na maioria das vezes apenas os aspectos biológicos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente: saúde. 3. ed. Brasília: **Ministério da Educação**, 2001.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário oficial da união**, Brasília, 28 abr. 1999.

BURSZTYN, Marcel. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente** 10 (2004).

CORRÊA, V. A. **As instituições de ensino superior e a gestão ambiental**. Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/propesq/livro3/shana/biblio/correa.pdf>>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, março/ 2003.

JUSTINA, L. A. D; FERRAZ, D.F; POLINARSKI, C.A.P ; AMARAL, A.Q. Formação inicial de professores de Ciências Biológicas: Uma experiência com o método de projetos. In: **Atas V ENPEC**, São Paulo, Bauru, 2005.

LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs.). Repensar a educação ambiental: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação**: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez, 2012.

MARTINS, J. P. A. Educação ambiental crítica e formação de professoras fundada na investigação-ação e na parceria colaborativa. 2016. **Tese** (Doutorado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2016.

MARTINS, J. P. A; SCHNETZLER, R. P. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Ciência Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 581-598, 2018.

PAES, J. et al. Educação Ambiental na Universidade: percepção dos acadêmicos do curso de administração de Santa Maria – RS. **IX congresso Nacional de Excelência em Gestão** 20, 21 e 22 de junho de 2013.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SILVA, W. I.; OLIVEIRA, J. G. R. Práticas de Educação Ambiental nas aulas de Geografia do Ensino Médio: reciclando velhos hábitos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 1, p.275-294, 2019.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **GESTÃO & PRODUÇÃO**, v. 13, n. 3, p. 503-515, set./dez. 2006.

VILHENA, F. N. G. Educação ambiental: possíveis caminhos no ensino formal. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**. Macapá, n. 9, p. 117-132, 2017.

VORPAGEL, F.S; GÜNZEL, R.E; UHMANN, R.I.M. **Educação Ambiental em foco na formação de professores**. EDG – 37 anos: rodas de formação de professores na Educação Química - FURG, 2017.



## FATORES ASSOCIADOS AO SURGIMENTO DE FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGAS MARINHAS

EMANUELLE DA SILVA GOMES DOS SANTOS; ANDRÉ LUIZ DOS SANTOS FONSECA

**Introdução:** As tartarugas marinhas desempenham papel ecológico importante e doenças que ameaçam sua perpetuação precisam ser estudadas para encontrar uma mitigação, contribuindo para conservar as espécies e o ecossistema marinho. A fibropapilomatose (FP) é uma doença neoplásica sem causa definida, que atinge diferentes aspectos fisiológicos nas tartarugas, acarretando uma ameaça a sua sobrevivência. Nesse sentido, é importante compreender os fatores que contribuem para as tartarugas apresentarem a FP. **Objetivos:** Utilizamos o método de pesquisa bibliométrica para realizar uma revisão bibliográfica acerca dos fatores associados ao surgimento de FP em tartarugas marinhas, para contribuir na elucidação sobre fatores que podem promover ou acelerar o aparecimento de FP em tartarugas marinhas. **Metodologia:** Foram utilizadas as bases de dados Scopus, Web Of Science e Scielo, disponíveis através do acesso ao Periódicos CAPES para encontrar artigos sobre a FP e coleta de dados para a pesquisa bibliométrica feita através do *software* RStudio e os pacotes *bibliometrix* e *biblioshiny*, que possibilitou o acesso ao site *biblioshiny* para o levantamento de dados. Alguns artigos foram encontrados através do Google Acadêmico, por não constarem nas bases de dados pesquisadas. **Resultados:** Dentro das bases de dados foram selecionados trinta artigos desde 1994 a maio de 2022. Os artigos foram lidos e os fatores associados ao surgimento da FP foram elencados e estudados. **Conclusão:** O alfa herpesvírus quelonídeo 5 (ChVH5) é amplamente considerado o principal agente etiológico da FP, ainda que essa pauta seja discutível. As evidências nas pesquisas indicam que os fatores com maior capacidade de proporcionar o desenvolvimento de FP em tartarugas marinhas estão envolvidas com as zonas costeiras, por serem locais de forrageamento, baixa qualidade de água e relacionados com a degradação ambiental derivada da atividade antropogênica. O levantamento bibliométrico indicou aumento na quantidade de pesquisas sobre a FP no tempo. No entanto, as pesquisas futuras precisam buscar compreender como exatamente é transmitido e a influência dos fatores associados, para direcionar a mitigação do problema. Até o momento, compreende-se a importância do tratamento ambiental de áreas costeiras, buscando diminuir a eutrofização e evitar o crescimento de algas tóxicas.

**Palavras-chave:** Fibropapilomatose, Tartarugas, Conservação marinha.



## AValiação Macroscópica Ambiental da Preservação no Entorno de Poços Profundos no RS, Brasil

PATRICIA RAQUEL VARGAS; DIANE RITA RUPP; KÉLI HOFSTÄTTER; SAMARA CAROLINE DE OLIVEIRA; LARISSA RAFAELA FLORES; JAQUELINE INEU GOLOMBIESKI

**Introdução:** O Brasil se destaca mundialmente na produção de suínos estando em 4º lugar, sendo a atividade uma grande geradora de renda familiar, mas apesar dos benefícios, traz ônus ao meio ambiente devido a elevada produção de efluentes, juntamente com a expansão agrícola, crescimento populacional refletindo na maior produção de alimentos tem-se aumentado a demanda por água interferindo diretamente na sua potabilidade. Despertando desta forma a atenção da sociedade devido aos altos índices de poluição tanto de recursos hídricos superficiais quanto dos subterrâneos. **Objetivo:** Este estudo tem por objetivo realizar a análise macroscópica ambiental para caracterizar as condições ambientais no entorno de poços profundos localizados no estado do Rio grande do Sul com o uso e ocupação do solo por atividade suinícola. **Materiais e métodos:** Os poços profundos avaliados variaram de 83 a 320 m de profundidade, localizados em propriedades rurais privadas, em épocas distintas, em outubro/21 e janeiro/22, totalizando oito poços nos municípios de Campina das Missões, Frederico Westphalen, Salvador das Missões, São Pedro das Missões, Seberi, Sagrada Família, Jaboticaba e Taquaraçu do Sul. As variáveis macroscópicas ambientais observadas *in loco* e de forma visual no entorno dos poços profundos e classificados quando ao grau de preservação ambiental foram: cor da água, odor, presença de lixo, materiais flutuantes, espumas, óleos, esgoto, conservação da vegetação, uso por animais e humanos, proteção do local, proximidade com residências e área de inserção. **Resultados:** O grau de preservação no entorno dos poços profundos ficaram distribuídos em duas Classes, sendo dois como Classe D - “Ruim” e seis como Classe C - “Razoável”. **Conclusão:** Analisando os resultados, a ausência de algum tipo de proteção por meio de barreiras físicas facilita o acesso de animais e seres humano, sendo que a proximidade com residências potencializa o aumento/aparecimento de depósitos de lixo no entorno dos poços, sendo fatores que podem influenciar na qualidade da água. Portanto, a análise macroscópica ambiental é uma ferramenta importante para averiguar possíveis deteriorações da água de consumo humano e pontuar possíveis soluções.

**Palavras-chave:** Conservação, águas subterrâneas, Propriedades rurais.



## A PROBLEMÁTICA DO DESENVOLVIMENTO COSTEIRO DESORDENADO PARA A CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL SERGIPANO

ADÉLIO TRAVAGLIA FRANCATO

### RESUMO

**Introdução:** Atualmente, quatro das cinco espécies de tartarugas marinhas presentes em nosso litoral brasileiro são citadas na lista de fauna ameaçada da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN. Entre os principais riscos para as tartarugas marinhas podemos certamente citar as ações antrópicas, como por exemplo, o desenvolvimento costeiro desordenado, a poluição dos oceanos, o trânsito de veículos nas praias, as capturas por interação com atividades de pesca, dentre outras. **Objetivo:** Com a descrição do relato de caso realizado, o presente trabalho tem como objetivo principal a retirada dos ovos formados no oviduto da tartaruga marinha da espécie oliva (*Lepidochelys olivacea*) atacada por cães em processo reprodutivo na intenção de gerar filhotes sendo que os ovos são incubados pela temperatura da areia em estrutura improvisada feita com pneus e areia da praia. **Material e Métodos:** Considerando a metodologia de relato de caso, uma vez que o próprio autor do atual trabalho realizou a atividade em questão em conjunto com a equipe da Visão Ambiental Consultoria (empresa executora do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Sergipe-Alagoas/PMP-SEAL) e com o registro da tartaruga marinha atacada por cães disponível com acesso público em banco de dados citado no presente trabalho concretizou-se a realização deste. **Resultados:** No decorrer do ano de 2020, foram registradas pela Visão Ambiental Consultoria, mais de 15 fêmeas atacadas por cães durante o processo reprodutivo no estado de Sergipe e somente em Aracaju, no período compreendido entre 17 de julho e 14 de agosto, foram registradas oito tartarugas mortas por cães e com a execução da atividade o que antes parecia sonho, tornou-se realidade: o nascimento de 55 filhotes, que posteriormente foram encaminhados para o mar. **Conclusão:** Conclui-se com o presente trabalho que com menos podemos fazer mais em prol a preservação, conservação, sustentabilidade, biodiversidade e neste caso em específico para as tartarugas marinhas. A importância de iniciativas como do atual trabalho favorece a conservação e a sobrevivência das tartarugas marinhas para a recuperação das populações de tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e das demais espécies que ocorrem no Brasil.

**Palavras-chave:** Sergipe; tartaruga oliva; cães, Aracaju

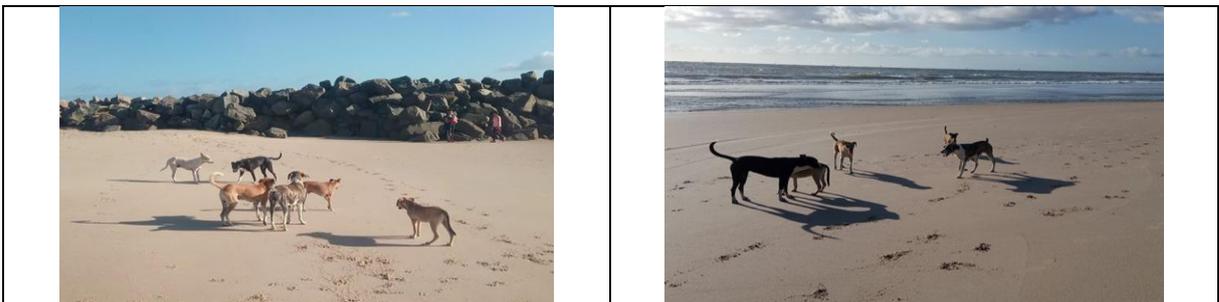
### 1 INTRODUÇÃO

A vida das tartarugas marinhas já é difícil por natureza. Sabemos da existência de diversos predadores naturais e que não possuem cuidado parental, sendo que apenas 1 ou 2 em cada mil filhotes chegam na fase adulta. Nessa fase inicial de vida, as tartaruguinhas desempenham importante papel ecológico para o ecossistema marinho, servindo de alimento para outros animais.

O que realmente preocupa os pesquisadores da Fundação Projeto TAMAR são as ameaças causadas por ações antrópicas, como por exemplo, o desenvolvimento costeiro desordenado, a poluição dos oceanos, o trânsito de veículos nas praias, as capturas por interação com atividades de pesca, dentre outras.



Uma ameaça pouco falada e que tem chamado atenção no estado de Sergipe são tartarugas atacadas por cães domésticos abandonados ou em situação de maus tratos nas praias. Quando as tartarugas marinhas sobem às praias para desovar, ficam vulneráveis e é neste momento que os ataques acontecem.



As lesões causadas pelas mordidas costumam ocorrer na região das nadadeiras e pescoço, onde o tecido é mais mole/frágil, com isso ocorre muita perda de sangue e os animais acabam morrendo por hemorragia e outras complicações. Além das fêmeas, os ninhos também são depredados por esses animais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente trabalho foi realizada a metodologia de relato de caso, uma vez que o próprio autor do atual trabalho realizou a atividade em questão em conjunto com a equipe da Visão Ambiental Consultoria (empresa executora do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Sergipe-Alagoas/PMP-SEAL).

Exercendo a função de Coordenador de monitoramento do PMP-SEAL, com vasta experiência profissional junto a Fundação Projeto TAMAR atuando em diferentes estados do Brasil (Ubatuba/SP, Pirambu/SE, Fernando de Noronha/PE) sempre colaborando com a educação para o desenvolvimento sustentável das comunidades costeiras e ribeirinhas através das Ações de Educação Ambiental e Envolvimento Comunitário da Fundação Projeto Tamar em áreas de reprodução e alimentação de tartarugas marinhas e também em Unidades de

Conservação, possui também ampla experiência no manejo de ninhos e com isso se dedicou para realizar o relato de caso com o objetivo de experimento com a retirada dos ovos formados no oviduto da tartaruga marinha da espécie oliva (*Lepidochelys olivacea*) atualmente em estado vulnerável de extinção, segundo Centro TAMAR/ICMBio divulgado no ano de 2022, na intenção de gerar os esperados filhotes sendo incubados pela temperatura da areia em estrutura improvisada feita com pneus e areia da praia.

O registro do animal atacada por cães encontra-se disponível com acesso público no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática - SIMBA, sistema desenvolvido pela PETROBRAS S.A. para acompanhamento das atividades de monitoramento de praias com a identificação VSA-AJU/FAI000186 (Número da ficha de campo) na data de 14 de agosto do ano 2020.



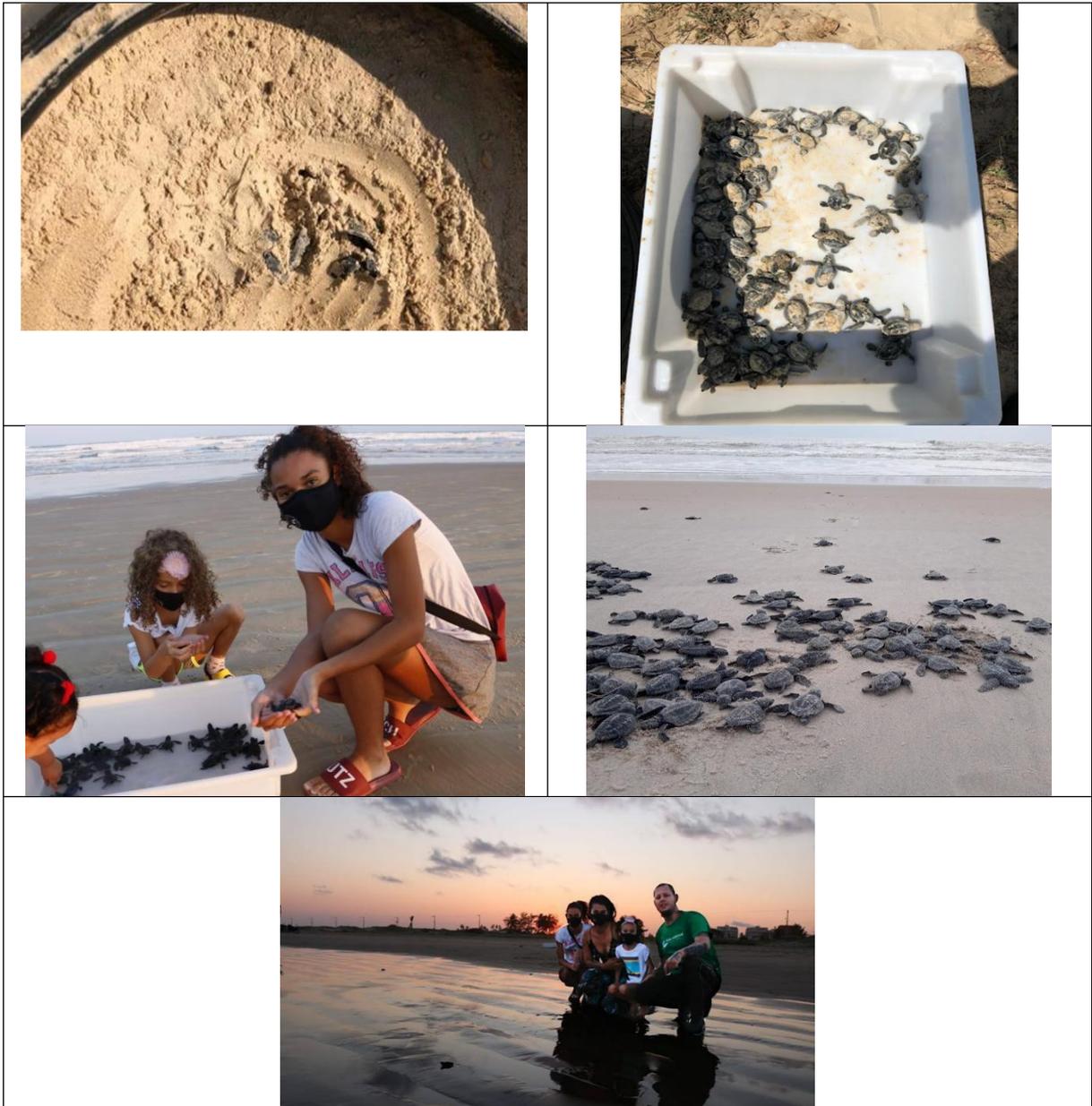
## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2020, foram registradas pela Visão Ambiental Consultoria, executora do Projeto de Monitoramento de Praias de Bacia Sergipe-Alagoas/PMP-SEAL e parceira da Fundação Projeto TAMAR, mais de 15 fêmeas atacadas por cães durante o processo reprodutivo no estado de Sergipe. Somente em Aracaju, no período compreendido entre 17 de julho e 14 de agosto, foram registradas oito tartarugas mortas por cães.

No registro da tartaruga atacada por cães mencionada no presente trabalho, no dia 14 de agosto, por iniciativa própria, durante a necropsia, 105 ovos formados presentes no oviduto da fêmea morta foram coletados e transferidos para uma estrutura improvisada feita com pneus e areia da praia, construída no Centro de Reabilitação e Despetrolização da Visão Ambiental Consultoria.



O ninho artificial foi acompanhado durante 53 dias. Após esse período, foram observados os primeiros sinais de eclosão dos ovos, e o que antes parecia sonho, tornou-se realidade: o nascimento de 55 filhotes, que posteriormente foram encaminhados para o mar, em local próximo ao que a fêmea havia escolhido para fazer o ninho e foi interrompida.



O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Sergipe-Alagoas, que abrange os trechos de praias localizadas entre o Pontal do Peba, Piaçabuçu- AL, todo o estado de Sergipe até a Barra do Itariri, Conde- BA, é condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural *offshore* da PETROBRAS nas Bacias de Santos, de Campos, do Espírito Santo, de Sergipe-Alagoas e Potiguar.



## 4 CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente trabalho que através de iniciativas próprias com respectivo apoio podemos fazer muito em prol a preservação, conservação, sustentabilidade, biodiversidade, educação e neste caso em específico para as tartarugas marinhas.

A importância de iniciativas como do atual trabalho favorece a conservação e a sobrevivência das tartarugas marinhas, que são parte dos objetivos da Fundação Projeto TAMAR para a recuperação das populações de tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e das demais espécies que ocorrem no Brasil.

Com ajustes na demanda da educação ambiental desde o ensino fundamental, apresentando forte interações comunitárias e ribeirinhas em cada região, com o apoio do poder público obtendo conhecimento e respeito na área ambiental, tratando o desenvolvimento sustentável e o ordenamento nas construções civis com maior seriedade, pode-se com o decorrer dos anos haver uma melhor sustentabilidade para a biodiversidade.

O presente trabalho tem como exemplo ser referência para outros seres humanos, outras instituições sendo públicas ou privadas, porém todos com o mesmo foco podemos ter uma esperança unindo as pessoas por um mundo melhor, principalmente na qualidade de vida ambientalmente demonstrada.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR. **Ameaça de Extinção**. Página inicial. Disponível em: <<https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=100>>. Acessado em: 22/11/2021.

FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR. **Tartarugas marinhas são atacadas por cães no litoral de Sergipe**. Página inicial. Disponível em: <<https://www.tamar.org.br/noticia1.php?cod=967>>. Acessado em: 04/07/2022.

ICMBio. **Lista Oficial das Espécies Ameaçadas de Extinção é divulgada, 2022**. Página inicial. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/lista-oficial-das-especies-ameacadas-de-extincao-e-divulgada>>. Acessado em: 21/06/2022.

SIMBA.PETROBRAS S/A. **Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática**. Disponível: <<https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/pmp/6/individualfaunaoccurrence/133968>>. Acessado em: 04/07/2022.



## A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSERVAÇÃO DO BIOMA PAMPA

GEIZON OLIVEIRA DA SILVEIRA; VICTÓRIA TOLEDO CHERVENSKI; LEANDRA SMILA OLIVEIRA DO PRADO; FABIANE CRISTINA FARSEN HUNEMEIER

**Introdução:** O Pampa é um bioma compartilhado entre o Brasil, Argentina e Uruguai. É o único bioma brasileiro que se encontra apenas no Rio Grande do Sul, ocupando 63% do território do estado e 2,1% do território nacional. A ocupação e exploração do pampa tem contribuído para uma rápida descaracterização e perda da biodiversidade deste bioma pouco conhecido e protegido. **Objetivo:** Identificar e caracterizar as percepções de estudantes do ensino médio sobre a conservação do Bioma Pampa. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa com aplicação de um questionário com roteiro semiestruturado contendo seis perguntas abertas envolvendo os assuntos: bioma pampa, biodiversidade, extinção e conservação. O questionário desenvolvido na disciplina de Processos Investigativos em Educação: Educação Ambiental com foco no Bioma Pampa do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete foi aplicado no mês de julho de 2021 a 12 alunos com idades entre 16 e 18 anos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Pública Estadual no município de Alegrete/RS. A coleta dos dados ocorreu de forma *online* por meio de um formulário desenvolvido na plataforma *Google Forms* durante uma aula remota da disciplina de biologia em um encontro síncrono via ferramenta *Google Meet* durante a pandemia da COVID-19. Os dados coletados foram analisados identificando padrões consistentes de informação seguido de interpretação de acordo com o objetivo desta pesquisa. **Resultados:** Foi possível identificar que os estudantes reconhecem a forma como o bioma pampa está sendo impactado, no uso de palavras como: caça ilegal, agrotóxicos, desmatamento, queimadas e agronegócio. Porém, apesar de demonstrarem conhecimento e consciência das causas antrópicas que estão ameaçando o pampa e o que causa a extinção de espécies, é notável ainda a falta de conhecimento sobre o bioma no que se refere a sua biogeografia, fauna e flora. **Conclusão:** Considera-se que a falta de conhecimentos sobre o bioma pode estar atribuída à abordagem restrita que o tema recebe na escola e na sociedade. Conhecer sobre o bioma é um requisito fundamental para sua conservação, e a educação ambiental é o caminho para construção desses conhecimentos.

**Palavras-chave:** Bioma pampa, Conservação, Educação ambiental..



## CAMINHOS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DA ESCOLA MUNICIPAL PARQUE VERDE, CAMAÇARI – BAHIA

CARLOS MARTINS CARDOSO LIMA

### RESUMO

**Introdução:** Toda pesquisa é provocada e fomentada por um questionamento que, de certa forma, promove inquietação ao pesquisador. No caso, essa preocupação encontra-se na relação entre a escola e a Educação Ambiental (EA), mais especificamente com a forma, com o modo ou com que tipo de análise proposital ou não ela vem sendo trabalhada neste ambiente escolar. E, mais ainda, como vem ocorrendo a implantação de algumas propostas oficiais de trabalho com a EA por parte tanto do Governo Federal quanto dos Governos Estaduais e Municipais. **Objetivos:** O trabalho visa investigar de que maneira a educação ambiental está sendo desenvolvida na Escola Municipal Parque Verde, em Camaçari, Bahia, e analisar a importância e os desafios da educação ambiental na formação dos seus discentes. **Materiais e métodos:** Para esta investigação, quanto ao seu modo operativo e natureza metodológica, optamos para um estudo quali-quantitativo, centrado no método de procedimento exploratório e analítico, articulado a um levantamento bibliográfico e documental. Devido à pandemia da Covid-19, a pesquisa foi realizada de forma remota através do *Google Forms*, *Google Meet*, *Zoom*, *Whatsapp*, contando com a participação da comunidade acadêmica: professores, alunos, coordenadores pedagógicos e gestores escolares que atuam na escola. Foram aplicados questionários e realizadas oficinas teórico-práticas. **Resultados:** Contudo, esta pesquisa pôde demonstrar ser possível a transição de uma concepção ambiental para outra, a depender da maneira como ocorre a inserção da EA no âmbito escolar, além de promover e permitir e entender que a EA pode contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que possibilita ampliar a percepção ambiental dos sujeitos envolvidos, colaborando para que desenvolvam uma visão mais integrada dos processos ecológicos, científicos, culturais, políticos, históricos e econômicos. **Conclusão:** No desenrolar da pesquisa percebemos que os resultados encontrados no início do processo formativo revelam o quanto a concepção naturalista está presente na formação dos estudantes que representam o meio ambiente de forma a considerar, sobretudo, os aspectos naturais em detrimento dos aspectos sociais e políticos, demonstrando que os mesmos parecem ter muito mais contato com características da EA Conservadora.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa; Ensino remoto; Meio ambiente.

### 1 INTRODUÇÃO

Toda pesquisa é provocada e fomentada por um questionamento que, de certa forma, promove inquietação ao pesquisador. Neste trabalho, essa inquietação encontra-se na relação entre a escola e a Educação Ambiental (EA), mais especificamente com a forma e com o modo que a educação ambiental vem sendo trabalhada neste ambiente escolar.

Segundo Dias (1999), a realização de pesquisas que envolvam a educação ambiental centrada no desenvolvimento de habilidades inerentes a este campo do saber, e com objetivos

voltados para a formação da consciência ambiental, traz mudanças, principalmente, de atitudes e valores comportamentais através de ações participativas dos sujeitos em formação.

Antes de conceber a EA como ações integradoras de temas socioambientais, é notório saber não perder de vista que ela se insere em um campo de discussão dinâmico que apresenta ideologias, interesses, conflitos, tensões (SILVA; EL-HANNI, 2014) e, por isso, nos remete as experimentações constantes e em transformações impulsionadas por atores sociais diversos.

A educação ambiental surge da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência da presente e futura gerações. Nesse interim, podemos dizer que a educação ambiental está entre as alternativas que visa construir novas maneiras dos grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente. É uma prática de conscientização capaz de chamar à atenção para a finitude e a má distribuição no acesso aos recursos naturais e englobar os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas (CARVALHO, 2006).

Por conseguinte, o docente nas escolas precisa aos poucos inserir essas habilidades e competências em sua formação inicial e continuada, além de ter clareza em relação à concepção da educação ambiental no cenário atual, para o exercício de seu trabalho pedagógico, traduzido em ações que buscam a manutenção e a melhoria da qualidade de vida. Vale ressaltar que uma concepção distorcida, desconexa sobre educação ambiental no contexto escolar pode vir a provocar o desenvolvimento de uma práxis pedagógica isolada, disciplinar ou pontual, teórica, sem a necessária contextualização, contribuindo para uma visão fragmentada da temática.

A escolha da Escola Municipal Parque Verde, localizada na periferia do município de Camaçari, estado da Bahia, para o desenvolvimento da pesquisa teve como critério de seleção o fato do pesquisador ser docente efetivo de Ciências desde 2010, onde teve a oportunidade de desenvolver ações pertinentes à educação ambiental.

No cerne desse contexto que visamos investigar de que maneira a educação ambiental está sendo desenvolvida na Escola Municipal Parque Verde e analisar a importância e os desafios da educação ambiental na formação dos seus discentes.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para esta investigação, quanto ao seu modo operativo e natureza metodológica, optamos para um estudo quali-quantitativo, centrado no método de procedimento exploratório e analítico, e fazendo um estudo de caso na escola já referida articulado a um levantamento bibliográfico e documental. Devido à pandemia da Covid-19, a pesquisa foi realizada de forma remota através do *Google Forms*, *Google Meet*, *Zoom*, *Whatsapp*, ou seja, em plataformas digitais. De forma voluntária, contamos com a participação dos professores, alunos, coordenadores pedagógicos, gestores escolares que atuam na escola que se propuseram a responder aos questionamentos

sobre a educação ambiental, através de questionários aplicados no período de março de 2021 à julho de 2021. Para os discentes, foram realizadas ainda oficinas teórico-práticas envolvendo os alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental II. Após total permissão da escola, o projeto (oficinas teórico-práticas) pôde ser construído no modelo remoto. Salientamos informar que o referido questionário foi submetido, apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UCSal, entidade mantenedora da pesquisa, sob o parecer consubstanciado CAAE 44305421900005628 e parecer número: 4.715.557.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada com 23 professores, o que corresponde a 70% do quadro de profissionais que leciona na escola. 65% deles são do sexo feminino, com média de idade de 36 a 50 anos, sendo que 65% possui alguma especialização na área de educação. É importante relatar ainda que todos os partícipes da pesquisa possuíam habilitação para licenciatura. Estes ministram as disciplinas de: Língua Portuguesa, História, Matemática, Geografia, Língua Inglesa, Educação Física, Filosofia, Artes e Ciências. A maioria desses sujeitos exerce o magistério apenas em instituições públicas de ensino (91%), com tempo de atuação na área docente entre 11 a 20 anos, além de representar a única atividade profissional exercida de pelo menos 86% dos professores, sendo que 7% atuam como coordenadores e 7% correspondem aos gestores da unidade escolar. Em relação à jornada de trabalho semanal, 78% trabalham 40 horas, 9% lecionam 60 horas e 13% com carga horária semanal de mais de 60 horas. Quanto à formalidade contratual, 96% são efetivos do quadro funcional da unidade escolar.

Na questão: Qual o seu entendimento sobre meio ambiente? a provocação parte da tentativa de mensurar a prática da educação ambiental do profissional de ensino. Nesta discussão, Reigota (2012, p. 34) ressalta que esse entendimento de meio ambiente passa por diferentes formulações conceituais e que depende muito da fonte de pesquisa que se tem em mãos, por isso, para entender as ações de educação ambiental, é necessário, sobretudo, conhecer as definições de meio ambiente das pessoas envolvidas.

Assim, a forma como as pessoas percebem o meio ambiente influencia diretamente na concepção e na maneira como elas agem sobre ele. No entanto, o meio ambiente deve constituir-se, também, como ponto de partida para o desenvolvimento de qualquer atividade inerente de EA, sendo, por sua vez, necessário compreender as concepções e representações de meio ambiente das pessoas envolvidas, antes de qualquer ação propriamente dita a ser realizada no contexto ambiental (REIGOTA, 2012). No estudo, a resposta mais frequente dada pelos professores, coordenadores e gestores é a visão do meio ambiente como espaço de vivência dos homens, tendo uma visão mais antropocêntrica. As respostas dadas no sentido da visão do meio

ambiente como espaço onde se caracteriza as relações homem-natureza e de transformações e de diversidades sociais, políticas e econômicas foram superficiais.

Na aplicação dos questionários, inicialmente foi perguntado ao aluno se ele teve ou tem aula sobre educação ambiental. Para 54% já tiveram aula de educação ambiental, enquanto 42% não lembram se essa temática foi abordada na escola, o que nos leva a sugerir que as discussões sobre educação ambiental foram pouco significativas no processo de ensino e aprendizagem. Nesse mesmo sentido foi questionado como as aulas de educação ambiental foi abordada no ambiente escolar, e os resultados apontaram que a horta escolar foi dentre as atividades de EA a mais citada entre os alunos (60%). Os projetos desenvolvidos na escola foram citados por 38%, enquanto que as oficinas participativas foram citadas por 25%.

Nessa mesma ideia conceitual foi questionado aos alunos aonde ele aprende mais sobre as questões voltadas ao meio ambiente, para justamente ratificar seu conceito aplicado ao processo de ensino e aprendizagem. Os resultados mostraram que são na internet e na escola, para a maioria dos participantes. Em outro propósito cognitivo das ações voltadas para o desenvolvimento das questões de educação ambiental na escola foi questionado aos alunos quais disciplinas discutem os problemas socioambientais com análises voltadas para o conceito de meio ambiente, sociedade e políticas públicas ambientais, e as respostas mostraram que as disciplinas que mais debatem as questões ambientais em sala de aula são os componentes curriculares: Ciências, Geografia e Língua Portuguesa.

Pensando em realizar oficinas de práticas de educação ambiental, foi pedido aos alunos, em primeiro momento, que fizesse desenhos sobre o conceito de meio ambiente. Foram produzidos 33 desenhos. Os desenhos permitiram revelar uma percepção ambiental singular de cada estudante em sua particularidade. Dos 33 desenhos produzidos, 70% alunos representaram o meio ambiente como espaço composto apenas pelos atributos da natureza e diz respeito a um local extremamente preservado, intocável (figura 1).



Figura 1 – Primeira aplicação dos desenhos – Identificação do meio ambiente como natureza



Figura 2 – Primeira aplicação dos desenhos - Representação do meio ambiente como recurso

A Figura 2 mantém uma visão com as mesmas características da Figura 1, porém, neste caso, o aluno esboça a representatividade de uma menina no desenho que ilustra uma autorrepresentação ao qual configura a participação no meio ambiente, dar sentido de pertencimento e uma breve relação ao ambiente em que vive representados por traços do relevo, das árvores, pássaros, representando um ambiente intocável, limpo sem interferências negativas do homem, como por exemplo, lixo, supressão de vegetação, poluição ambiental.

#### 4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir nessa primeira visão acerca das temáticas ambientais com a pesquisa que os profissionais percebem que a abordagem baseada em competências e habilidades sobre o meio ambiente não permite a comunidade escolar uma maior contextualização dos conteúdos, uma vez que esta abordagem inviabiliza o planejamento de atividades que enfatizam as necessidades e demandas dos sujeitos inseridos no processo. Assim, torna-se impositiva a cooperação/interação entre as disciplinas.

No desenrolar da pesquisa percebemos que os resultados encontrados no início do processo formativo revelam o quanto a concepção naturalista está presente na formação dos estudantes que representam o meio ambiente de forma a considerar, sobretudo, os aspectos naturais em detrimento dos aspectos sociais e políticos, demonstrando que os mesmos parecem ter muito mais contato com características da EA Conservadora.

Contudo, esta pesquisa pôde demonstrar ser possível a transição de uma concepção ambiental para outra, a depender da maneira como ocorre a inserção da EA no âmbito escolar, além de promover e permitir e entender que a EA pode contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, se faz necessário que essa temática esteja

alinhada ao currículo escolar não dissociando os saberes científicos dos ambientais em nenhum momento da práxis pedagógica, seja na escola (formal) ou fora dela (informal).

## **REFERÊNCIAS**

DIAS, G. F. **Elementos para a Capacitação em Educação Ambiental**. Bahia: Editus, 1999.

CARVALHO, L. M. (2006). **A Temática Ambiental e o Processo Educativo: dimensões e abordagens**. In: Cinquentti, H. S. & Logarezzi, A. Consumo e Resíduos – Fundamentos para o trabalho educativo (pp. 19-41). São Carlos: EdUFSCar.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2017.

SILVA, S. do N.; EL-HANNI, C. A abordagem do tema ambiente e a formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.14, n. 2, p. 225-234, 2014.



## II Congresso Nacional On-line de Conservação e Educação Ambiental

### **A ESCOLA E O PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA (PEPB): CONHECENDO E VIVENCIANDO A REALIDADE SOCIOAMBIENTAL DA ÁREA PROTEGIDA**

NADJA MARIA CASTILHO DA COSTA; VIVIAN CASTILHO DA COSTA; VICTOR  
ROCA LONDRES

#### **RESUMO**

**Introdução:** O presente trabalho está vinculado ao projeto extensionista "A Escola e o Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB): Um Programa de Educação Ambiental para Comunidades", que vem sendo desenvolvido há quase 20 anos. **Objetivo:** O projeto tem por objetivo desenvolver, junto aos professores e alunos do ensino fundamental nas escolas municipais da cidade do Rio de Janeiro, localizadas num raio de aproximadamente 2 Km da Zona de Amortecimento do PEPB, práticas pedagógicas participativas de educação ambiental em unidade de conservação. **Metodologia:** Baseia-se no princípio do meio ambiente como uma das leituras do mundo e ligação com a realidade local, sendo esta representada pelos recursos naturais e remanescentes florestais do Parque Estadual da Pedra Branca, a maior unidade de conservação da cidade do Rio de Janeiro. Todas as ações desenvolvidas junto às escolas são norteadas pelo manual do professor (5ª edição), que contém informações e atividades de diferentes naturezas (cognitivas, lúdicas e de experiência) que permitem professores e alunos a entender a importância de proteger os recursos naturais das áreas protegidas. **Resultados:** Os resultados até então obtidos se traduzem na criação e edição do manual que apresenta-se dividido em 12 (doze) módulos educativos, elaborados pela equipe do projeto extensionista. Ao final do desenvolvimento de todas as atividades, é aplicado um questionário, tanto para alunos quanto para professores, visando avaliar o nível de satisfação de cada escola contemplada, bem como os pontos que deverão ser aprimorados. A capacitação através do manual conseguiu abranger até o presente momento cerca de 200 professores e aproximadamente 2500 alunos, formando uma rede de conhecimento e atuação na conservação ambiental da área protegida e seu entorno na gestão participativa e integração entre as comunidades do entorno e a administração do referido Parque. **Conclusão:** Apesar das dificuldades impostas pela pandemia, o retorno às aulas presenciais nas novas escolas a serem contempladas tem motivado professores e coordenadores pedagógicos para a continuidade do projeto. A real possibilidade de propagação de conhecimentos para a população moradora das imediações do Parque é uma realidade, contribuindo no manejo e gestão da maior área protegida da cidade do Rio de Janeiro.

**Palavras-chave:** educação ambiental formal; unidade de conservação; manual educativo.

## 1 INTRODUÇÃO

A cidade do Rio de Janeiro, no seu processo de evolução urbana, vem enfrentando sérios problemas para abrigar a crescente população que, na busca de novos espaços, vem ocupando as áreas mais elevadas, ou seja, as encostas dos maciços litorâneos. As comunidades que habitam desordenadamente essas encostas, vêm avançando para o interior do Maciço da Pedra Branca, onde se localiza a segunda mais importante Unidade de Conservação da cidade: Parque Estadual da Pedra Branca.

Os problemas sociais e ambientais decorrentes, fazem com que as autoridades invistam enormes somas de recursos, com medidas principalmente corretivas, que cada vez mais corroem as verbas do poder público, nas diferentes esferas do poder, e pouca eficácia tem. Queiroz (2015:311) ressalta que o processo de planejamento das UCs deve estar alicerçado em métodos e práticas abrangendo a sociedade, tanto os frequentadores das áreas de visitação, quanto a população que reside em suas proximidades (Zona de Amortecimento).

Pimentel e Magro (2012, p.45) consideram que:

“[...] os parques podem servir como locus das ações de consolidação da Política de Educação Ambiental, pois: (1) representam um eixo de integração básico entre as ações do Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação; (2) têm como premissa básica o uso público qualificado pela aquisição de conhecimentos e habilidades, reaproximando as pessoas dos ambientes naturais pela afetividade e reflexão sobre como suas ações o afetam; (3) permitem uma visão prática e crítica das relações da sociedade com a natureza de uma maneira geral e especificamente confrontando as noções de desenvolvimento sustentável e ecoturismo; (4) abarcam os discursos dicotômicos das relações entre ambiente e cultura, no campo das ações construídas socialmente, bem como, (5) necessitam ganhar significado para a sociedade e a Educação Ambiental, enquanto uma prática social pode contribuir para tal se fomentar a integração participativa e democrática nas decisões sobre a gestão dos parques.”

Tendo em vista à carência de ações preventivas e educativas quanto aos efeitos das interferências antrópicas sobre o ambiente, particularmente no que diz respeito à ocupação em áreas de risco de deslizamentos de encostas e enchentes decorrentes, principalmente, das chuvas de verão, vem sendo desenvolvido pelo Grupo de Estudos Ambientais (GEA) do Departamento de Geografia Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), o projeto em Educação Ambiental intitulado - A Escola e o Parque. Ele fundamenta-se no princípio de que a Escola, ao conhecer e participar dos problemas de sua comunidade, poderá proporcionar instrumentos para que o aluno e o professor se tornem cidadãos reflexivos, participativos e transformadores do seu ambiente. Dentro dessa perspectiva e acreditando que o processo educativo que envolve as questões ambientais é fundamental a todo cidadão brasileiro, a expectativa é, a médio e longo prazos, estabelecer uma rede de conhecimento e atuação entre as escolas do entorno do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB) visando integrar as comunidades nele residentes, nas ações de proteção e manejo de seus recursos naturais, sob a ótica do planejamento participativo.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho é mostrar a evolução no desenvolvimento de práticas educativas junto aos professores e alunos do 6º ano do ensino fundamental das escolas municipais localizadas no entorno próximo do PEPB, com ênfase no conhecimento da realidade local, sendo esta representada pelos recursos naturais e socioculturais das áreas com remanescentes florestais da maior unidade de conservação da cidade do Rio de Janeiro.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A linha metodológica adotada é da pesquisa-ação (CERATI et al, 2009), envolvendo: (a) aulas teóricas participativas, com destaque para o desenvolvimento de conceitos associados ao meio ambiente, acidentes naturais, áreas de risco, educação ambiental e participação

comunitária; (b) aulas práticas, voltadas à identificação e reconhecimento de situações locais relacionadas com a natureza (caracterização de seus atributos), seus problemas (lixo, deslizamentos de encostas, inundações, etc.) e sua proteção; (c) vídeos educativos com experiências feitas por órgãos públicos, instituições de ensino e pesquisa e ONGs, que possam agregar informações e conhecimentos nestas questões; (d) leitura e discussões de textos que apresentem, de forma didática, ensinamentos e relatem experiências dentro do campo da educação ambiental e de utilização de técnicas associadas à redução do grau de riscos de acidentes naturais; (e) trabalhos de campo nas encostas (trilhas da sede e subsede) do Parque Estadual da Pedra Branca, com objetivo de ilustrar e mostrar didaticamente, situações, comportamentos e conseqüências associadas à riscos naturais e a práticas de educação ambiental; (f) técnicas de sensibilização, procurando despertar e desenvolver o interesse, a preocupação e a valorização dos diversos aspectos relacionados aos valores do meio ambiente onde residem, em especial à área do Parque Estadual da Pedra Branca; (g) dinâmicas de grupos que contribuam para maior integração e participação do conhecimento e das experiências.

Todas as atividades acima mencionadas vêm sendo desenvolvidas nas escolas municipais da cidade do Rio de Janeiro, localizadas num raio de aproximadamente 2 Km da Zona de Amortcimento do PEPB. Tais atividades vem sendo realizadas através de módulos educativos, presentes no manual do professor elaborado pela equipe do projeto extensionista, num total de 12 (doze). Ao final do desenvolvimento de todas as atividades, é aplicado um questionário, tanto para alunos quanto para professores, visando avaliar o nível de satisfação de cada escola contemplada, bem como os pontos que deverão ser aprimorados. Uma das etapas importantes de todo processo de capacitação docente são as reuniões com a coordenação pedagógica e os professores das escolas selecionadas, onde são destacados a relevância de se trabalhar, em sala de aula e extra classe, as questões sociambientais locais pertencentes à unidade de conservação selecionada.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante quase 20 anos de atividades foram capacitados cerca de 200 professores (Figura 1) e aproximadamente 2500 alunos, de mais de 50 escolas municipais do entorno próximo do PEPB (figura 2). A interatividade entre os três segmentos – universidade, professores/alunos das escolas selecionadas e gestão do PEPB – tem mostrado a importância do manejo integrado de áreas protegidas, principalmente aquelas situadas em áreas urbanas, como é o caso do PEPB.

Recentemente, foi produzida a quinta edição do manual do professor, que serve de base para o desenvolvimento de todo o projeto, junto à alunos e professores, onde foi incluído o 12º módulo, que trata da questão de saúde (título do módulo: Doenças Infectocontagiosas no PEPB e a promoção da educação em saúde).

Sendo um Parque urbano, os recursos naturais sofrem uma forte pressão antrópica, que acaba se revertendo em danos à saúde daqueles que residem no interior e em sua Zona de Amortcimento. Uma das doenças que está presente na área, relacionada a questão da deficiência de saneamento básico, é a Leishimaniose Tegumentar Americana (LTA) – doença associada ao comprometimento ambiental local. O Plano de Manejo do PEPB (INEA, 2012) atesta que “a leishimaniose tegumentar é uma endemia que apresenta elevada frequência no Brasil, e casos epidêmicos desta doença tem sido registrados no maciço da Pedra Branca, desde 1977”. GOUVEIA et. ali (2010), em seu estudo sobre a transmissão da Leishimaniose no campus FIOCRUZ Mata Atlântica, em Jacarepaguá, destacaram que a doença pode ser caracterizada como enfermidade que ocorre sob determinadas condições ecológicas, cuja instalação e manutenção do ciclo de transmissão desta doença podem ser estabelecidas.



Figura 1 – reunião entre as equipes do GEA/UERJ e professores da escola Municipal Rondon, no barro de Realengo. Foto: Costa (2019).



Figura 2 – Equipe do GEA/UERJ (coordenadora e bolsistas de extensão da UERJ) em sala de aula, na escola Francis Hime, no Bairro da Taquara, localizada próxima à sede do Parque. Foto: Costa (2018).

A nova versão do manual do professor (revisada e atualizada) é composta pelos seguintes módulos educativos:

- Módulo 1 – reconhecendo e interpretando seu lugar
- Módulo 2 – conhecendo a Mata Atlântica
- Módulo 3 – conhecendo a natureza que o cerca: Parque Estadual da Pedra Branca
- Módulo 4 – solo: fonte de vida no planeta
- Módulo 5 – água: razão de existência dos seres vivos
- Módulo 6 – bacias hidrográficas
- Módulo 7 – o que acontece quando chove
- Módulo 8 – lixo: o grande vilão do meio ambiente
- Módulo 9 – reaproveitando materiais
- Módulo 10 – trilhando no Parque Estadual da Pedra Branca
- Módulo 11 – acessibilidade educação ambiental inclusiva no Parque Estadual da Pedra Branca
- Módulo 12 – doenças infectocontagiosas no Parque Estadual da Pedra Branca e a promoção da educação em saúde
- Questionário de avaliação final do trabalho realizado

Com a ocorrência da pandemia de COVID-19, as atividades de visitação das novas escolas a serem contempladas pelo projeto extensionista só foram (ainda de maneira incipente) retomadas em novembro de 2021, quando as mesmas estavam reiniciando, paulatinamente, suas atividades de ensino presenciais.

Por sua vez, avaliando o desempenho das escolas que já implementaram o projeto motivacional do conhecimento socioambiental do PEPB, foi possível constatar a alta receptividade das ações propostas, bem como a sugestão recebida, por algumas das escolas, de expandir a ideia central da proposta pedagógica para outras unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro, a exemplo do que já vem ocorrendo no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, pela equipe do GEIA/UFRRJ e no Parque Estadual Cunhambebe, envolvendo parte dos membros do Conselho Consultivo da área protegida e da equipe de docentes do GEA/UERJ.

#### 4 CONCLUSÃO

Apesar das dificuldades impostas pela atual situação de pandemia que ainda persiste no Brasil e no mundo, o retorno às aulas presenciais nas novas escolas a serem contempladas pelo projeto tem motivado, principalmente os professores e coordenadores pedagógicos das escolas selecionadas, a realização da capacitação para a implementação do projeto “A Escola e o Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB)”, como forma de promoção de vivência e experientiação da realidade socioambiental do interior e entorno da área legalmente protegida.

A real possibilidade de propagação de conhecimentos para a população que mora nas imediações das escolas e do Parque, de como conservar os recursos naturais, usufruindo de sua belezas cênicas, hoje, é uma realidade. contribuindo no manejo e gestão promovidas pela administração da maior área protegida da cidade do Rio de Janeiro.

#### REFERÊNCIAS

CERATI, T. M. & LAZARINI, R. A. M. A pesquisa-ação em Educação Ambiental: uma experiência no entorno de uma Unidade de Conservação urbana. **Ciência & Educação (Bauru)**. 2009, v.15, n. 2, p.383-392. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132009000200009&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132009000200009&script=sci_abstract&tlng=pt)>. (Acesso em: 01/07/2022).

GOUVEIA, C.; OLIVEIRA, R. de; RANGEL, E. Sobre a transmissão da *Leishmaniose Tegumentar* no Campus Fiocruz da Mata Atlântica, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ. In: ENCONTRO CIENTÍFICO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA: CIÊNCIA PARA GESTÃO OU GESTÃO PARA CIÊNCIA?, 1., 2007, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: INEA, 2007, 131 p. Disponível em: <[http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea\\_imagens/downloads/1\\_Encontro\\_Cientifico\\_PEPB.pdf](http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea_imagens/downloads/1_Encontro_Cientifico_PEPB.pdf)>. (Acesso em: 24/08/2021).

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. Plano de Manejo do Parque Estadual da Pedra Branca. Pellin, A; Guimarães, E.S. (coord). IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas/INEA. Rio de Janeiro, RJ. 2012.

PIMENTEL, D. S.; MAGRO T. C. Diferentes dimensões da Educação Ambiental para a inserção social dos parques. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 44-50, 2012. Disponível em: <<http://revbea.emnuvens.com.br/revbea/article/viewFile/2161/2255>>. (Acesso em: 01/07/2022).



## “QUE LAGARTA, BORBOLETA OU MARIPOSA É ESSA?” PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE ON-LINE SOBRE OS LEPIDÓPTEROS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA CONSERVAÇÃO

MARIA GABRIELLE DA COSTA LEITÃO; SOLANGE MARIA KERPEL; EDEVALDO DA SILVA

**Introdução:** Os insetos representam 2/3 da riqueza animal e um dos principais grupos é Lepidoptera, composto por borboletas e mariposas, potenciais polinizadoras e atualmente motivo de preocupação quanto à conservação. **Objetivos:** Os objetivos deste estudo foram interagir com a comunidade através da divulgação científica, popularizar a ordem Lepidoptera e sua ecologia e avaliar a percepção da comunidade, incluindo riscos de exposição às larvas urticantes. **Metodologia:** Para tanto, foram criados canais de comunicação (Whatsapp) para receber imagens da comunidade on-line, e divulgação (Instagram) das mesmas com informações biológicas, ecológicas e curiosidades. Adicionalmente, foi compartilhado um questionário (com escala, segundo modelo de Likert) para avaliar a percepção e conhecimento dos participantes do projeto. As espécies registradas foram identificadas no Laboratório de Ecologia e Interações de Insetos da Caatinga (LEIIC) por consultas à coleção de referência do mesmo e nos sites “Butterflies of America”, “Inaturalist” e especialistas. Os dados foram analisados quali e quantitativamente, envolvendo Análise de Conteúdo (Bardin), e estatística descritiva e inferencial (teste de alfa de Cronbach). As identificações foram quanto à família, subfamília, espécie, estágio de vida e quanto à urticância para o ser humano. **Resultados:** Foram recebidas 126 imagens, identificadas 12 famílias (6 de borboletas/6 de mariposas) e 63 espécies, predominantemente de borboletas (66,7%). As famílias Nymphalidae (39,7%) e Pieridae (14,3%) foram as mais frequentes. O estágio adulto predominou (82,1%), prevalecendo *Dione vanillae* (8,7%) e *Euptoieta hegesia* (6,3%). Entre as mariposas, *Pseudosphinx tetrio* (4,0%) e *Ascalapha odorata* (3,2%) foram mais frequentes e 14% foram urticantes. As famílias mais vistas foram as mais coloridas e abundantes na natureza. Para os participantes, os lepidópteros adultos foram relacionados à aparência (37,5%), com sentimentos/emoções (25%), subjetividade (22,5%) e (15,2%) à funcionalidade. Mais de 60% dos participantes afirmaram ter pouco conhecimento sobre borboletas/mariposas (61,1%) e lagartas (66,7%). **Conclusão:** Considera-se que o recebimento das imagens foi razoável, devido o projeto ter transcorrido no período de declínio das populações de lepidópteros. A percepção dos participantes foi satisfatória, porém, mostra-se baixa em relação ao conhecimento quanto as suas funções nos ecossistemas, portanto, ainda há um campo aberto para o trabalho de valorização da ciência e da biodiversidade.

**Palavras-chave:** Conservação, Divulgação científica, Insetos, Internet, Lepidoptera.



## ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM TRECHO DO RIO DO PEIXE NO MUNICÍPIO DE VIDEIRA - SC

ELIDES RISSARDI; JÉSSICA TALITA ZAGONEL

### RESUMO

**Introdução:** O Rio do Peixe nasce na Serra do Espigão no município de Calmon, percorre uma extensão longitudinal de 299 km e desemboca no Rio Uruguai, no município de Alto Bela Vista. No município de Videira - SC, este é o principal manancial de fornecimento de água para as mais diversas finalidades antrópicas, contudo em razão da gestão ineficiente e uso inadequado, as águas deste vêm ao longo dos anos sendo submetidas à uma redução de sua qualidade. **Objetivo:** Tendo em vista o exposto, o presente trabalho visou avaliar a qualidade da água de 4 pontos do trecho do Rio do Peixe que perpassa pelo município de Videira - SC, comparando os resultados auferidos com os padrões estabelecidos na resolução do CONAMA 357/2005. **Materiais e Métodos:** Os parâmetros avaliados foram: cor, DQO, ferro total, nitrato, nitrito, pH e turbidez, seguindo as metodologias descritas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. **Resultados:** Ao término do trabalho constatou-se que para os parâmetros escolhidos durante a avaliação da qualidade da água de um trecho do Rio do Peixe, somente os teores de cor e ferro estavam acima do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, em todos os pontos de amostragem. Sendo que, o ponto 2 foi o que apresentou os maiores teores nas análises físico-químicas realizadas. **Conclusão:** A falta de saneamento básico no município, ausência de mata ciliar nas margens do rio, o descarte de águas residuárias industriais, dentre outras fontes de poluição antrópica, podem justificar os resultados acima dos padrões previstos pela resolução CONAMA 357/2005, para alguns dos parâmetros avaliados.

**Palavras-chave:** Águas Superficiais; Avaliação Qualitativa; CONAMA 357/2005.

### 1 INTRODUÇÃO

No município de Videira (SC), o Rio do Peixe é a principal fonte de água. Este nasce na Serra do Espigão no município de Calmon, percorre uma extensão longitudinal de 299 km e desemboca no Rio Uruguai, no município de Alto Bela Vista (ZAGO; PAIVA, 2016). De modo geral, o Rio do Peixe consiste num importante manancial de abastecimento público, industrial e agrícola na região do oeste do estado de Santa Catarina (DELFE; PERAZZOLI; GOLDBACH, 2015; PERAZZOLI et al. 2017).

O mau planejamento urbanístico, falta de saneamento básico, uso inadequado de defensivos agrícolas, assoreamento, despejo de águas residuárias industriais, desmatamento e enxurradas vêm provocando um declínio da qualidade das águas do Rio do Peixe em seu trajeto pelo município de Videira. (DELFE; PERAZZOLI; GOLDBACH, 2015)

Assim, o monitoramento da qualidade das águas do Rio do Peixe, bem como de qualquer outro recurso hídrico, passa a ser uma ferramenta importante, principalmente para os mananciais destinados ao abastecimento humano. O acompanhamento da qualidade de um recurso hídrico, permite a obtenção de informações qualitativas e quantitativas, possibilita uma avaliação da oferta hídrica, que é a base para decisões do aproveitamento múltiplo e integrado da água, (GLORIA; HORN; HILGEMANN, 2017) e o controle de impactos ao meio ambiente.

Com vista na função de monitoramento da qualidade e auxiliar na classificação dos corpos hídricos brasileiros, em 2005 foi promulgada a resolução do CONAMA 357/2005. De acordo com o disposto na resolução, a classificação ou o enquadramento deve ser realizado conforme os usos preponderantes a qual o recurso hídrico analisado é destinado ou pretende-se destinar (BRASIL, 2005).

Diante do exposto anteriormente, o presente trabalho tem por objetivo principal analisar a qualidade das águas de um trecho do Rio do Peixe no município de Videira – SC comparando com os padrões estabelecidos pela resolução do CONAMA 357/2005.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 LOCAL DE ESTUDO

Com o intuito de analisar a qualidade das águas do Rio do Peixe no município de Videira - SC, foram determinados quatro pontos de coleta. O trecho do rio monitorado corresponde a cerca de 3,5 km, e os pontos estão distribuídos conforme as seguintes coordenadas geográficas aproximadas: ponto 1 27°00'09" S 51°10'13" O; ponto 2 27°00'37" S 51°09'39" O; ponto 3 27°00'24" S 51°09'19" O e ponto 4 27°00'7" S 51°09'25" O.

### 2.2 ANÁLISES DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Para a determinação dos parâmetros cor, DQO (demanda química de oxigênio), ferro total, nitrito e nitrato aplicou-se as metodologias descritas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005). Aferiu-se os valores de pH por meio do método potenciométrico utilizando-se do equipamento Gehaka pHmetro PG1800. Já para a turbidez fez-se uso do equipamento turbidímetro da marca HACH. As análises foram realizadas em triplicata.

### 2.3 PADRÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA

Para a verificação da qualidade das águas coletadas utilizou-se como base o disposto na Resolução CONAMA 357/2005. Como o Rio do Peixe ainda não possui enquadramento, serão considerados os parâmetros de qualidade previstos para águas doces de classe 2, conforme artigo 42 da resolução.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontra-se expresso o valor médio, juntamente com o desvio padrão, observado para cada parâmetro escolhido durante a avaliação da qualidade da água de quatro pontos de um trecho do Rio do Peixe que passa pelo município de Videira.

Tabela 1 - Análise da qualidade da água de um trecho do Rio do Peixe no município de Videira

Parâmetro	Ponto 1 MD ± DP	Ponto 2 MD ± DP	Ponto 3 MD ± DP	Ponto 4 MD ± DP	CONAMA 357/2005
Cor aparente (mg Pt Co L <sup>-1</sup> )	85,18 ± 40,45	154,09 ± 63,52	94,97 ± 40,67	108,11 ± 34,33	75
Turbidez (NTU)	12,27 ± 7,48	24,33 ± 18,37	15,57 ± 7,48	12,64 ± 6,74	100
DQO (mg L <sup>-1</sup> )	23,75 ± 2,52	115,45 ± 85,23	28,38 ± 7,07	33,71 ± 7,89	NE
Ferro Total (mg L <sup>-1</sup> )	0,45 ± 0,13	0,58 ± 0,18	0,52 ± 0,13	0,51 ± 0,09	0,3
Nitrato (mg L <sup>-1</sup> )	1,68 ± 0,73	2,00 ± 1,09	1,43 ± 0,53	1,51 ± 0,37	10
Nitrito (mg L <sup>-1</sup> )	0,04 ± 0,013	0,08 ± 0,05	0,03 ± 0,02	0,04 ± 0,01	1,0
pH	7,12 ± 0,29	6,99 ± 0,34	7,53 ± 0,39	7,35 ± 0,24	6,0 a 9,0

NE – Não especificado

MD – Média

DP – Desvio padrão

Perante os resultados obtidos verificou-se que nos quatro pontos de amostragem os teores médios de cor se mostraram acima do previsto pela CONAMA 357/2005 (75 mg Pt Co L<sup>-1</sup>) para corpos hídricos de classe 2. Sendo que os maiores valores, para todos os pontos, foram verificados nos dias em que havia chovido. Um dos motivos que explica tal situação é o carreamento de compostos e erosão das margens do rio, visto que nos trechos avaliados a mata ciliar (APP – área de preservação permanente) sofreu grandes alterações.

Além disto, a presença de compostos como ferro e manganês (VON SPERLING, 2005; LIBÂNIO, 2010) igualmente podem colaborar para os teores de cor de um corpo hídrico. E nos pontos analisados constatou-se que as concentrações de ferro estavam acima do estabelecido pela resolução do CONAMA 357/2007.

Cabe ressaltar que, igual ao observado para a cor, as maiores concentrações de ferro foram obtidas nos dias em que havia chovido. Conforme Menezes et al. (2009), o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas, em razão do carreamento de solos e a ocorrência de processo de erosão das margens, pois o ferro possui como fonte a dissolução de compostos de rochas e solo (LIBÂNIO, 2010).

A turbidez das águas superficiais, situa-se normalmente, na faixa de 3 a 500 NTU (LIBÂNIO, 2010; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Desta forma, para os quatro pontos avaliados a turbidez encontra-se dentro do previsto na literatura e abaixo do valor máximo definido pela Resolução do CONAMA (100 NTU).

Valores elevados de turbidez foram obtidos nas amostras coletadas após a ocorrência de precipitação, e podem estar associados, dentre outros fatores, à redução da mata ciliar das margens do rio. De acordo com Gloria, Horn e Hilgemann (2017) a erosão das margens de corpos hídricos em estações chuvosas resulta no aumento da turbidez. Ainda sobre o assunto, Libânio (2010, p. 30) afirma que “no Brasil, a turbidez dos corpos d’água é particularmente alta em regiões com solos erodíveis, onde as precipitações pluviométricas podem carrear partículas de argila, silte, areia, fragmentos de rocha e óxidos metálicos do solo”.

Ademais, grande parte das águas de rios brasileiros é turva em razão das características geológicas das bacias de drenagem, ocorrência de altos índices pluviométricos, uso de práticas agrícolas, muitas vezes inadequadas (LIBÂNIO, 2010; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014), descarte de esgotos sanitários e águas residuárias industriais (GLORIA; HORN; HILGEMANN, 2017).

A concentração de nitrato em águas superficiais é normalmente baixa variando entre 0 a 18 mg L<sup>-1</sup> (WHO, 2011). Nos pontos avaliados, os resultados auferidos para o nitrato estão abaixo do valor máximo definido pela resolução CONAMA (10 mg L<sup>-1</sup>) e dentro do intervalo previsto na literatura. O mesmo se aplica ao nitrito, cujos teores médios foram inferiores ao

estabelecido na norma (1,0 mg L<sup>-1</sup>). O nitrito é um composto instável que rapidamente se oxida para nitrato. O excesso de nitrato na água pode levar a perda da qualidade e ao processo de eutrofização (RESENDE, 2002).

O pH do meio influencia no grau de solubilidade de diversas substâncias e por consequência interfere na intensidade da cor, na distribuição das formas livres e ionizadas de diversos compostos químicos, definindo também o potencial de toxicidade de vários elementos. (LIBÂNIO, 2010)

Nos pontos avaliados o pH manteve-se próximo a neutralidade, estando na faixa determinada pela resolução. De acordo com Amorim et al. (2017) os rios brasileiros tendem a exibir pH que varia de neutro a ácido. Sendo que, para a manutenção da vida aquática o pH deve situar-se na faixa de 6,0 a 9,0 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014) ou mesmo entre 6,0 a 8,5 (LIBÂNIO, 2010).

A DQO, conjuntamente com a DBO (demanda bioquímica de oxigênio), expressa a presença de matéria orgânica, constituindo-se em um indicador importante de qualidade das águas naturais (LIBÂNIO, 2010). De maneira geral, o corpo hídrico avaliado exibe concentrações significativas de compostos orgânicos passíveis de oxidação. Tais compostos podem ter por fonte o carreamento de substâncias das margens, matéria orgânica vegetal, descarte irregular de esgoto doméstico sem tratamento e de águas residuárias de origem industrial ou comercial tratadas ou não.

#### 4 CONCLUSÃO

Ao término do trabalho chegou-se às seguintes conclusões:

- Para os parâmetros escolhidos durante a avaliação da qualidade da água de um trecho do Rio do Peixe, somente os teores de cor e ferro estavam acima do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, em todos os pontos de amostragem;
- Em relação aos pontos de amostragem, o Ponto 2 foi o que apresentou maiores teores nos parâmetros analisados;
- A falta de proteção das margens dos rios, saneamento básico deficiente, compostos químicos transportados de áreas rurais e descarte de águas residuárias industriais vêm contribuído para a degradação da qualidade da água do rio, podendo assim ser a razão dos resultados de alguns dos parâmetros avaliados estarem fora dos padrões previstos pela resolução do CONAMA 357/2005;
- Para conclusões mais precisas a respeito da qualidade das águas do Rio do Peixe no município de Videira, recomenda-se para pesquisas futuras a realização das análises de todos os parâmetros previstos na resolução do CONAMA 357/2005 e a determinação de mais pontos de amostragem.

#### REFERÊNCIAS

AMORIM, D. G.; CAVALCANTE, P. R. S.; SOARES, L. S.; AMORIM, P. E. C. Enquadramento e avaliação do índice de qualidade da água dos igarapés Rabo de Porco e Precuá, localizados na área da Refinaria Premium I, município de Bacabeira (MA). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 2, p. 251-259, mar./abr. 2017. Disponível em: 10.1590/S1413-41522016131212. Acesso em: 20 jun. 2021.

APHA-AWWA-WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21th. ed. Baltimore, (USA): APHA, 2005. 1 v.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio do Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

DELFINES, M.; PERAZZOLI, M.; GOLDBACH, A. Avaliação qualitativa da água do Rio do Peixe na área urbana do município de Videira, SC. **Unoesc & Ciência – ACET**, Joaçaba, v. 6, n. 2, p. 133-140, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/acet/article/view/6678>. Acesso em: 10 abr. 2021.

GLORIA, L. P.; HORN, B. C.; HILGEMANN, M. Avaliação da qualidade da água de bacias hidrográficas através da ferramenta do índice de qualidade da água – IQA. **Revista Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 103-119, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0882.v14i1a2017.1421>. Acesso em: 20 jun. 2020.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed., rev. e ampl. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.

MENEZES, J. M.; PRADO, R. B.; SILVA JÚNIOR, G. C.; MANSUR, K. L.; OLIVEIRA, E. S. Qualidade da água e sua relação espacial com as fontes de contaminação antrópicas e naturais: bacia hidrográfica do rio São Domingos – R. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 29, n. 4, p. 687-698, out./dez. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-69162009000400019>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília: Funasa, 2014.

PERAZZOLI, M.; SUNTTI, C.; CAMARGO, C. A.; FAVRETTO, R.; GOLDBACH, A. Avaliação qualitativa da água de um trecho do Rio do Peixe, no município de Videira-SC. **Revista de Engenharia Civil IMED**, v. 4, n. 1, p. 97-105, jan./jun. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18256/2358-6508/rec-imed.v4n1p97-105>. Acesso em: 10 abr. 2021.

RESENDE, Á. V. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/24718/1/doc\\_57.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/24718/1/doc_57.pdf). Acesso em: 20 jun. 2021.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Desa, UFMG, 2005.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nitrate and nitrite in drinking-water**. Geneva: World Health Organization, 2011. Disponível em: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/nitratenitrite2ndadd.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/nitratenitrite2ndadd.pdf). Acesso em: 20 jun. 2021.

ZAGO, S.; PAIVA, D. P. (org.). **Rio do peixe: atlas da bacia hidrográfica**. 2. ed., rev. e atual. Joaçaba, SC: Unoesc, 2016. 134 p.



## CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM RELAÇÃO AOS MALEFÍCIOS DAS QUEIMADAS URBANAS

KEROLLYN CUSTÓDIO CARDOSO; LUANA DENISE SILVA FIM; LORENA DE SOUZA  
TAVARES BRESSIANI; GLEISON GUARDIA; JOSÉ MÁRIO FRAGA MIRANDA.

**Introdução:** As queimadas são um dos principais problemas ambientais enfrentados atualmente no Brasil. Embora mais recorrentes dentro do meio rural, as queimadas também ocorrem dentro do perímetro urbano, onde são usadas como alternativa para pôr fim ao lixo doméstico e a restos de limpeza de quintal, por ser mais "barata". Essa prática ocorre em diversas cidades e está geralmente relacionada aos aspectos culturais e ao poder aquisitivo da população. Os gases emitidos pelas queimadas causam impacto direto na atmosfera e na saúde dos habitantes. **Objetivos:** Realizar palestras de educação ambiental em escolas, visando a diminuição do número de ocorrências de queimadas urbanas na cidade de Ji-Paraná a partir da conscientização dos alunos. **Materiais e métodos:** O levantamento do número de ocorrências foi obtido através do aplicativo Guardiões da Amazônia. A partir das denúncias, analisamos os dados de 2020-2021 e localizamos os bairros com maiores índices de queimadas. Assim selecionamos as escolas dos 3 bairros com maiores quantitativos e selecionamos as turmas de 9º ano. Foi aplicado um questionário com três questões objetivas relacionadas com o conteúdo da palestra e duas questões objetivas relacionadas à pesquisa. **Resultados:** Houve uma excelente recepção da equipe palestrante por parte das escolas e também dos alunos, que se mantiveram participativos em meio a discussão do tema. Em relação ao conhecimento sobre a quantidade de ocorrências de queimadas nos bairros, 70,3% dos 193 alunos, responderam que não tinham conhecimento sobre o número de ocorrências. Sobre a utilização da reciclagem como alternativa na eliminação do lixo doméstico, 91,7% dos alunos se mostraram a favor da adoção da prática. **Conclusão:** Concluímos que existe uma carência na divulgação dos índices de queimadas urbanas no município de Ji-Paraná, assim como um baixo número de campanhas de conscientização ambiental sobre os riscos do fogo. Desta forma sugerimos ao poder público a criação de medidas sanitárias, que possam atender os bairros que sofrem com a baixa coleta de lixo, e de iniciativas que promovam a prática da reciclagem.

**Palavras-chave:** Educação, Fogo, Ji-paraná.



## CONSCIENTIZAÇÃO E DISCUSSÃO NO AMBIENTE ESCOLAR SOBRE ENERGIA EÓLICA

PAULO SIDNEI STRINGHINI JUNIOR; RONY GONÇALVES DE OLIVEIRA; DALTON PEDROSO QUEIROZ; GREICIELI DE LIMA ZANDONÁ; PETERSSON CARDOSO DE SOUZA

**Introdução:** O uso de energias renováveis terá futuramente uma importância decisiva no fornecimento de energia elétrica para a população. Uma parcela significativa nesse processo de geração de energia seguramente estará vinculada à energia eólica. **Objetivo:** Nesse contexto, mediante o presente projeto foi construir um aerogerador didático, com configurações diversas de pás e realizadas simulações com características variadas de ventos, visando proporcionar a experimentação didática na escola sobre a energia eólica, bem como promover a conscientização dos alunos em relação à problemática atual envolvida na demanda e geração de energia. **Materiais e Métodos:** O desenvolvimento do projeto possibilitou o aprendizado de conhecimentos específicos sobre a reutilização de lixo eletrônico, eletrônica aplicada, energias limpas e como elas de fato podem ser utilizadas no nosso cotidiano. Além disso, foram adquiridos diversos conhecimentos sobre a concepção e execução de um projeto durante a construção do protótipo de um mini gerador eólico desenvolvido. O projeto teve como principal público alvo alunos dos ensinos fundamental e médio da comunidade escolar douradense, com o intuito de estimular sua curiosidade sobre o tema de uma forma prática e acessível ao seu nível de compreensão. Com este propósito, reutilizou-se lixo eletrônico para a construção de um mecanismo gerador de baixo custo que auxiliasse na compreensão sobre o tema da geração de energia limpa através do conceito D.I.Y. (faça você mesmo). **Resultados:** A análise da geração de eletricidade foi bem-sucedida, sendo utilizados para tal desde equipamentos de laboratório, como osciloscópio digital e multímetro, até produtos eletroeletrônicos de uso corriqueiro, como smartphones, demonstrando a universalização dessa tecnologia desenvolvida a partir de utensílios do cotidiano e que tem estimulado estudos de futuras criações na área de energia limpa usando resíduos eletrônicos. **Conclusão:** A continuidade do projeto, pode-se pensar no sistema aerogerador como um ferramental inicial para estudos desse tipo que, por sua portabilidade, oferece a vantagem de poder ser levado ao ambiente escolar e tornar acessível aos alunos esses conhecimentos. Assim, pode-se promover com maiores subsídios o debate de questões importantes que atualmente se apresentam com relação ao tema da geração de energia limpa.

**Palavras-chave:** Educação, Lixo, Reutilização..



## EXTENSÃO DO CEPEMAT-UEMS: AGREGANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO NOVO ENSINO MÉDIO POR MEIO DA ELETRÔNICA APLICADA ALIADA À REUTILIZAÇÃO DO LIXO ELETRÔNICO

PAULO SIDNEI STRINGHINI JUNIOR; PETERSSON CARDOSO DE SOUZA; RONY GONÇALVES DE OLIVEIRA; DALTON PEDROSO QUEIROZ; GREICIELI DE LIMA ZANDONÁ

**Introdução:** O CEPEMAT é um centro de Ensino, Pesquisa e Extensão ligado à graduação e pós-graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS. Numa perspectiva extensionista, o centro busca atender a comunidade escolar local e alunos que estão cursando o novo ensino médio através do desenvolvimento de atividades e divulgação de pesquisas sobre educação ambiental. Realizadas por alunos da UEMS, essas atividades englobam a realização de palestras e demonstrações didáticas por meio da utilização de protótipos eletrônicos construídos de forma modular. **Objetivo:** Construir protótipos desenvolvidos baseiam-se fundamentalmente no emprego de microcontroladores e hardwares com linguagem de programação livre, aliado à reutilização do lixo eletrônico. **Metodologia:** Os resíduos eletrônicos, que muitas vezes são descartados no lixo doméstico e contaminam o meio ambiente, são coletados mediante campanhas e projetos externos com a finalidade de confeccionar equipamentos de ensino, com ênfase no uso da robótica pedagógica livre e na reutilização do lixo eletrônico. Neste contexto, foram construídos protótipos de baixo custo, baseados no conceito D.I.Y. (faça você mesmo), os quais podem auxiliar para uma compreensão mais sólida de diversos conceitos físicos, e contribuir para que se desenvolva nos alunos da comunidade escolar uma maior conscientização e responsabilidade ambiental. Além disso, servem como inspiração para que esses alunos possam criar e/ou desenvolver seus próprios projetos tecnológicos, reaproveitando resíduos que poderiam impactar negativamente o meio ambiente. **Resultados:** Os protótipos educacionais foram feitos de modo didático, visando uma fácil compreensão e despertar, tanto quanto possível, maior interesse do tema pelos alunos, os quais poderão futuramente compor o grupo de pesquisa por meio de uma graduação. **Conclusão:** Os eventos foram realizados tanto em escolas públicas quanto nos laboratórios do CEPEMAT, para que os alunos pudessem ver como e onde são feitas todas as fases das atividades realizadas, desde a triagem dos resíduos até a criação dos equipamentos didáticos. Assim, reaproveitamento de lixo eletrônico com foco na educação ambiental de resíduos sólidos, estimulando juntamente a criatividade tecnológica ambiental.

**Palavras-chave:** Educação, Lixo, Reutilização.



## PERCEPÇÕES DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO CONTEXTO FORMAL DA EDUCAÇÃO NAS PUBLICAÇÕES DA PLATAFORMA EARTE

MAYARA MORETTI VIEIRA PALMIERI; RUAN AZEVEDO; RAQUEL GOMES DOS SANTOS;  
IZABELA DE SOUZA

**Introdução:** A abordagem das Mudanças Climáticas - MC no ensino formal favorece a leitura e interpretação, articulando as diferentes áreas do conhecimento, das reais causas e efeitos deste fenômeno de forma reflexiva e problematizadora, garantindo a tomada de decisões críticas e emancipatórias de responsabilidade socioambiental. **Objetivos:** Este trabalho buscou identificar as percepções dos sujeitos de pesquisa sobre MC nas publicações da plataforma Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil - EArte. O conceito de MC adotado como parâmetro neste estudo é do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas - IPCC. **Metodologia:** Foram analisados trabalhos de Educação Ambiental - EA da plataforma EArte. Este banco de dados foi desenvolvido colaborativamente pelas universidades Unicamp, UNESP e USP, reunindo dissertações e teses publicadas no Brasil entre 1981 a 2016. **Resultados:** Dentre os trabalhos encontrados, oito atenderam ao critério de apresentar as percepções dos sujeitos (professores e alunos do Ensino Fundamental, Médio e Superior) quanto a MC. As pesquisas estão distribuídas nas regiões Centro-Oeste (50%), Sul (37,5%) e Norte (12,5%). Verificou-se que existe uma percepção de natureza antrópica sobre as MC. Os dois públicos apontam em suas respostas a dinâmica natural do planeta Terra como parte da definição do que sejam as MC, porém como causadoras das mesmas citam o desmatamento, Revolução Industrial, evolução científica e tecnológica, o consumo excessivo, aumento populacional, o manejo inadequado e a exploração de recursos naturais. Estes assuntos são amplamente veiculados pelas mídias que representam uma das principais fontes de informação, exercendo forte influência na concepção de MC dos sujeitos. **Conclusão:** Apesar da existência de práticas de EA que tratam das MC, o número baixo de publicações encontrado pode ser indicador de ausência de interesse por pesquisas do gênero uma vez que no período das publicações os eventos climáticos extremos eram mais presentes em previsões e relatórios científicos, de modo que o diálogo entre a universidade e os problemas socioambientais reais fosse ainda insuficiente. No entanto, posteriormente ao período de publicação das pesquisas analisadas (2008 até 2016), a piora das previsões climáticas e eventos extremos já em curso, podem promover o aumento de pesquisas concatenadas numa abordagem multidisciplinar.

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas, Estado da arte, Educação ambiental, Percepções.



## PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA CRIANÇAS: UMA EXPERIÊNCIA DE INSERÇÃO DA TEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL EM UM CURSO DE PEDAGOGIA

JOSÉ FLÁVIO RODRIGUES SIQUEIRA; DANIELA FERNANDA VIDUANI SOPRAN GIL

**Introdução:** A emergência, desde a década de 90, dos problemas e conflitos ambientais ocasionou a inclusão da temática ambiental nas discussões acerca da educação, a partir desse momento, tem-se o surgimento, o desenvolvimento e a aplicabilidade da Educação Ambiental nas escolas. O currículo de Ciências da Natureza tornou-se um espaço privilegiado para o fomento da Educação Ambiental, haja vista, a premissa de que os conhecimentos desta área estejam, majoritariamente, envolvidos com a vida. Assim, o curso de Pedagogia da Faculdade Insted de Campo Grande – MS, organizou no primeiro semestre de 2021 o módulo “Fundamentos, Metodologia de Ciências da Natureza e Avaliação da Aprendizagem”. **Objetivo:** Relata-se a experiência da inserção da temática socioambiental no currículo durante o ensino remoto. Neste relato, aborda-se a aula sobre Alfabetização e Letramento Científico que aplicou características destes temas em atividades educativas com uso de materiais paradidáticos. **Metodologia:** No primeiro momento, a partir da Sala de Aula Invertida, foi orientada a leitura do texto “Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor” da obra “Ensino de Ciências por Investigação – condições para implementação em sala de aula”, disponibilizados os livros paradidáticos e estabelecido o desafio, qual seja: avaliar o material, por meio dos eixos “aspectos estruturais”, “conceitos apresentados” e “possibilidades de utilização”. Os paradidáticos compõem a Coleção “Conhecendo o Meio Ambiente – embarque nessa viagem pelo conhecimento ecológico” da Editora Alvorada. No segundo momento, a turma foi dividida em grupos, para que cada grupo avaliasse um livro (Água; Aquecimento Global; Biomas Brasileiros; Fauna; e Flora). **Resultados:** Após a avaliação, realizou-se os momentos de socialização e mediação. Emergiram as questões ambientais, os conflitos socioambientais e as disputas territoriais advindas do ambiente. Sabemos disso, devido as temáticas escolhidas, propositadamente, pelo professor. Também se indicou o tratamento didático da Educação Ambiental nas escolas. **Conclusão:** A avaliação das fichas demonstrou apreensão de conceitos de alfabetização e letramento científico. Ainda, percebeu-se a transposição didática na criação de práticas com utilização dos paradidáticos para o desenvolvimento de interações discursivas nas aulas de Ciências para crianças.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino fundamental, Formação de professores, Pedagogia.



II Congresso Nacional  
On-line de Conservação  
e Educação Ambiental

## CRIMES AMBIENTAIS DO MICRO AO MACRO: UMA REFLEXÃO DIALOGADA COM A COMUNICAÇÃO NÃO-VIOLENTA

TAMIRES CRUZ SANTOS SILVA

### RESUMO

**Introdução:** As ideias trazidas neste artigo nasceram de uma reflexão teórica da autora, a partir da conexão entre os temas crimes ambientais e Comunicação Não-Violenta (CNV), de acordo com as ideias trazidas por Marshall Rosenberg (2006), criador da técnica/ferramenta/filosofia de vida. A ideia parte da hipótese de que, assim como a raiva pode ser entendida como uma manifestação dramática de necessidades não atendidas segundo a CNV, os crimes ambientais poderiam ser entendidos como uma manifestação dramática da política de insustentabilidade (PI), detalhada por Blühdorn (2011). **Objetivo:** Discutir, a partir da linha de raciocínio apresentada acima, que talvez os CA pudessem ser compreendidos como uma forma dramática de manutenção da PI. **Metodologia:** Revisão bibliográfica, tomando como norte a leitura de um trabalho de Blühdorn (2011), em que ele detalha uma série de impasses e dificuldades existentes quando o assunto é colocar em prática uma série de ações que poderia ajudar a humanidade a começar um processo de resolução ou ao menos de suavização de uma série de problemas causados pelo binômio antropoceno-capitaloceno. **Resultado:** Esta abordagem foi trazida com intenção de provocar uma compreensão um pouco mais profunda da natureza dos crimes ambientais como um todo, independentemente do tipo e das circunstâncias em que as pessoas os cometem. A CNV poderia aliar-se à Educação Ambiental (EA) no sentido de trazer ferramentas de mudança de realidade. **Conclusão:** É urgente transformar estas reflexões em ações para que saíamos do paradigma da insustentabilidade e partamos para um paradigma de resgate e reconexão com a natureza.

**Palavras-chave:** crimes ambientais; comunicação não-violenta; insustentabilidade.

### 1 INTRODUÇÃO

As ideias trazidas neste artigo nasceram de uma reflexão da autora, a partir da conexão entre os temas crimes ambientais e Comunicação Não-Violenta (CNV), de acordo com as ideias trazidas por Marshall Rosenberg (2006), criador da técnica/ferramenta/filosofia de vida.

A ideia parte da hipótese de que, assim como a raiva pode ser entendida como uma manifestação dramática de necessidades não atendidas segundo a CNV, os crimes ambientais poderiam ser entendidos como uma manifestação dramática da política de insustentabilidade, detalhada por Blühdorn (2011).

Devido à colcha de retalhos de conceitos e técnicas que compõem a CNV, torna-se difícil encontrar uma maneira de explicitar o que a CNV significa de forma mais concisa. Marshall Rosenberg (2006) nos trouxe que ela

[...] nos ajuda a reformular a maneira pela qual nos expressamos e ouvimos os outros. Nossas palavras, em vez de serem reações repetitivas e automáticas, tornam-se

respostas conscientes, firmemente baseadas na consciência do que estamos percebendo, sentindo e desejando. Somos levados a nos expressar com honestidade e clareza, ao mesmo tempo que damos aos outros uma atenção respeitosa e empática. Em toda troca, acabamos escutando nossas necessidades mais profundas e as dos outros. A CNV nos ensina a observarmos cuidadosamente (e sermos capazes de identificar) os comportamentos e as condições que estão nos afetando. Aprendemos a identificar e a articular claramente o que de fato desejamos em determinada situação. A forma é simples, mas profundamente transformadora (ROSENBERG, 2006, p. 24).

Entre suas diversas nuances, escolheu-se explorar uma das que são mais especificamente relacionadas com necessidades. É de senso comum dentro do âmbito da CNV que todos os seres humanos possuem as mesmas necessidades universais independente de raça, cor, orientação sexual, gênero, origem geográfica ou qualquer outra característica que nos faça diferentes. O que muda a depender da cultura da região são as estratégias utilizadas para atender essas mesmas necessidades. E a partir do choque de estratégias, a partir do choque de entendimento em relação a qual seria a melhor forma de atender determinada necessidade de acordo com cada pessoa, é que surgem desentendimentos, conflitos e reações acaloradas diante destes mesmos conflitos. Uma forma bastante comum de reação é a raiva. Esta é vista como uma forma dramática de expressar que determinada necessidade do(a) portador(a) da raiva não está sendo atendida.

A partir desta linha de raciocínio construída com o apoio da CNV, ao refletir sobre os temas Crimes Ambientais (CA) e Política de Insustentabilidade (PI), surgiu a possibilidade de compreender, a partir da linha de raciocínio apresentada acima, que talvez os CA pudessem ser compreendidos como uma forma dramática de manutenção da PI. Esta possibilidade veio à tona a partir da leitura de um trabalho de Blühdorn (2011), em que ele detalha uma série de impasses e dificuldades existentes quando o assunto é colocar em prática uma série de ações que poderia ajudar a humanidade a começar um processo de resolução ou ao menos de suavização de uma série de problemas causados pelo binômio antropoceno-capitaloceno.

Quanto à origem do termo antropoceno, Silva e Abilla (2018) trazem as seguintes informações:

Em 1979, a Agência Espacial dos Estados Unidos (NASA) iniciou o monitoramento das concentrações de ozônio na estratosfera, [...] com resultados alarmantes. Neste contexto, cresce a evidência do homem como uma força geológica, competindo com as forças naturais, no impacto e modificação do planeta. O surgimento do conceito do Antropoceno, [...] amplamente discutido na literatura, [...] foi usado pela primeira vez pelo biólogo Eugene F. Stoemer na década de 1980, mas só foi formalizado em 2000, numa publicação conjunta com o Prêmio Nobel de Química, Paul Crutzen, na Newsletter do International Geosphere Biosphere Program (IGBP). Nessa comunicação, os autores propõem o uso do termo Antropoceno para a época geológica atual, para enfatizar o papel central do homem na geologia e ecologia, e o início dessa época nos finais do século XVIII, que coincide com o aumento nas concentrações de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, e, também, com a invenção da máquina a vapor, em 1784, por James Watt (SILVA e ABILLA, 2018, pp. 1620-1622).

Em relação ao que se deve esperar sobre permanência ou extinção do Antropoceno, Haraway, traz a seguinte opinião enfática:

O Antropoceno marca descontinuidades graves; o que vem depois não será como o que veio antes. Penso que o nosso trabalho é fazer com que o Antropoceno seja tão curto e tênue quanto possível, e cultivar, uns com os outros, em todos os sentidos imagináveis, épocas por vir que possam reconstituir os refúgios (HARAWAY, 2016, p. 140).

Uma crítica realizada quanto à conceituação de Antropoceno como forma de buscar uma explicação suficientemente plausível e completa para o estado de constante iminência que catástrofe que se vive nas últimas décadas é trazida por Barcelos (2019). De acordo com o

mesmo autor, “desde 1450 até os idos da Revolução Industrial, há um hiato histórico olvidado na historiografia do Antropoceno. Um conjunto de transformações em cascata foram criando condições para a emergência de um ‘capitalismo fossilista’ e de um aparato técnico capaz de acelerar as dinâmicas de espoliação da natureza” (BARCELOS, 2019, p. 10).

A ideia de Capitaloceno, portanto, é entendida como ecologia-mundo do capital, juntando a acumulação de capital, a busca do poder e a coprodução da natureza na unidade dialética (Moore, 2013a). Isto significa que capital e poder não agem sobre a natureza, mas se conformam a partir dela. Se trata de uma extraordinária combinatória de exploração e expropriação, ao mesmo tempo pela produção e circulação de mercadorias e a exploração do trabalho com a apropriação da natureza e o esgotamento de recursos. Assim, o processo de acumulação de capital torna a exploração capitalista do trabalho uma forma social de conformação do ambiente. Por isso, segundo Moore, assim como não há como explicar a economia capitalista sem analisar as relações de produção, não há como explicar a ecologia-mundo do capital sem analisar as relações de apropriação. E, na verdade, conforme nos fala Moore (2013), Naredo (2000), Toledo (2013), não cabe dicotomizar exploração de apropriação, mas sim entender que a acumulação capitalista é um metabolismo civilizatório de transformação da Terra como um orgânico e dialético de apropriação, produção, transformação, circulação e descarte de matéria e energia (BARCELOS, 2019, pp. 12-13).

Após breve explicação dos termos que compõem o supracitado binômio, convém retornar a Blühdorn (2011), que define a PI da seguinte forma:

Esta nova forma de ecopolítica é definida não simplesmente pelo seu esforço de assegurar e defender práticas sociais e estruturas socioeconômicas que são bem conhecidas por serem insustentáveis (ecológica, social e economicamente) mas, mais importante, pelo que em analogia com o paradoxo democrático descrito, por exemplo, por Robert Dahl (2000), pode ser chamado de paradoxo ecológico: a curiosa simultaneidade de um reconhecimento sem precedentes da urgência de uma mudança de política ecológica urgente, por outro lado, uma igualmente sem precedentes falta de vontade e de habilidade para realizar tal mudança, por outro (BLÜHDORN, 2011, p. 36, tradução nossa).

Esta abordagem será trazida com intenção de provocar uma compreensão um pouco mais profunda da natureza dos crimes ambientais como um todo, independentemente do tipo e das circunstâncias em que as pessoas os cometem. A CNV poderia aliar-se à Educação Ambiental (EA) no sentido de trazer ferramentas de mudança de realidade.

## **2 UMA TRAJETÓRIA MULTI-TRECHO E MULTIDEIAS: DA EA PARA A CNV, DA CNV PARA OS CA E DOS CA PARA A PI**

Os estudos, reflexões e práticas relacionados à Educação Ambiental nunca se mostraram tão necessários como neste tempo em que vivemos, quando podem ser observadas as consequências do comportamento humano em relação ao cuidado consigo, com outras pessoas e com a natureza.

Dentre os diversos conceitos de Educação Ambiental (EA), podemos entendê-la como:

O aprendizado para compreender, apreciar, saber lidar e manter os sistemas ambientais em sua totalidade” ou ainda a “aprendizagem de como gerenciar e melhorar as relações entre a sociedade humana e o ambiente, de modo integrado e sustentável (São Paulo, 1997 apud BÔLLA e MILIOLI, 2011, p.15).

De acordo com Bôlla e Milioli (2011), a EA na perspectiva profunda tem objetivos que vão além de resolver problemas oriundos de um estilo de vida pautado em uma visão de mundo que provocou a alienação do ser humano, de modo a romper com a ideia da humanidade integrada à natureza. A EA propõe a revisão dos valores e comportamentos da sociedade, a partir do estímulo a mudanças de percepção, valores e atitudes.

Na realidade brasileira, essas percepções, valores e atitudes são em parte representadas na Lei nº. 9.795/1999, que “dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências” (EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2015). De acordo com o mesmo documento, são princípios básicos da EA:

- o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

De acordo com o art. 5º da mesma lei, são objetivos fundamentais da EA:

o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

- a garantia de democratização das informações ambientais;
- o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

Num movimento de humanização das instituições, não podemos esquecer que elas são feitas por pessoas. Elas funcionam por meio de ações e decisões humanas. Então, podemos inferir que ações e decisões coletivas/institucionais necessariamente partem de um conjunto de ações e decisões individuais. Com base neste raciocínio, para analisar a conduta humana de uma ótica mais pessoal, podemos entender que as razões para esta conduta de abuso que o ser humano costuma ter em relação ao meio ambiente tem origem numa visão de mundo antropocêntrica, que coloca o ser humano como superior à natureza (BATISTA, 2014). Destarte, “o homem é considerado senhor absoluto de si mesmo e da natureza; sua capacidade intelectual sobrepõe a todo e qualquer outro ser vivo, racional ou não e seres não vivos” (GERENT, 2011, p. 26, apud BATISTA, 2014). Assim, o ser humano passa a relacionar-se de forma meramente utilitarista com a natureza, adotando um modelo de desenvolvimento econômico alheio às consequências ambientais que o uso irresponsável dos recursos naturais poderia gerar (RIBEIRO, 2014).

Nesse sentido, a EA busca a resolução de problemas ambientais, o gerenciamento da relação entre economia e ambiente, além de informar os cidadãos sobre a complexidade do tema. Para isso, a educação ambiental atua na prevenção de danos, na implantação do reflorestamento e da reciclagem, na administração dos recursos naturais de modo eficiente, produtivo e sustentável (São Paulo, 1997 apud BÓLLA e MILIOLI, 2011, p.15).

É possível notar que há considerável discrepância entre o nosso contexto real e o que podemos encontrar registrado por escrito em documentos de governos locais e órgãos internacionais relacionados à importância de tornar realidade práticas que conectam pessoas com seu meio via alfabetização ecológica e agroecológica. Assim, Capra (2002) diz que:

A Eco-Alfabetização é um sistema de educação para a vida sustentada e sustentável, possuindo como base uma educação de alicerce ecológico, dirigido à educação básica. Ele diz que essa nova educação para um mundo sustentável possui o foco de suas ações pedagógicas na reflexão em torno do entendimento do que é a vida, tendo como prática o mundo real e as maneiras de se relacionar com ele de forma sustentada e duradoura. A presente proposta irá superar a distinção humana da natureza, o homem será visto como ser vivo integrante da natureza, e para tal, deverá respeitá-la, levando-se em consideração o sentimento de pertencimento a ela. O pesquisador conclui que a alfabetização ecológica é a compreensão dos princípios de organização da vida e é também o primeiro passo no caminho para a sustentabilidade assim como para a sustentabilidade da vida das futuras gerações duradoura (SILVEIRA NETO, 2015 apud CAPRA, 2002, p. 3).

A EA dispõe de conceitos que conduzem a um caminho de cultura de paz, também abordada pela CNV. O reforço da cultura de paz na CNV para fazer frente a conflitos de natureza pessoal ou coletiva nasce justamente da deficiência que há em nós no sentido de o que comunicar e como em relação ao que está acontecendo, o que observamos de determinada situação, que tipo de sentimento que tal situação nos desperta, que necessidade surge a partir deste sentimento e se haveria um pedido que poderia ser feito a alguém para nos ajudar a atender a esta necessidade. Marshall Rosenberg nos ensina que o exercício da CNV tem que surgir de um profundo comprometimento do coração que transcenda as pretensões de superioridade do nosso ego, os delírios emocionais, trágicos e manipuladores oriundos da codependência, e a nossa vontade de controlar as situações e de querer dominar a CNV como se fosse uma simples receita de bolo (ROSENBERG, 2006).

A CNV nos ensina respeito mútuo, empatia, compaixão e autorresponsabilidade. Através do exercício que nos leva a uma compreensão mais profunda de seus propósitos, conseguimos paulatinamente um equilíbrio entre comunicar o que sentimos que queremos, sem precisar nos fazer de “bonzinhos”, trazendo firmeza quando necessário, reforçando um compromisso de clareza, transparência e honestidade, ao mesmo tempo que conseguimos demonstrar respeito pelos nossos e pelos sentimentos dos outros. Este exercício nos traz a possibilidade de entender que não precisamos nos colocar numa postura acusatória, de querer abater a autoestima do outro e a nossa quando um assunto mais desagradável precisa ser discutido, além do exercício de abrir mão dos resultados de uma conversa (ROSENBERG, 2006). Esta forma de entendimento da CNV no âmbito pessoal pode ser bem aplicada na discussão de questões ambientais coletivas.

Os resultados podem ser diversos, pode haver perdão ou não perdão, aproximação ou afastamento de relações, atendimentos ou não de pedidos, negociações criativas quando há abertura mútua para tal, porém com a base do respeito e da autorresponsabilidade sempre presente. Marshall Rosenberg (2006) traz que somos responsáveis por tudo que sentimos a partir de estímulos internos e externos. Não podemos colocar nas mãos de ninguém a responsabilidade pelo que sentimos. Se isto fosse possível, todos os seres humanos reagiriam da mesma maneira quando submetidos aos mesmos estímulos, o que sabemos que não acontece.

Trazer este poder para nós, em vez de ser encarado como sobrecarga, deveria ser encarado como uma forma de empoderamento, pois assim também somos capazes de nos colocar num caminho de pôr em práticas determinadas ações escolhidas conscientemente para tentar transformar conflitos para que assim tenham desfechos construtivos. O desfecho não precisa ser necessariamente alegre, mas ser construtivo constitui um indicador interessante de eficiência na aplicação da CNV em nossas vidas (ROSENBERG, 2006). Pode-se entender que há carência de um sentido de autorresponsabilidade como é trazido pela CNV quando se trata de resoluções e negociações relacionadas a questões ambientais.

Portanto, é possível afirmar que o arcabouço teórico e prático da CNV, para além do que focamos aqui no capítulo da raiva, se faz bastante útil como via de solução para conflitos ambientais de diversas ordens, como instrumento de mudança de paradigma. A partir da adoção de uma visão holística da realidade, é possível experienciar sistemas de vida e de comportamento que podem nos conduzir a um padrão de entendimento das coisas mais plural, que agrega as pessoas e as coisas que nos separa. Na obra “Ponto de Mutação”, Capra (1982) traz que vivemos uma profunda crise mundial e enfatiza o quão grave é esta crise que estamos vivendo decorrente de nossas ações:

[...] É uma crise complexa, multidimensional, cujas facetas afetam todos os aspectos de nossa vida – a saúde e o modo de vida, a qualidade do meio ambiente e das relações sociais, da economia, tecnologia e política. É uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais; uma crise de escala e premência sem precedentes em toda a história da humanidade. Pela primeira vez, temos que nos defrontar com a real ameaça de extinção da raça humana e de toda a vida no planeta (CAPRA, 1982, p.11).

Esta crise mundial traz como parte de sua matriz geradora a escassez de exemplos de aplicação prática de ferramentas que auxiliem a aproximar pessoas da natureza, de tal maneira que este contato favoreça a redescoberta deste vínculo, com a intenção de criar uma nova realidade que supere a configuração mais atual do antropocentrismo.

Análogo à Filosofia Hegeliana, buscamos propor um caminho de síntese entre a concepção de nossos ancestrais de preservação ambiental em contraposição à concepção atual de consumo desenfreado. O pensamento de Hegel aqui também se torna uma ferramenta importante porque ele nos trouxe um sistema de compreensão da realidade, em que os elementos constituidores de sua tríade (tese – antítese – síntese) não possuem caráter de exclusão, mas de superação e conservação, na busca de uma interminável e crescente determinação (FERREIRA, 2013). É necessário restaurar o nosso sentimento de pertencimento, de que somos um com nosso meio, sem perder nossa individualidade, de modo a reforçar a necessidade de transformação da realidade. Capra (1982) afirma:

Transformações culturais dessa magnitude e profundidade não podem ser evitadas. Não devem ser detidas, mas, pelo contrário, bem recebidas, pois são a única saída para que se evitem a angústia, o colapso e a mumificação. Necessitamos, a fim de nos prepararmos para a grande transição em que estamos prestes a ingressar, de um profundo reexame das principais premissas e valores de nossa cultura, de uma rejeição daqueles modelos conceituais que duraram mais do que sua utilidade justificava, e de um novo reconhecimento de alguns dos valores descartados em períodos anteriores de nossa história cultural. Uma tão profunda e completa mudança na mentalidade da cultura ocidental deve ser naturalmente acompanhada de uma igualmente profunda alteração nas relações sociais e formas de organização social – transformações que vão muito além das medidas superficiais de reajustamento econômico e político que estão sendo consideradas pelos líderes políticos de hoje (CAPRA, 1982, p. 23).

Estas lentes diferentes podem nos levar para outras dimensões de compreensão de nossas relações, que se conectam com a emoção, com o sentimento e com o comportamento. A

Era do Conhecimento tem nos servido de arcabouço teórico suficiente para compreender a complexidade e os interesses que regem a relação da humanidade com o meio ambiente. Entretanto, é urgente a necessidade de utilização deste arcabouço teórico em favor da sustentabilidade e da prevenção de crimes ambientais. Dada a complexidade da já mencionada relação humanidade-meio ambiente, discutir a realidade dos crimes ambientais, bem como as dificuldades em evitá-los, é compreendida como urgente. Isso porque, a realidade do conhecimento não aplicado tem conduzido a humanidade a padrões de comportamento autodestrutivo.

A relação predatória humanidade-meio ambiente, fruto de um processo de alienação industrial e ruptura da relação harmônica com a natureza, resulta nas dificuldades de reconhecer quais seriam os códigos mais adequados para que tenhamos um contato sustentável com o ambiente que nos rodeia. Em outras palavras, uma “relação de ganha/ganha” (COVEY, 2017, p. 257) com os recursos que a natureza nos oferece.

É por conta dessa dificuldade que nós temos que identificar e viver o nosso papel real, o nosso papel sustentável no conceito das coisas, que podemos nos dizer analfabetos ecológicos. Esta condição nos coloca no lugar de meros predadores de nosso meio. O outro ponto é que, infelizmente, isso acontece por todos os vícios que adquirimos de uma cultura consumista e capitalista ao extremo.

A reprodução dos valores deste tipo de cultura que nos estimula questionar o que não deveria ser mais questionado, nos coloca numa posição de demonstrar dificuldade em aderir a determinado conjunto de ideias e ações que nos coloquem em conflito com a forma que aprendemos a viver, com foco exagerado em nossos interesses pessoais com consequente negligência de interesses ligados ao bem-estar coletivo.

Em relação à produção desse modelo mental predatório, Blühdorn (2011) nos dá um exemplo deste tipo de comportamento na COP15:

[...] Mesmo que o fracasso de Copenhague reabrisse o espaço discursivo para todas aquelas dúvidas fundamentais que – pelo menos na Europa – tinham sido largamente contidas pelos esforços de mobilização pré-Copenhague: Em que extensão o aquecimento global é realmente provocado pelo homem? Os cenários e previsões do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) são toda confiáveis? A tentativa de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> é realmente a estratégia correta? Em algum momento os governos nacionais serão capazes de assegurar apoio eleitoral (legitimidade democrática) para as medidas que impõem maiores cargas a seus eleitores a benefício de futuras gerações e povos de outros continentes (BLÜHDORN, 2011, p. 35, tradução nossa)?

No momento em que este artigo é escrito, a 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26), já aconteceu e chegou ao fim em Estocolmo, na Suécia. No dia 13 de novembro de 2021, um dia após seu término, um acordo considerado determinante para manter ativo o objetivo de limitar o aquecimento global em 1,5°C até 2100, na comparação com níveis pré-industriais (DEUTSCHE WELLE, 2021).

Em um último dia tenso na reunião de cúpula, o presidente da COP26, Alok Sharma, anunciou que o "Pacto Climático de Glasgow" estava aprovado, depois que a Índia incluiu na última hora, de forma inesperada, uma mudança que torna distante o fim do uso dos combustíveis fósseis como fonte de energia. Após a divulgação, o secretário-geral das Nações Unidas alertou que "a catástrofe climática continua a bater à porta" apesar da aprovação da declaração final. Em comunicado, António Guterres considerou que a COP26 "deu passos em frente que são bem-vindos", mas fez a ressalva que se trata de "um compromisso" cheio de "contradições". "Ainda não é suficiente", afirmou sobre o consenso a que se conseguiu chegar em Glasgow. No Twitter, a jovem ativista pelo clima Greta Thunberg criticou o desfecho. "A COP26 acabou. Aqui está um breve resumo: Blá, blá, blá. Mas o verdadeiro trabalho continua

fora desses corredores. E nunca vamos desistir, nunca". Organizações ambientalistas também classificaram como "extremamente pobre" e "sem compromissos firmes e concretos" para alcançar o Acordo de Paris (DEUTSCHE WELLE, 2021).

Todas essas informações relacionadas ao desfecho das negociações da COP26 apenas reforçam as questões levantadas por Blühdorn (2011) há 10 anos. Voltando à política de insustentabilidade, Blühdorn (2011) traz a seguinte análise:

Conceituando a forma da ecopolítica em evidência (não só) em Copenhague como as "políticas de insustentabilidade", este trabalho busca explicações para o aparente impasse na ecopolítica contemporânea e explora as práticas que ajudam sociedades modernas de consumo avançadas a lidar com o paradoxo de querer sustentar o insustentável (BLÜHDORN, 2012, p.34).

Porém, as pressões ecológicas e sociais causadas pela ordem de insustentabilidade podem emergir mais rápido que mecanismos de suporte adequados podem evoluir. Há surpresas repentinas, catástrofes inesperadas e incalculáveis pontos de inflexão e os impactos tendem a aumentar. A força explosiva da insustentabilidade sustentada não se desdobra de modo linear (BLÜHDORN, 2011, p. 45).

A partir desta visita um pouco mais aprofundada à base que norteia a PI, podemos relacionar a PI aos CA e sua abordagem punitiva, que pouco tem contribuído para resolver o problema relacionado ao cometimento desses crimes em sua raiz.

Há registro de cometimento de violações ambientais desde a época das navegações da colonização europeia. Tratando nossa história de uma perspectiva decolonial, podemos dizer que territórios pertencentes ao que entendemos hoje como continentes americano, africano, asiático e oceânico foram sumariamente invadidos com o intuito prevalente de exploração de riquezas naturais, tais como madeira, metais preciosos, especiarias, terras etc., com consequente submissão e/ou escravidão de povos tradicionais locais.

Por mais que o período de colonização europeia de diversas regiões do planeta já tenha se findado há algumas décadas, o comportamento predatório e destrutivo permanece até a atualidade de forma generalizada. Como consequência, medidas regulatórias foram criadas por diversos governos locais, como forma de buscar coibir estas mesmas ações.

Fazendo referência ao contexto brasileiro, a lei 9605/98 foi criada com este mesmo objetivo. Ela "dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências". O documento dispõe sobre as diversas formas de aplicação da pena, as ações e o processo penal, os diversos tipos de crimes ambientais (crimes contra a fauna, a flora, o ordenamento urbano e o patrimônio cultural, poluição e outros), bem como em relação à da cooperação internacional para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1998).

A abordagem punitiva se mostra falha em explorar tantos aspectos que poderiam ser melhor estudados nesta temática. Foucault (1987), em sua obra "Vigiar e Punir", nos convida e questionar as circunstâncias e interpretações que podemos ter de um crime:

"O que é realmente esse fato, o que significa essa violência ou esse crime? Em que nível ou em que campo da realidade deverá ser colocado? Fantasma, reação psicótica, episódio de delírio, perversidade?" Não mais simplesmente: "Quem é o autor?" Mas: "Como citar o processo causal que o produziu? Onde estará, no próprio autor, a origem do crime? Instinto, inconsciente, meio ambiente, hereditariedade?" (FOUCAULT, 1987, p. 22-23).

Parafraseando Blühdorn (2011), a força explosiva da insustentabilidade sustentada não se desvela de forma linear. Então, é possível compreender que não se pode esperar uma correspondência biunívoca de ataque-resposta da natureza a partir de cada abuso cometido. A

análise dos efeitos dessas agressões se torna ainda mais complexa se levarmos em conta a “exploração econômica da natureza, [...] a distribuição social desigual dos custos ecológicos e a marginalização social —, que aumentam acima das mudanças teóricas e práticas [...] (LEFF, 2006, p. 134). Mantém-se então um processo de “ecologizar a produção e capitalizar a natureza” (LEFF, 2006, p. 134).

A nova dignidade da natureza mais se consolidou quando se verificou que o desenvolvimento tecnológico desordenado nos tinha separado da natureza em vez de nos unir a ela e que a exploração da natureza tinha sido o veículo da exploração do homem (SOUSA, 2008, p. 82). A partir daí, pode-se compreender que o ser humano se encontra imerso na ilusão de que ao cometer crimes ambientais se coloca na posição de agente dominador-possuidor da natureza, quando na verdade está num lugar de ser explorado em nome da manutenção do Capitaloceno, pois o mesmo ser que acredita explorar alimenta um sistema que também o prejudica, mesmo que apenas a médio ou longo prazo. Importante ressaltar que

“o Capitaloceno surge como uma crítica da noção de Antropoceno, ao considerar que a ação humana é sempre perpassada por relações políticas e econômicas de poder e desigualdades no contexto do capitalismo global. O Capitaloceno ressalta, portanto, como as valorizações econômicas capitalistas de apropriação da natureza e de territórios, e não apenas as ações humanas diretas, são a causa das transformações ambientais (ULLOA, 2019).”

Essa pretensão de superioridade do ser humano perante a biosfera também pode ser explicada de uma perspectiva histórica a partir da obra de Marilena Chauí:

Período do humanismo: inicia-se no século XV com a ideia renascentista da dignidade do homem como centro do Universo, prossegue nos séculos XVI e XVII com o estudo do homem como agente moral, político e técnico-artístico, destinado a dominar e controlar a Natureza e a sociedade, chegando ao século XVIII, quando surge a ideia de civilização, isto é, do homem como razão que se aperfeiçoa e progride temporalmente através das instituições sociais e políticas e do desenvolvimento das artes, das técnicas e dos ofícios. O humanismo não separa homem e Natureza, mas considera o homem um ser natural diferente dos demais, manifestando essa diferença como ser racional e livre, agente ético, político, técnico e artístico (CHAUI, 2000, p. 346).

Retornando mais uma vez à exploração do tema CA, o quadro abaixo nos traz uma comparação entre a forma de ver o crime a partir de uma abordagem punitiva e como é possível vê-lo de uma abordagem restaurativa, que é diretamente conectada em sua base com os princípios da CNV:

Quadro 1. Formas de ver o crime

<b>Lente Retributiva</b>	<b>Lente Restaurativa</b>
O crime é definido pela violação da lei	O crime é definido pelo dano à pessoa e ao relacionamento (violação do relacionamento)
Os danos são definidos em abstrato	Os danos são definidos concretamente
O crime está numa categoria distinta dos outros danos	O crime está reconhecidamente ligado a outros danos e conflitos

O Estado e a vítima	As pessoas e os relacionamentos são as vítimas
O Estado e o ofensor são as partes no processo	A vítima e o ofensor são as partes do processo
As necessidades e direitos das vítimas são ignorados	As necessidades e direitos das vítimas são a preocupação central
As dimensões interpessoais são irrelevantes	As dimensões interpessoais são centrais
A natureza conflituosa do crime é velada	A natureza conflituosa do crime é reconhecida
O dano causado ao ofensor é periférico	O dano causado ao ofensor é importante
A ofensa é definida em termos técnicos, jurídicos	A ofensa é compreendida em seu contexto total: ético, social, econômico e político

Fonte: ZERH, 2008, p. 174-175

Estes conceitos trazidos acima por Howard Zehr podem ser perfeitamente aplicados se colocarmos como vítima a natureza, levando em consideração a sua característica de ente vivo e dinâmico, para além da complexidade de um ser humano. Talvez o cerne da questão não esteja apenas em prevenir os crimes ambientais, mas em compreendê-los de uma maneira diferente, mais pragmática, resolutiva.

Assim como está no cerne da CNV a transformação de conflitos, este também é um dos elementos norteadores da Justiça Restaurativa (JR), de onde provêm os valores expressos na tabela acima relacionados ao crime. Apesar de a expressão num primeiro momento remeter-nos ao direito, a JRE se mostra como um guarda-chuva de princípios, valores, ações e procedimentos que transcendem suas aplicações ligadas à justiça criminal, sendo aplicada também em ambientes educacionais de diversas naturezas. Um dos exemplos de como a JR transcende sua origem, está em como é possível uni-la com as demandas de relação com temas ambientais. “Dentre os valores restaurativos mais vinculados à educação cidadã preocupada com a preservação dos recursos naturais e com a existência de um futuro para humanidade, temos (COSTA e SIMÕES, 2016, pp. 411 e 412):

- Participação: envolver-se ativamente em atividades que buscam melhores condições de vida, tomando decisões que demonstrem consciência das necessidades contemporâneas e contribuindo com as metas estabelecidas;
- Respeito: respeito pelas demais formas de vida no planeta, seja no sentido de abrir mão da visão antropocêntrica do mercado, que coisifica a natureza, ou não de não consumir de forma alienada esquecendo que, pelo mundo afora, em algum “inferno trabalhista”, há pessoas produzindo bens em regime análogo ao de escravidão;
- Humildade: reconhecimento que algumas mudanças demoram a serem implementadas, que erros serão cometidos no caminho do processo e que até o mais habilidoso construtor precisa de ajuda de outros companheiros para levar um grande projeto adiante;
- Interconexão: reconhecer que todos fazemos parte de um mesmo ecossistema e que as ações de uma irredutivelmente irão surtir efeitos na realidade de outros indivíduos, que estamos todos conectados;
- Responsabilidade: entendimento da obrigação moral de preservar os recursos naturais da Terra, de modo que deles todos possam usufruir, sem comprometer as gerações

futuras. Administrar o patrimônio biológico adotando uma postura responsável e consciente sobre o ato de consumir;

- Empoderamento: incentivar e habilitar as pessoas, através do exemplo, de estratégias inteligentes, da solidariedade e da criatividade, a explorar opções que permitam uma compreensão mais acurada do seu potencial transformador. Criar oportunidades para que mais e mais pessoas se tornem capazes de encontrar saídas originais para os problemas sentidos em suas comunidades;
- Esperança: acreditar que independentemente das adversidades, das falhas humanas e dos erros cometidos ao longo do tempo, a capacidade humana de assertividade não está perdida. Que o indivíduo pode mover-se em caráter solidário, e não egoístico. Economizar as reservas naturais e redescobrir meios de sobrevivência mais sustentáveis a partir do agora.

Estes conceitos podem auxiliar a criar terreno propício para revoluções científicas, culturais e civilizacionais que são entendidas como “episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior (KUHN, 2017, p. 125).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção deste artigo foi trazer novas formas de análise, novos pontos de vista para compreender a natureza dos crimes ambientais de uma maneira mais conectada à sua raiz. Quanto mais nos conectamos com a raiz das problemáticas abordadas, maior é a probabilidade de obter êxito ao buscar debelá-las.

Trazendo uma imagem para melhor ilustrar este pensamento, podemos lembrar do mito da Hidra de Lerna. Hércules apenas consegue matá-la quando encontra uma estratégia mais inteligente que apenas cortar suas múltiplas cabeças (quando fazia isso, cresciam mais duas no lugar de cada uma).

As provocações aqui expostas podem futuramente ser aprofundadas em outros trabalhos com relações com outras áreas do conhecimento. É urgente transformar estas reflexões em ações para que saíamos do paradigma da insustentabilidade e partamos para um paradigma de resgate e reconexão com a natureza.

### REFERÊNCIAS

BARCELOS, Eduardo Álvares da Silva. Antropoceno ou Capitaloceno: da simples disputa semântica à interpretação histórica da crise ecológica global. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, vol. 31, n. 1, p. 1-17, 2019. Disponível em: <https://redibec.org/ojs/index.php/revibec/article/view/356/222>. Acesso em: 27 nov. 2021.

BATISTA, Andrea Moreira. **Políticas sociais e questões ambientais**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. 94f.

BLÜHDORN, Ingolfur. The Politics of Unsustainability: COP15, Post-Ecologism, and the Ecological Paradox. **Organization Environment**, 2011 24: 34. DOI: 10.1177/1086026611402008

BÔLLA, Kelly Daiane Savariz; MILIOLI, Geraldo. A educação ambiental como instrumento para a construção de uma sociedade ecológica. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 22, dez. 2011, p. 2176-9478.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm). Acesso em: 23 set. 2021.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação.** Ed. Cultrix, São Paulo, 1982. 432p.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável.** Ed. Cultrix, São Paulo, 2002. 296p.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia.** Ed. Ática, São Paulo, 2000.

COSTA, Marli Marlene Moraes da; SIMÕES, Ana Paula Arrieira. **Justiça Restaurativa e consumismo infantil: valores restaurativos em salas de aula como forma de fomento da cidadania e proteção do meio ambiente.** In: BELLO, Enzo; SALM, João (orgs.). Cidadania, Justiça Restaurativa e Meio Ambiente: um diálogo entre Brasil, Estados Unidos, Canadá, Espanha e Itália. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016.

COVEY, Stephen. **Os sete hábitos das pessoas altamente eficazes.** São Paulo: Best Seller, 2017.

DEUTSCHE WELLE, 2021. **COP-26 aprova acordo "imperfeito".** Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/cop-26-aprova-acordo-imperfeito-para-combater-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas/a-59812109>. Acesso em: 27 nov. 2021.

**Educação ambiental.** — Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2015.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir: nascimento da prisão.** Petrópolis, Vozes, 1987. 288p.

HARAWAY, Donna. Antropoceno, Capitaloceno, Plantationoceno, Chthuluceno: fazendo parentes. **ClimaCom Cultura Científica - pesquisa, jornalismo e arte.** Ano 3, n. 5, 2016. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4374761/mod\\_resource/content/0/HARAWAY\\_Antr opoceno\\_capitaloceno\\_plantationoceno\\_chthuluceno\\_Fazendo\\_parentes.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4374761/mod_resource/content/0/HARAWAY_Antr opoceno_capitaloceno_plantationoceno_chthuluceno_Fazendo_parentes.pdf). Acesso em: 27 nov. 2021.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas.** 13ª ed. Perspectiva, 2017. 324 p.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

RIBEIRO, Lorena Costa. **Estado ambiental brasileiro: os dispositivos constitucionais que o fundamentam, algumas pré-compreensões necessárias e a atuação dos poderes públicos.** Dissertação (mestrado em Direito) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. 153 f.

ROSENBERG, Marshall B. **Comunicação não-violenta: técnicas para aprimorar relacionamentos pessoais e profissionais.** São Paulo: Ágora, 2006.

SILVA, Cleyton M. da; ARBILLA, Graciela. Antropoceno: Os Desafios de um Novo Mundo. **Rev. Virtual Quim.**, vol. 10, n. 6, p. 1619-1647, 2018. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v10n6a02.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2021.

ULLOA, Astrid. **Vivemos no capitaloceno?** Goethe-Institut Kolumbien, 2019. Disponível em: <https://www.goethe.de/ins/br/pt/kul/fok/ksm/21539326.html>. Acesso em: 30 jun. 2021.

ZEHR, Howard. **Trocando as lentes**. 1ª ed. Palas Athena, 2008. 336 p.



## BENEFÍCIOS DO USO DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS NA PRODUÇÃO

ISABELA MARIA DA SILVA

**Introdução:** Voltado para práticas mais sustentáveis e ecológicas de produção de alimentos, a agroecologia abrange setores alimentares, desde orgânica, biodinâmica e permacultura, sem o uso de agroquímicos desde o preparo do solo à plantação, a fim de garantir a não agressão do solo e do meio ambiente. **Objetivos:** Assim, este trabalho tem por objetivo demonstrar quais os benefícios do uso da agroecologia para a produção. **Metodologia:** A pesquisa bibliográfica foi baseada em artigos e publicações científicas de forma a abordar os dados qualitativos acerca do assunto, para aprofundamento dos tópicos relacionados ao tema. Empregou-se a metodologia de revisão sistemática da literatura que se concentra na coleta e síntese de evidências. Desse modo foi aplicado o SMS (“*Systematic Mapping study*”), também conhecido como *Scoping studies* ou *Scoping Review*. Para tanto, foi definido um conjunto de “*strings*” de busca que resultaram na integração das palavras: preservação, sustentabilidade, segurança alimentar e agricultura. **Resultados:** Já que é capaz de produzir tanto quando a agricultura convencional, este sistema alimentar visa trazer um trabalho mais justo, que fortalece a agricultura familiar, que hoje em dia no Brasil já é responsável por mais da metade do abastecimento do mercado interno de suprimentos. Além disso, por não se utilizar de agrotóxicos, garante uma melhor qualidade do produto, assegurando nutrientes, que por consequência traz maior qualidade e segurança alimentar. Ainda mais por ser uma produção sustentável, mantém-se sempre produtiva, uma vez que protege a terra sem chegar até seu esgotamento total, visto que a integração de recursos naturais e sem a utilização, e até necessidade, de insumos externos minimiza os custos de gastos para produtores, demonstrar o quanto ela só tem a trazer vantagens aos produtores que a aplicam. **Conclusão:** Dessa forma, a agroecologia se por um lado proporciona maior qualidade alimentar, proteção do meio ambiente, por outro fortalece o mercado e de infinitas famílias que utilizam da agricultura para sustento financeiro, o que movimenta a economia nacional, gerando empregos e oportunidades. Portanto, assim, esta produção sustentável realiza e abrange áreas diversas como econômica, ambiental, cultural e entre outras, além de proporcionar resultados consistentes e positivos à obter.

**Palavras-chave:** Agricultura, Alimentar, Preservação, Segurança, Sustentabilidade.



## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA REFLEXÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NA ESCOLA**

MARCOS FRANCISCO DO NASCIMENTO;  
ANA PAULA RODRIGUES

### **1 INTRODUÇÃO**

Tratar o tema Educação Ambiental é de extrema importância para a sociedade no contexto em que estamos inseridos não é um assunto recente, já si iniciou há alguns anos atrás.

Nesse trabalho abordaremos uma análise contextual no quesito educação ambiental escolar, tratando-se de uma reflexão sobre como é abordado esse tema dentro do quadro interdisciplinar no currículo escolar, pois o mesmo está inserido nos temas transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Nós profissionais da área educacional temos o dever de colaborar na formação de cidadãos reflexivos e pensantes, ou seja, é através da escola onde si recebe os discentes, exposto o conteúdo e trabalhado seus vários ângulos objetivando em resultado relevante para a sociedade em geral.

Tudo isso leva a colaborar para um ambiente saudável, ou seja, esse indivíduo começa a repensar suas atitudes frente aos problemas ambientais modificando o seu jeito de agir, portanto isso implicará no desenvolvimento social, econômico, como uma extensão modificadora para um futuro próximo. Nesse sentido é que abordaremos as reflexões que devem ser tomada pelos educadores dentro da sala de aula, onde possamos trabalhar os conteúdos da geografia referente a temática ambiental sempre observando a importância da participação do indivíduo na preservação dos bens naturais.

Durante o trabalho será analisado pensamentos de escritores que debatem essa temática ambiental dentro da educação formal e não formal, refletindo sobre tudo a forma em que o indivíduo si depara frente aos problemas ambientais no contexto em que ele está inserido.

### **2 DESENVOLVIMENTO**

A expressão “Educação Ambiental” ”, surgiu na década de 70, é quando surge à preocupação com os problemas ambientais, nesse período surgem alguns acontecimentos que solidificou essas questões ambientais, como a Conferência de Estocolmo em 1972 na Suécia, a Conferência Rio-92 em 1992, realizada no Rio de Janeiro, onde surge a Agenda 21, com uma visão de sustentabilidade da vida na terra (DIAS, 2004).

Conforme TELLES, ROCHA, PEDROSO, MACHADO, (2002), o público alvo da educação ambiental é todos aqueles que estão engajados na luta ambiental, seja ela formal ou não formal. Um desafio a todos que trabalham na educação formal é articular a educação ambiental dentro do currículo

escolar, trabalhando essa questão de forma interdisciplinar, pois este é o caráter da educação ambiental sabendo que ela não é uma nova disciplina.

A educação ambiental si tornou lei em 27 de Abril de 1999, pela lei N ° 9.795 – Lei da Educação Ambiental o seu Art.2° afirma:

A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. (BRASILIA, 1999).

A educação ambiental em sua essência ela leva o indivíduo a participar efetivamente no seu dia-dia na colaboração e preservação do meio ambiente em que ele está inserido, nesse momento a interdisciplinaridade é de fundamental importância na formação cidadã do aluno.

Quando si fala em educação ambiental que seja crítica tanto formal e não formal é um grande desafio também, pois necessita de mudanças, LEFF (2001) aborda o assunto dizendo que para resolver os problemas ambientais tem que haver uma mudança no sistema do conhecimento, desde os valores comportamentais até o processo econômico do desenvolvimento, fica claro que mudanças comportamentais devem influenciar nos resultados obtidos dentro dessa expectativa educacional.

O ser humano pode colaborar para um ambiente saudável, a educação ambiental luta nesse sentido, seja na conscientização do indivíduo quanto à utilização dos bens naturais e sua preservação, deve buscar uma reflexão mais aprofundada referente às atitudes tomadas pelo indivíduo. DIAS (2004) trata a educação ambiental como o ponto principal de relação devido ao meio ambiente em conscientizar o ser humano quanto à utilização dos recursos naturais, priorizando essa utilização consciente para o bem estar da população tanto no presente e futuro.

O homem acha que os recursos naturais são infinitos, mas na realidade não são, ele si relaciona com o espaço como si fosse propriamente de uso pessoal e não coletivo, pois sua utilização desenfreada e mal realizada acarretará sérias consequências ao meio ambiente (PEDRINI, 1998).

## 2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SEUS ASPECTOS PEDAGÓGICOS

TELLES *et al* ( 2002) destaca alguns aspectos pedagógicos na educação ambiental , dentre esses aspectos vale ressaltar a **Educação Ambiental Conservacionista** : que visa a preservação da fauna e flora , as lutas conservacionistas , tudo para a conservação da biodiversidade , aborda também a **Educação Ambiental Crítica para Sociedades Sustentáveis** : trazendo a todos indivíduos uma reflexão para o entendimento das origens e causas , as consequências da degradação ambiental , trabalhando isso com uma metodologia interdisciplinar , esperando uma forma nova de pensamentos coletivos para a vida.

Os objetivos da educação ambiental é conscientizar, levar conhecimento, atitudes, habilidades, capacidade e participação, com esses atributos vamos colaborar para um ambiente saudável (TELLES *et al*, 2002 ). A conscientização pessoal e coletiva é primordial quando nos referimos a responsabilidade em planejar, educar ambientalmente as pessoas, a educação ambiental ele vai além da escola e necessita de ações pessoais em realizar a participação concreta no envolvimento ao meio

ambiente, não apenas absorvendo somente a parte teórica referente a temas ecológicos, mas de forma prática no seu dia-dia em programas e projetos sociais.

Nós nesse momento em que vivemos estamos vivenciando uma pressão em tomar atitudes radicais, para que possamos garantir um ambiente saudável nos próximos anos vindouros. Reigota deixa bem claro isso quando diz:

...a educação ambiental na escola ou fora dela continuará a ser uma concepção radical de educação, não porque prefere ser a tendência rebelde do pensamento educacional contemporâneo, mas sim porque nessa época e nossa herança histórica e ecológica exigem alternativas radicais, justas e pacíficas. (REIGOTA, 1998, p. 43).

É nesse sentido que o educador deve trabalhar a temática ambiental, de uma forma simples permeando o currículo escolar em todos os seus aspectos, sempre visando alternativas direcionadas a reflexão da urgência em atitudes pessoais, coletivas e participativas na educação ambiental.

Conforme GUIMARÃES (2004) para abordar a educação ambiental na escola o profissional da educação deverá trabalhar no sentido pedagógico focalizando a razão e a emoção são formas bem vindas à motivação dos alunos quanto ao assunto estudado, sendo com planejamento e práticas pedagógicas que visem à reflexão crítica desses educando no campo ambiental ao tema meio ambiente cabe a nós professores capacitados a trabalhar os conteúdos dentro da geografia, sempre com intenção maior a conquistar esse aluno para uma visão mais ampla referente à importância de sua participação na construção de um mundo melhor.

A educação ambiental ela tende a ser uma pedagogia participativa, em que leve os educando a analisar em seu entorno os problemas ambientais, ou seja, tem que partir de uma idéia local a intenção na preservação do meio ambiente para uma esfera a nível mundial (CARVALHO, 2002).

Quando falamos em sustentabilidade vemos as relações complexas entre o poder, a consciência e o meio ambiente, tudo isso precisa estar em conformidade para que haja uma perfeita harmonia nas relações desses pensamentos, é preciso que seja trabalhado esses conceitos em conjunto e não separadamente (REDCLIFT, 2003).

Os escritores SCARLATO e PONTIN trazem em seu trabalho a seguinte frase: “cada vez mais o verde si torna mercadoria de luxo” (SCARLATO, PONTIN, 1999, p. 55), isso é uma realidade, pois nesse contexto em que estamos vivendo os locais verdes tem chamado à atenção imobiliária, vários projetos de construções residenciais estão sendo realizados próximos de áreas verdes, muitos condomínios fechados e retirados dos grandes centros urbanos, são áreas bem cobiçadas por estar próximo da natureza, muitas pessoas estão procurando estar próximos desses locais, seja para elas residirem ou para local de passeio, lazer, essa vontade de estar próximo da natureza tem levado o homem a repensar suas atitudes frente à temática ambiental.

Segundo SCARLATO e PONTIN (1999), a sociedade vai chegar a certo momento em que ela vai ter que si orientar através de uma perspectiva preservacionista em relação às questões ambiental nos grandes centros urbanos, pois a degradação ambiental esta muita acentuada nesses locais. Devido ao crescimento populacional desordenado que afeta o meio ambiente tem levado a sérios problemas

ambientais, infelizmente vivemos em uma sociedade de consumo e descartáveis, onde muitas vezes essa área urbana acaba si transformando em uma verdadeira fábrica de lixo.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Esse trabalho foi elaborado sob a forma de revisão bibliográfica reflexiva de autores que abordam a temática ambiental dentro do contexto escolar, foram analisados vários trabalhos em livros que contribuíram para um aprofundamento no entendimento da educação ambiental frente aos desafios que os educadores si propõe a realizar dentro da escola.

Leituras pré-liminares na área ambiental foram realizadas para que houvesse um embasamento teórico com finalidade proposta no assunto, extraindo os pensamentos e colocações de autores ao contexto ambiental, em que trazem um pensamento reflexivo da parte dos educadores para um melhor desenvolvimento dos conteúdos dentro da sala de aula.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por ser um trabalho de revisão em literatura temática e reflexiva para o público de docente e discente, os resultados esperados desse grupo é uma boa percepção e afinidade com a problemática ambiental dentro e fora do contexto escolar abordando os conteúdos de uma forma interdisciplinar colaborando para um equilíbrio satisfatório e com responsabilidade social na conservação e manutenção do meio ambiente.

## **4 CONCLUSÃO**

Diante do trabalho exposto foram analisados os princípios da educação ambiental no contexto escolar frente aos desafios dos educadores de ensinar a temática ambiental de uma forma interdisciplinar, articulando os conteúdos sempre na colaboração para um pensamento reflexivo aos problemas ambientais no mundo. É notório que essa participação individual ou coletiva se inicie na escola, pois é onde o aluno tem suas primeiras percepções em questões do meio ambiente, influenciando suas ações na área ambiental seja ela local, regional, nacional e mundial.

Essa pesquisa é para uma abertura de novas reflexões a respeito da educação ambiental na área de educação formal e não formal, levando as pessoas a repensar seus conceitos e decisões quanto ao meio ambiente, resultando na preservação dos bens naturais para as gerações futuras, e que essas ações também possam refletir no desenvolvimento social, econômico e intelectual de toda a sociedade.

Trabalhar em sala de aula temas relacionados ao meio ambiente é bem relevante para a contribuição intelectual dos educando, é nesse sentido que este trabalho propôs frente a desafios enfrentados para a disseminação da articulação de atitudes do ser humano diante da temática ambiental em escala planetária.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. Lei 9795 de 27 Abril de 1999. Brasília 1999.

Acesso em 02 de Abril de 2019 [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795)

CARVALHO, Vilson Sérgio de. **Educação ambiental e desenvolvimento comunitário**. Rio de Janeiro, editora Walk, 2002.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 9 ° Ed.Gaia. São Paulo, 2004.

GUIMARÃES, Mauro. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo, Cortez, 2001.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão (org.); SILVEIRA, Diva Lopes; DE PAULA, Joel Campos; VASCONCELOS, Hedi Silva Ramos; CASTRO, Ronaldo Souza. **Educação Ambiental; reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis: Vozes Ltda. 1998.

REDCLIFT, Michael. **Os novos discursos da sustentabilidade**. In: FERNANDES, M.; GUERRA, L(Orgs). *Contra – Discurso do desenvolvimento sustentável*. Manaus: Unamaz, 2003.

SCARLATO, Francisco Capuano. PONTIN, Joel Arnaldo. **O ambiente urbano**. *São Paulo*. Atual, 1999.

TELLES, Marcelo de Queiroz. ROCHA, Mário Borges da. PEDROSO, Mylene Lyra. MACHADO, Silvia Maria de Campos. **Vivências integradas com o meio ambiente**. São Paulo: Sá Editora; 2002.



## **ANÁLISE DA MORFOANATOMIA OBSERVADA ATRAVÉS DO CULTIVO DO AÇAÍ- EUTERPE OLERACEA**

**NELIZA DA CONCEIÇÃO DAS MERCÊS ROCHA; ZIANE DA CONCEIÇÃO DAS  
MERCÊS; BRENO MARQUES DA SILVA E SILVA**

### **1 INTRODUÇÃO**

Euterpe oleracea é o nome científico dado ao fruto do açazeiro, o açaí. Palmeira típica da Amazônia. No momento o fruto tem um valor inestimável para o Brasil e o mundo, pois dele é produzido e consumido o seu suco ou a sua polpa, sendo utilizado para degustação. A espécie Euterpe oleracea é nativa do estuário Amazônico, ocorrendo nos estados do Pará, Amazonas, Maranhão e Amapá, atingindo também as Guianas e a Venezuela, onde formam populações densas, sendo frequente em solos alagados e várzeas (OLIVEIRA, 2002).

O açazeiro é utilizado de inúmeras formas: como planta ornamental (paisagismo), na construção rústica (de casas e pontes), como remédio (vermífugo e antidiarreico), na produção de celulose (papel Kraft), na alimentação (polpa processada e palmito), na confecção de bio joias (colares, pulseiras etc.), ração animal e adubo, entre outras aplicações. Mas, apesar da grande utilidade, esta palmeira se destaca no fornecimento de dois produtos alimentares economicamente rentáveis: os frutos e o palmito (OLIVEIRA et al., 2007).

A Euterpe oleracea Mart. São palmeiras nativa encontradas na região norte da América do Sul, seu crescimento é lento e ela chega a 20-22m de altura no máximo. O vinho extraído do mesocarpo é uma importante fonte alimentar que vem crescendo em consumo nas últimas décadas (JANICK; PAULL, 2008). Embora havendo vários estudos que comprovem os benefícios que o vinho do açaí traz para a saúde, ele só passou a ser conhecido nacionalmente na década de 1990, quando um empreendedor conseguiu fazer a sua divulgação em uma novela da rede Globo. (CLEMENT, 2005)

A Morfoanatomia vegetal tem por finalidade conhecer e documentar as diversas formas e estruturas das espécies vegetais. Esta ciência auxilia consideravelmente na classificação e fisiologia das plantas. Possui uma grande importância para os biólogos, já que auxilia a identificar corretamente as plantas e a sua morfologia externa e interna. Porém, para os acadêmicos essa ciência comumente se torna mais difícil por ser utilizada em seu aprendizado

nomes científicos e classificação em latim, além das denominações de famílias botânicas e estruturas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- Analisar a morfoanatomia através do cultivo do açaí - *Euterpe Oleracea* durante o seu cultivo, desde a semente até o seu crescimento .

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

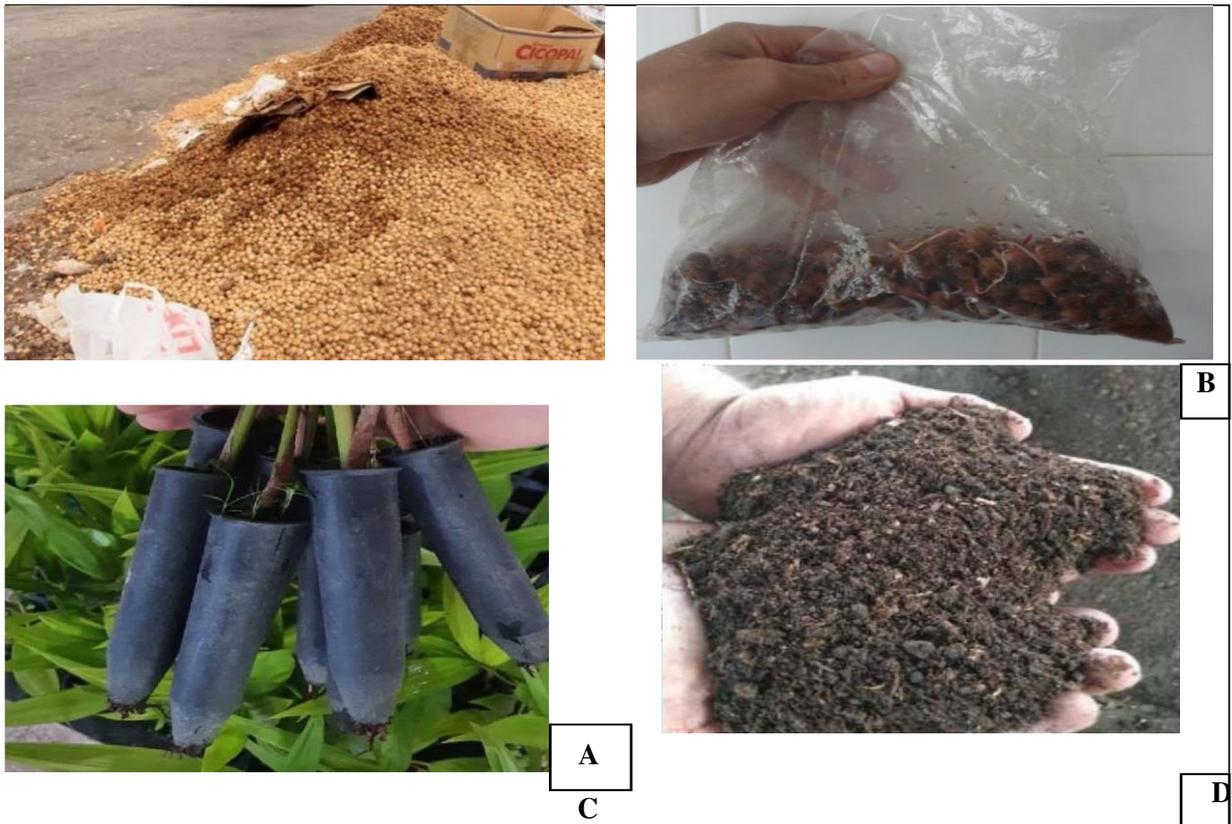
- Verificar como se dá o desenvolvimento da semente do açaí plantado em tubetes;
- Estimular o estudo morfológico do açaí através do seu cultivo;
- Avaliar se este é o melhor processo de cultivo para uma análise morfológica.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Pesquisa de cunho observacional, cujo objetivo foi exploratório com realização de análise da morfoanatomia da semente do açaí e observação do seu desenvolvimento ao longo da semana. As principais bases científicas que fundamentaram o estudo, foram: Scielo, Pubmed, todos os publicados em linguagem nacional e internacional dos últimos 20 anos.

Primeiramente foram utilizados 200 caroços de açaí de um descarte. Depois sacolas de plástico transparentes com água morna para a germinação, tubetes para o desenvolvimento da semente e adubos orgânicos, como mostra a figura 1.

Figura 1- Imagens dos primeiros procedimentos realizados para o desenvolvimento do trabalho.



A: Descarte da semente do açai após o despolpamento. B: Coleta das sementes do açai. C: Demonstração de como é realizado a primeira etapa do cultivo. D: A terra rica em nutrientes que é utilizada para o plantio do açazeiro.  
 Fonte - Dados da pesquisa.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro momento em que foi coletado os caroços do açai no ambiente de descarte, após essa coleta, foi possível estudar os caroços do açai morfologicamente e entender melhor a sua estrutura interna e externa, como descrito na figura 2.

Figura 2- Detalhamento da semente do açai

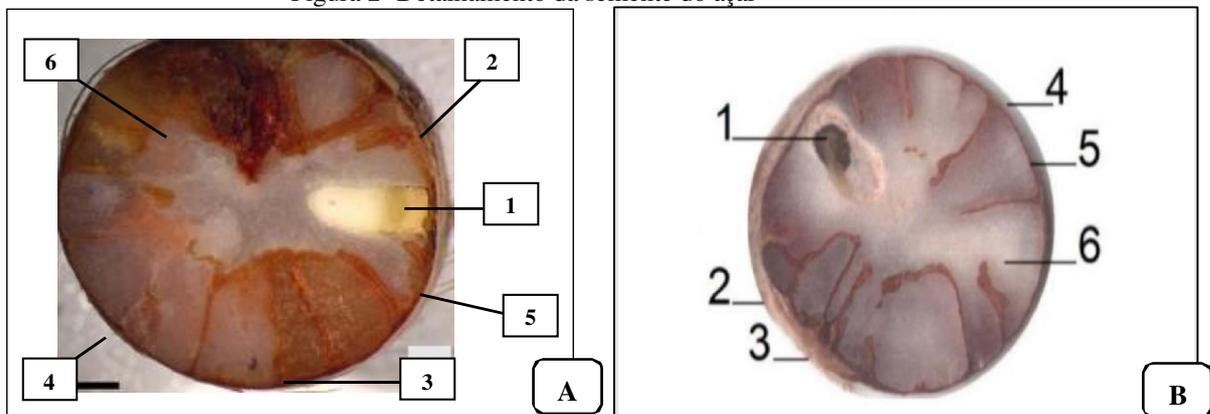


Imagem A: Dados da pesquisa, fotos do arquivo pessoal.

Imagem B: Imagem retirada do dite de pesquisa.

Na imagem A e B estão detalhados a morfologia da semente do açai. Ambas as imagens se apresentam com um corte transversal, e cada número identifica uma parte específica e anatômica da semente. **1-** Está localizado o embrião da semente do açai. **2** está localizado o endocarpo, **3** – Cicatrizes. **4** – Polpa. **5** - Pericarpos. **6** - Mesocarpo.  
 Fontes: Dados da pesquisa.

A semente do *Euterpe Oleracea* é albuminosa, com forma globosa e preenche a maior parte do fruto, tendo um único poro germinativo. O endosperma é volumoso, homogêneo, sólido e duro. O embrião é indiviso, cônico e basal. O eixo embrionário é curvo, com polo radicular indiferenciado e polo caulinar diferenciado em três primórdios foliares.

Em seguida, após estarmos com as sementes em mãos, utilizamos sacolas de plástico transparentes, colocamos os caroços de açaí dentro das sacolas e adicionamos água morna para a germinação. Podendo ser possível perceber o surgimento e desenvolvimento da raiz principal.

Figura 3- Coleta das sementes



Fontes: Dados da pesquisa. Imagem do momento da coleta das sementes para análise.

Logo em seguida foi separado os substratos utilizados para o cultivo, que foram os seguintes: casca de arroz torrado, fibra de coco e casca de ovo triturado, sendo introduzido nos tubetes para darmos início à plantação das sementes do açaí.

Figura 4- Descrição dos próximos passos para o cultivo do açaí.



Imagem A: Substrato utilizado para o cultivo do açaizeiro. Imagem A: Substrato utilizado para o cultivo do açaizeiro.

Imagem B: Tubetes utilizados na plantação da semente do açaí.

Fontes: Dados da pesquisa

Dando continuidade ao processo observou-se o desenvolvimento das raízes e qual foi a posição que cada uma apresentou.

Figura 5- Desenvolvimento do Sistema Radicular.



Fontes: Dados da pesquisa.

O sistema radicular é formado por órgãos subterrâneos que realizam a fixação dos vegetais no solo. As raízes são estruturas vegetativas exclusivamente aclorofiladas (com ausência de pigmentação fotossintética) e responsáveis pela absorção de água e sais minerais.

Portanto, observou-se que em sua extremidade (região terminal) encontramos uma estrutura resistente na forma de cone (coifa ou caliptra) que protege a região do meristema primário (tecido de crescimento), seguida por uma zona de alongamento (zona lisa), responsável pelo crescimento, em comprimento, das células radiculares. Acima da zona lisa, observamos a presença de pêlos absorventes (zona pilífera), região que proporcionalmente aumenta a área de absorção de nutrientes.

Sabemos que a profundidade na terra iguais ou superiores a 3 cm não são adequadas para o plantio de *Euterpe oleracea*, por isso utilizamos tubetes para o desenvolvimento da espécie por possuir pouca profundidade. Todos os tubetes foram colocados em um local que pudesse ser iluminado pelo sol por pelo menos 6 horas diárias.

Após algumas semanas já estávamos com os pés formados.

Figura 6: Imagens das sementes já germinadas nos tubetes



Fontes: Dados da pesquisa

Neste período foi possível observar que as folhas do pé de açaí são arqueadas, distribuídas em número de 8-14 por coroa. Em cada haste central, de 2-3 m de comprimento, encontram-se 40-80 pares de longos, estreitos e pêndulos folíolos, de 60-110 cm de comprimento por 2-4,5 cm de largura. As hastes de sustentação da folha ao tronco, de 17-50 cm de comprimento, apresentam algumas poucas escamas achatadas em relevo, e são às vezes esbranquiçadas na face superior.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, durante o cultivo do açaí (*Euterpe Oleracea*) utilizando os devidos substratos (fibra de coco, casca de arroz torrado e casca de ovo triturado) nos tubetes, foi possível acompanhar o seu desenvolvimento estimulando o conhecimento em sua morfoanatomia, tanto da semente, quanto de cada parte presente na plântula, como o desenvolvimento da raiz, caule e das folhas. Assim, para que haja um melhor entendimento sobre a Morfologia e Anatomia Vegetal é fundamental analisar as espécies a olho nu, durante o seu desenvolvimento no cultivo do açaí nos tubetes o resultado é mais significativo, sendo possível acompanhar e analisar todo o seu desenvolvimento desde a semente, até o surgimento das primeiras raízes e conseguinte o seu crescimento. Desta forma, o processo ensino aprendizagem se solidifica através desta união entre a teoria e a prática.

## REFERÊNCIAS

CLEMENT, C. R.; LLERAS PÉREZ, E.; LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencias**, v. 9, n. (1-2), p. 67-71. 2005.

OLIVEIRA MSP, CARVALHO JEU, NASCIMENTO WMO. **Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos**. Embrapa Amazônia Oriental, Circular Técnica 26, 2002.

OLIVEIRA MSP, FARIAS NETO JT, PENA RS. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento**. Fortaleza: Instituto Frutal, p.104, 2007.

JANICK, J.; PAULL, R. E. The Encyclopedia of Fruit and Nuts. **CABI Publishing**, p. 976, 2008.



## ANÁLISE DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NO MUNICÍPIO DE ANTONINA DO NORTEI CE

ANTÔNIO SOARES BARROS

### RESUMO

Com o avanço das tecnologias podem ser realizados estudos auxiliares que constatem o ambiente no meio sensor, e uma dessas ferramentas remotas que é de importância fundamental em direção para sobre o comportamento da vegetação e áreas ambientais. O NDVI é um método eficaz e preciso que auxilia um índice de cobertura vegetal. Assim, este estudo teve como objetivo verificar a espacialização e realizar a geração de um mapa temático da situação da cobertura vegetal do município de Antonina do Norte, a partir do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI). Para a realização desse trabalho foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG QGIS) versão 3.24, usando imagens datadas de 06 de julho de 2021. Para a avaliação do NDVI como imagens escolhidas obrigatoriamente foram as bandas 4R (4 Red) e 5NIR (5 Ned Infrared NIR), que funciona com as medidas de visibilidade e as medidas de distância no infravermelho próximo. Posteriormente, fez-se uma avaliação das imagens, o que possibilita a avaliação do NDVI através da calculadoraster que teve como resultado o valor de 0,132, que a cidade está em expansão urbana, porém ainda possui quantidade significativa de avaliação ao leste e ao oeste. Dessa forma o ND é importante para identificar a situação do município de Antonina do Norte em relação a sua vigilância, pois este índice de referência da situação uma vez que determina um número de dados que indica de atual sobre VI como e o nível de conservação vegetal. Portanto, podemos afirmar que essa técnica é uma grande aliada para acompanhar as situações relacionadas a esse contexto e que pode ajudar na detecção de mudanças na proximidade.

**Palavras-chave:** Índices de Vegetação. Sensoriamento Remoto. Cobertura Vegetal.

### INTRODUÇÃO

A sigla NDVI significa em inglês para Normalized Difference Vegetation Index, ou seja, equivale a índice de vegetação por diferença normalizada. É utilizado para analisar a condição da vegetação natural ou agrícola nas imagens geradas por sensores remotos. O NDVI pode ser usado para medir a saúde das plantas com base em como uma planta reflete a luz (geralmente a luz solar) de acordo com os comprimentos de onda, esse comprimento pode ser absorvido enquanto outros são refletidos.

O NDVI vem sendo cada dia mais utilizado para monitorar a seca, prever a produção agrícola, auxiliar na previsão de zonas de incêndio e mapas ofensivos do deserto. Muito

eficiente, pois os seus resultados podem ser vistos em tempo real. Atualmente tem sido frequentemente usado para o monitoramento global da vegetação, pois ajuda a compensar as mudanças na paisagem, fatores climáticos, monitoramento da expansão urbana e atividades antrópicas como desmatamento para plantação de pastos ou para agricultura.

Segundo Galvncio (2022), a existência de softwares para uso em Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) tem permitido o computo de índices de vegetação para análise dos alvos da superfície terrestre utilizando-se tanto de imagens de satélite quanto de drones. Entretanto para sua aplicação é necessário que se tenha treinamento no uso do software e conhecimento sobre as características dos sistemas de sensores para calcular de forma adequada a reflectância dos alvos, e assim, os índices de vegetação e água.

A existência de softwares para uso em Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) tem permitido o computo de índices de vegetação para análise dos alvos da superfície terrestre utilizando-se tanto de imagens de satélite quanto de drones. Entretanto para sua aplicação é necessário que se tenha treinamento no uso do software e conhecimento sobre as características dos sistemas de sensores para calcular de forma adequada a reflectância dos alvos, e assim, os índices de vegetação e água.

A escolha do Município de Antonina do Norte é justificada pelo fato de compreender uma região com muitas atividades de desmatamento para agricultura e plantação de patos pado e com isso tem demonstrado um grande potencial para.

Diferentes desafios como a pressão sobre o uso da terra, o aumento da produção, a diminuição da reserva de terras e a restrição hídrica tornam essencial o desenvolvimento de ferramentas que compilam dados confiáveis para o monitoramento da vegetação. Nessa temática estão inseridos os dados e produtos de sensoriamento remoto, que apresentam potencial crescente no monitoramento das condições da vegetação em diferentes abordagens e escalas espaciais (FORMAGGIO; SANCHES, 2017).

Estudos realizados a partir de séries temporais de índice de vegetação, permitem identificar as condições da cobertura vegetal, descrever e reconstituir dados das variações fenológicas. Quando aplicadas no estudo de campos e savanas, as séries temporais são necessárias para identificar o estado fenológico da vegetação e suas alterações no espaço e no tempo, uma vez que estes biomas apresentam níveis elevados de variação espectral e fenológica (HILL, 2013).

Huang (2021), o Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI), um dos primeiros produtos analíticos de sensoriamento remoto usado para simplificar as complexidades de imagens multiespectrais, é agora o índice mais popular usado para avaliação de vegetação. Essa popularidade e uso generalizado estão relacionados a como um NDVI pode ser calculado com qualquer sensor multiespectral com uma banda visível e próxima do IR.

Atualmente, as técnicas de sensoriamento remoto e SIG são a poderosa ferramenta para investigar e prever mudanças ambientais de um modo confiável, repetitivo, não invasivo, rápido e econômico com estratégias consideráveis de tomada de

Nesse contexto, avaliar a densidade da cobertura vegetal constitui-se como uma estrutura essencial para estudos voltados para análise ambiental, gestão e planejamento de recursos naturais, compreensão dos processos hidrológicos, diagnóstico da dinâmica no espaço urbano e rural, entre outras finalidades.

O monitoramento das variações espaciais e temporais da vegetação vem sendo realizado a partir de dados de Sensoriamento Remoto especialmente os Índices de Vegetação (IV).

Segundo Trentin (2021), o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é um dos IV mais aplicados nestes estudos e utiliza dados de reflectância nas bandas espectrais do vermelho e infravermelho, a fim de identificar as características biofísicas e estruturais da vegetação.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a espacialização e realizar a geração de um mapa temático da situação da cobertura vegetal do município de Antonina do Norte, a partir do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), desta forma pretende-se representar um mapa que permite verificar a situação do índice de vegetação e assim poder discutir situações negativas e positivas para o meio ambiente na área estudada.

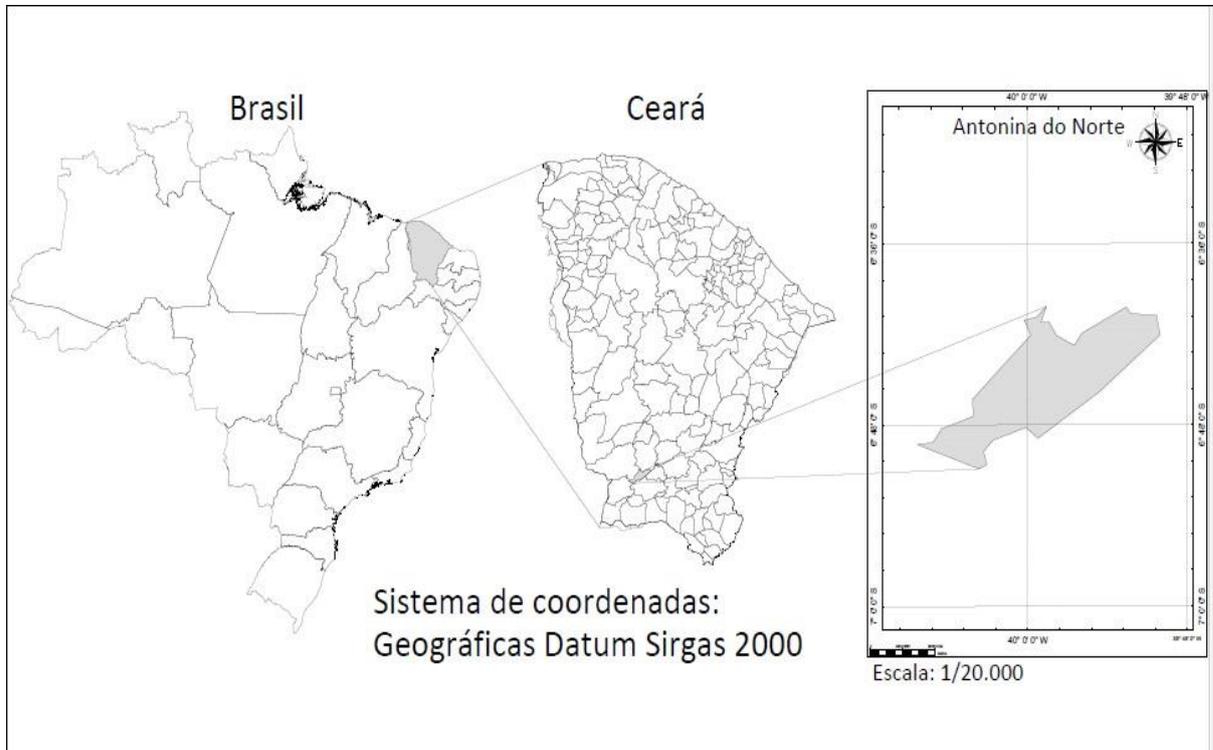
Portanto, esses estudos que mostram os índices de vegetação são de grande importância para saber como está a situação da vegetação em um determinado local, tendo como base os índices de vegetação podemos tomar decisões sobre a situação do meio ambiente, essas informações podem ajudar nas decisões por parte das gestões públicas. Podemos dizer também que existe pouco trabalho se tratando da presente temática, e isso também justifica o trabalho.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O município de Antonina do Norte faz parte do estado do Ceará, Brasil, localiza na microrregião Várzea Alegre, mesorregião do Centro-Sul Cearense. Possui as

seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 6° 46' 17" Sul, Longitude: 39° 59' 10" Oeste, conforme figura 1. Tem um território total de 260,101 km<sup>2</sup>, com uma população de 7.353 habitantes segundo o último censo e densidade demográfica de 28,3 habitantes por km<sup>2</sup>.

Figura 1. Área detalhada da região de estudo.



Fonte: Autores (2022)

Segundo dados do IBGE (2010), o município possui características do planalto dos Inhamuns, clima tropical quente semiárido com precipitação média de 572,4 mm anuais, o período chuvoso fica entre os meses de janeiro a abril.

Em relação ao relevo sua principal elevação é a serra dos Bastiões, e sua vegetação composta caatinga arbustiva aberta e floresta caducifólia espinhosa.

O surgimento de novas geotecnologias tem cada vez mais possibilitado trabalhos baseados em softwares, o uso do SIG tem se tornado muito popular, e hoje existem diversos softwares que possibilitam calcular por exemplo o NDVI de um determinado local, para esse estudo, foram utilizadas as imagens do satélite Landsat-8 órbitas 217/070, disponibilizadas de forma gratuita no site *Earth Explorer* – USGS, todas obtidas gratuitamente no dia 06 de julho de 2022.

Os procedimentos metodológicos foram realizados no Sistema de Informação Geográfica – no software SIG QGIS versão 3.24, utilizando as imagens selecionadas, por serem atuais e de boa qualidade, as imagens são de 09 de outubro de 2021, as imagens estão com as

características necessária para um bom trabalho, pois as mesmas não apresentam presença de nuvens, isso permite obter mais precisão no resultado do trabalho. Para o cálculo do NDVI as imagens escolhidas obrigatoriamente foram as bandas 4R (4 Red) e 5NIR (5 Ned Infrared NIR), que trabalham com comprimento de ondas visíveis na cor vermelha e comprimento de ondas no infravermelho próximo. Além das imagens também foi utilizado o arquivo vetorial dos limites dos municípios do Ceará, na escala de 1:15000.

Logo de início foi necessário realizar um recorte das imagens (Bandas B5 e Banda B4) baixadas do site Earth explores, com o arquivo vetorial do município de Antonina do Norte-CE, disponível no site do IBGE. Esse recorte possibilitou a aplicação do NDVI apenas para a área do município. O recorte foi realizado no QGIS 3.24, utilizando a ferramenta “Selecionar feição”. O próximo procedimento consistiu em aplicar a formula para calcular o NDVI, onde através da Calculadora Raster do QGIS, e utilizando a fórmula apresentada a seguir, onde,  $\rho_{NIR}$  e  $\rho_{RED}$  são, respectivamente, os elementos de refletância bidirecional de superfície para as bandas do infravermelho próximo (NIR) e do vermelho (RED).

$$NDVI: \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}} \quad \text{Equação 1}$$

Explicado a formula temos: o NIR – reflexão no espectro próximo do infravermelho; e RED – reflexo na faixa vermelha do espectro.

Aplicando essa formula podemos obter a densidade da vegetação (NDVI).

**RESULTADOS:**A interpretação se encontra esclarecida na figura abaixo, onde após a geração do mapa de NDVI foi realizada a classificação do uso e ocupação do solo com os valores que foram obtidos através do cálculo, identificando cinco temas conforme a tabela a seguir. Corpos d’água, área não vegetada, vegetação muito esparsa, vegetação esparsa e vegetação densa.

Esses valores obtidos através do cálculo do NDVI são classificados conforme o quadro 1, onde a falta de vegetação se aproxima de (-1) e uma grande quantidade de cobertura vegetal densa conotaria um valor de NDVI próximo de (+ 1):

Quadro 1 – Classificação das classes de índice de Vegetação da Diferença Normalizada – NDVI para o município de Antonina do Norte.

Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI)	Caracterização
-1,0	Corpos d’água, Área edificada

-0,5	Solo exposto
0,0	Vegetação arbustiva aberta
0,5	Vegetação arbustiva fechada
1,0	Vegetação arbórea arbustiva

Fonte: Autores (2022)

Conforme Alvarenga e Moraes (2014), para superfícies com presença de alguma vegetação o valor do NDVI é positivo, para superfícies sem vegetação o valor é nulo, já para a água e nuvens o valor, geralmente, é negativo. Através da Calculadora Raster do SIG QGIS 3.24, foi possível observar que o valor obtido através do cálculo do NDVI para a área estudada foi de 0,432. Este valor indica que a maioria da área do município se encontra em processo de expansão urbana e que também existe uma grande área que é tomada por atividades ligadas a agricultura que utilizam das técnicas de desmatamento, agropecuária e a exploração de minerais. Apesar de tudo ainda podemos notar uma quantidade significativa de vegetação ao leste e ao oeste.

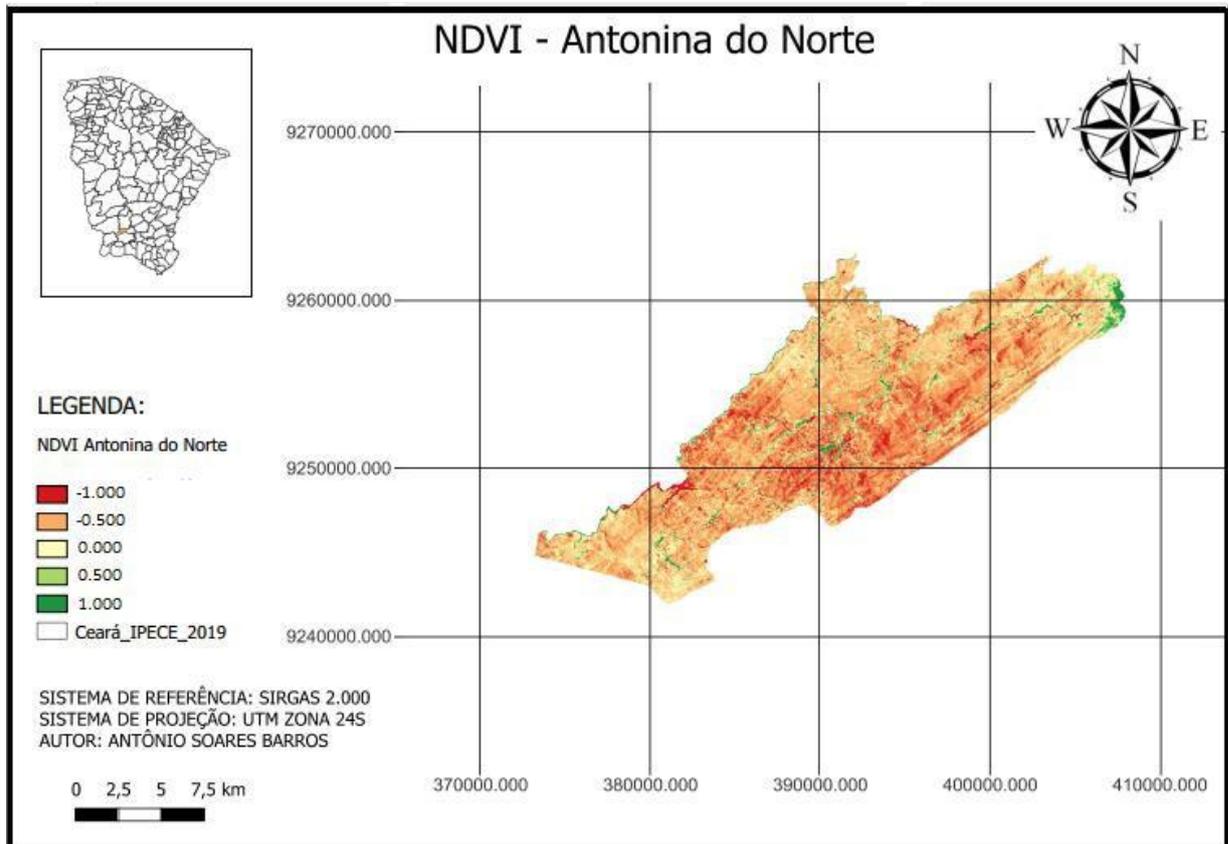
Silva et al. (2019) declaram que o NDVI é um índice relevante para áreas de média a alta densidade de vegetação, uma vez que é menos suscetível ao solo e aos efeitos da atmosfera. No entanto, não é adequado para áreas com baixa cobertura vegetal (Karimi et al., 2018). Nesta perspectiva, Leite e Rosa (2012) reconhecem a importância do conhecimento e monitoramento das formas de uso e cobertura da terra como elemento primordial para a compreensão dos padrões de organização do espaço, uma vez que suas tendências podem ser analisadas, e sua identificação, quando atualizada, é de grande importância para o planejamento, por orientar a ocupação do espaço, respeitando, por sua vez, a capacidade de suporte do ambiente.

Em trabalho intitulado de Aplicação do Índice de vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) da Microbacia III da Bacia do Salgado, Barros e Soares encontraram um valor de 0,495. Relatam que esse valor indica que a maioria da área da microbacia III se encontra em processo de expansão urbana e que também existe uma grande área que é tomada por atividades ligadas a agricultura que utilizam das técnicas de desmatamento, principalmente na chapada do Araripe. apesar de tudo ainda podemos notar uma quantidade significativa de vegetação.

No mapa podemos perceber que praticamente toda área possui presença de NDVI próximo de -1, mesmo nas áreas de vegetação, isso mostra o quanto o solo do município está exposto sem presença de vegetação, esse valor também é mostrado na área urbana, já a área com

presença próximo a 1 encontra-se unicamente na ponta leste do município como podemos ver na figura 2.

Figura 2. Mapa temático do NDVI no limite municipal de Antonina do Norte/CE.



Fonte: Autores (2022)

Com a conclusão do trabalho foi encontrado um valor de NDVI para toda a extensão municipal de Antonina do Norte, o valor de 0,132, indica que todo o território, tanto a sede municipal como seus distritos e povoados, se encontram em processo de urbanização lento, porem as áreas de vegetação estão praticamente sem vegetação, resultado dos desmatamentos e do período seco no município. As atividades para a agricultura são bastante preocupantes, pois devido essa atividade pode acarretar o risco de desertificação. Por fim, podemos destacar que esse índice pode nos auxiliar na questão do monitoramento das atividades que prejudicam a vegetação do município e também para monitorar as demais atividades antrópicas que venham acarretar em problemas futuros, e em geral nas modificações do espaço geográfico ao longo do tempo.

Barros 2020 Em trabalho Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) na Caracterização da Cobertura Vegetativa de Juazeiro Do Norte – CE Através da Calculadora Raster do SIG QGIS versão 2.18, foi possível observar conforme a Figura 3, que o valor obtido através do cálculo do NDVI para toda a extensão territorial do município de Juazeiro do Norte foi de 0,60901. Este valor indica que todo o limite municipal se encontra em processo de forte urbanização, seja através da sede municipal onde tem acontecido diversas aberturas de novos loteamentos ou dos seus Distritos Municipais e povoados, porém ainda tem uma quantidade significativa de vegetação.

A expansão urbana e a falta de planejamento associado ao controle do espaço urbano dificultam a reserva de espaços públicos com atributos naturais de relevância para a construção de áreas verdes publicas benéficas para a população dos bairros mais próximos das periferias das cidades. BARROS e outros,2015.

## CONCLUSÃO

Para os estudos que buscam resultados sobre os a cobertura vegetativa de um determinado local, os dados espaciais podem ser considerados como uma ferramenta de importante valor para o desenvolvimento desses estudos, pois dispõe de dados que mostram o nível de conservação vegetal de determinada área. O valor do NDVI encontrado neste trabalho mostra que o espaço geográfico do município de Antonina do Norte encontra-se muito degradado, podemos associar isso as seguintes causas: relação sociedade e natureza, visto que o desmatamento tem o intuito de suprir necessidades sociais e econômicas, a expansão urbana, porem muito pouco, e a atividades da agricultura, agropecuárias que existe no município.

O mapa indica que toda área do município de Antonina do Norte, encontra-se em um lento processo de urbanização, tem grande interferência antrópica para atividades ligadas a agricultura, agropecuária, essas causas já são o bastante para a preocupação, sendo de grande relevância o monitoramento da vegetação, manejo do solo compatível com a legislação ambiental vigente, significando um grande avanço para assegurar a proteção do solo e das águas, bem como a conservação da natureza e manutenção da biodiversidade, tendo em vista que este índice pode ser compreendido como uma importante ferramenta de monitoramento de toda área estudada e assim podendo ser aplicado para acompanhamento pelos órgãos responsáveis pela gestão do território da área do município de Antonina do Norte.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A.S; MORAES, M.F. Utilização de imagens LANDSAT-8 para caracterização da cobertura vegetal.>Disponível em:<<http://mundogeo.com/blog/2014/06/10/processamento-digital-de-imagens-landsat-8->.

BARROS, Antônio soares; SOARES, Maria das Graças Nascimento. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NA MICROBACIA III DA BACIA DO SALGADO. TERRA - A Saúde Ambiental para a Vitalidade do Planeta, [s. l.], 2021. ISBN: 978-65-87563-09-1.

BARROS, A.S.; MATOS, R.M.; SILVA, P.F.; NETO, J.D.; Índices de áreas verdes públicas no perímetro central da cidade de Juazeiro do Norte – CE, Revista Brasileira de Geografia Física, vol.08, n.04 (2015) 1273-1280.

FORMAGGIO, A. R.; SANCHES, I. D. Sensoriamento remoto em agricultura. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 288p.

GALVINCIO, Josiclêda Domiciano et al. ADIVA-ANÁLISE DE ÍNDICE DE VEGETAÇÃO E ÁGUA NOTA CIENTÍFICA. Revista Brasileira de Geografia Física, <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>: março, ano 2022, Semestral. Disponível em: [tps://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe](https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe). Acesso em: 08 jul. 2022.

HILL, M. J. Vegetation index suites as indicators of vegetation state in grassland and savanna: An analysis with simulated SENTINEL 2 data for a North American transect. Remote Sensing of Environment , v. 137, p. 94 –111, 2013.

HUANG, Sha et al. A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. We Empower Farmers with Satellite Images Processed by Machine Learning Algorithms, <https://link.springer.com/article/10.1007/s11676-020-01155-1>, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01155-1>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11676-020-01155-1>. Acesso em: 08 jul. 2022.

<https://earthexplorer.usgs.gov/>>acesso em 09 out 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e estados. 2019. Disponível em: <https://ibge.gov.br/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

KARIMI, A., ABDOLLAHI, S., BALAJADEH, H. R. K., OSTAD, A. A. K., ESLAMIAN, S., Singh, V. P., 2018. The Use of Remote Sensing Techniques in Detecting and Predicting Forest Vegetation Change Using MODIS Satellite Data, Golestan, Iran. *American Journal of Engineering and Applied Sciences* [online] 11. Disponível: <https://doi.org/10.3844/ajeassp.2018.387.396>. Acesso: 08 jul. 2022.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Básico Municipal 2016: Antonina do Norte. Fortaleza: IPECE, 2016.

SILVA, V. S., SALAMI, G., SILVA, M. I. O., SILVA, E. A., JUNIOR, J. J. M., ALBA, E., 2019. Methodological evaluation of vegetation indexes in land use and land cover (LULC) classification. *Geology, Ecology, and Landscapes* [online] 4. Disponível: <https://doi.org/10.1080/24749508.2019.1608409>. Acesso: 08 jul. 2022.

SOARES BARROS, Antônio; MENEZES DE FARIAS, Lucas; LUIZ ALVES MARINHO, Jefferson. Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) na Caracterização da Cobertura Vegetativa de Juazeiro Do Norte – CE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 13, n. 6, p. 2885-2895, nov. 2020. ISSN 1984-2295. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/246669>>. Acesso em: 20 abr. 2022. doi:<https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.6.p2885-2895>.

Trentin, C. B., Trentin, A. B., Moreira, A., & Righi, E. (2021). Características da Vegetação dos Biomas Pampa e Cerrado Monitorados por NDVI. *Revista Georaguaia*, 11(Especial), 69-84. Recuperado de <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/12741>.



## PRODUÇÃO DE ÁGUA EM AMBIENTES URBANOS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ASSIS / SP

JOICE MOREIRA FRANCO

**Introdução:** A escassez de água em alguns períodos do ano em muitos municípios do país é um problema real e recorrente. E embora os espaços urbanos concentrem a maior demanda por água potável para atender o consumo humano e as necessidades básicas que as comunidades necessitam, as nascentes e cursos d'água presentes nesses ambientes encontram-se na maioria das vezes envolvidos em processos de poluição e degradação ambiental e pouco se discute a produção de água justamente nos locais onde mais se precisam dela. **Objetivo:** o presente trabalho faz um estudo de caso no município de Assis-SP, coordenadas geográficas: Latitude: 22° 39' 40" Sul, Longitude: 50° 23' 58" Oeste; com o propósito de identificar e caracterizar as nascentes de água perenes presentes na área urbana do município e propor estratégias de preservação, conservação e melhoria na qualidade da água. **Materiais e Métodos:** Os procedimentos metodológicos serão divididos em quatro fases: A fase 1 consistirá no reconhecimento prévio da área e escolha de oito pontos de coletas. Na fase 2 serão realizadas as coletas de amostras de água, as quais serão realizadas em duas épocas diferentes sendo uma no fim do período historicamente mais chuvoso (entre março e abril) e a outra no fim do período mais seco (entre os meses de agosto e setembro). Na Fase 3 as amostras serão direcionadas ao laboratório da Fundação Educacional do Município de Assis – SP (FEMA) a fim de qualificar parâmetros de Oxigênio Dissolvido, temperatura, Potencial Hidrogênico, turbidez, coliformes fecais e condutividade. E por fim na fase 4 se dará a análise dos resultados utilizando-se da estatística clássica descritiva e análise multivariada. **Resultados:** Os resultados obtidos na primeira etapa das análises tanto macroscópicas, quanto laboratoriais apontam um desacordo com as normas ambientais vigentes. **Conclusão:** Diante dos estudos executados até o presente momento foi possível evidenciar que as nascentes urbanas do município de Assis – SP sofrem descaracterização e em função da expansão Urbana, do adensamento populacional, falta medidas de proteção previstas nas leis ambientais. O que ocasiona o comprometimento na qualidade de suas águas.

**Palavras-chave:** Nascentes urbanas, Qualidade da água, Degradação ambiental, Qualidade de vida.



## AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PEDRO II/PI

FRANCISCO DIASSIS BEZERRA

**Introdução:** Este trabalho tem como tema central a qualidade da água destinada ao abastecimento humano, **Objetivo:** objetivou analisar o sistema de tratamento e abastecimento de água da cidade de Pedro II Piauí, com ênfase na qualidade da água servida. **Materiais e Métodos:** A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho se deu através de pesquisa bibliográfica e de campo; reconhecimento e delimitação da área em estudo através de visitas periódicas, representação da área da pesquisa através de documentos cartográficos: mapas, imagens de satélites alusivos a área da pesquisa; coleta de dados junto a órgãos públicos através de visitas e entrevistas semiestruturadas. **Resultado:** Entre os resultados obtidos durante a pesquisa destaca-se o seguinte: a AGESPISA (Águas e Esgotos do Piauí – S/A), possui excelente estrutura física, obedece a modernos padrões internacionais. Considerando as condições físicas e sanitárias do manancial de captação ou reservatório de água responsável pelo abastecimento da área urbana deste município verificou-se a ausência de manutenção das áreas do entorno deste corpo d'água, tornando-o sujeito a recepção de todo tipo de dejetos produzidos na área da cidade. A pesquisa verificou-se que a qualidade da água oferecida por um sistema alternativo pode ter sua qualidade alterada antes de chegar às residências, motivado pela manipulação inadequada de equipamentos como torneiras e encanamentos, falta de manutenção e higiene nos locais de coleta, transporte de água em recipientes impróprios e instalações precárias dos reservatórios. **Conclusão:** Desta forma verifica-se a necessidade da atuação do poder público, no sentido de promover melhoramentos na área do entorno deste corpo d'água, implantando um sistema de fiscalização permanente para evitar a depredação deste bem público e necessário à comunidade local, a implantação de um sistema de coleta de esgotamento sanitário na área urbana além de conscientizar da população, no sentido de colaborar para melhorar o ambiente local, evitando lançar os seus dejetos em vias públicas e/ou terrenos baldios.

**Palavras-chave:** Abastecimento humano, Sistema de abastecimento de água, Tratamento de água.



## CAMPANHA/GINCANA AMBIENTAL – CONSCIENTIZANDO DE FORMA LÚDICA

ERIVANIA DE CARVALHO VIEIRA MACHADO; MARCO ANTONIO BATISTA RAMOS

**Introdução:** Na educação ambiental, as pessoas saberão reconhecer os obstáculos ambientais e sensibilizarão em buscar soluções para conservar e preservar os recursos naturais fazendo com que ao seu redor e o mundo seja mais sustentável. Pensando em discutir de forma atrativa o Dia Mundial do Meio Ambiente que é celebrado anualmente no dia 5 de junho desde 1974, a coordenação, os professores da área de Ciências da Natureza e Matemática, Escola Estadual João Padre Panarotto, localizada no município de Cuiabá/MT propomos uma campanha/gincana ambiental envolvendo todos os alunos no período de 06/07 que foi o início da campanha à 11/08. **Objetivo:** além da conscientização, recolher lixos que podem ser reciclados como: latinhas, frasco de spray, óleo usado, que posteriormente serão destinados em locais que reutilizam essa matéria prima. **Materiais e métodos:** Essa campanha/gincana foi dividida nas seguintes etapas: 1ª etapa: abertura da campanha, com palestras sobre a importância da preservação do meio ambiente, pesquisas na internet sobre as diversas maneiras de poluição do meio ambiente. 2ª etapa: definição da competição por turma, exposição das regras da campanha/gincana. 3ª etapa a contabilização de qual turma teve mais êxito na coleta de recicláveis premiando assim os vencedores. **Resultados:** Espera-se, que os estudantes como protagonistas, estarão contribuindo na preservação do meio ambiente, pois, eles terão conhecimento que os lixos podem ser reciclados se separados e destinados a locais de forma correta. **Conclusão:** Já é possível concluir que os alunos estão engajados e envolvidos no recolhimento de resíduos recicláveis, pois, ao tornar a campanha num formato de gincana, há uma disputa que todos querem vencer e com isso há uma participação grande por parte dos discentes. Sabe-se que essa campanha é apenas um ‘pingo d’água’ frente ao oceano gigantesco que é necessário para a preservação e conservação do meio ambiente, mas, se todos tomassem conhecimento e cada um fizesse sua parte, teríamos uma sociedade consciente e o meio ambiente sem sofrer com as mazelas causadas pelo homem.

**Palavras-chave:** Escola, Conscientização, Preservação ambiental.



## USO E APLICABILIDADE DO JOGO MOLUKAS: TECNOLOGIA ALIADA AO ENSINO E ESTUDO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS VOLTADA AO NOVO ENSINO MÉDIO

GIOVANI BONAMIGO ZILLI

**Introdução:** Com a implementação do Novo Ensino Médio, obrigatório a partir de 2022, além da ampliação da carga horária, entrou em vigor também a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que visa a introdução de um currículo base para todo o território nacional. Não obstante, com a análise da nova BNCC observa-se a implementação obrigatória de novas práticas e temáticas voltadas ao ensino de Biologia, Química e Física, que agora estão organizadas como Ciências da Natureza; dentre tais práticas destaca-se a implementação de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Um dos grandes desafios do atual modelo condiz com os professores como mediadores da busca pelo conhecimento, utilizem de tais ferramentas para tornar o ensino mais atrativo e fluente para os alunos do ensino médio, fazendo com que os mesmos obtenham inúmeras maneiras de relacionar-se com a realidade e a aprendizagem, participando de forma ativa do processo de ensino-aprendizagem; diante do exposto, é de suma importância que os professores se adequem a nova legislação e modelo de ensino. O presente trabalho tem o intuito de auxiliar os docentes e apresentar o jogo Molukas como um game compatível e estruturado de acordo com a BNCC; que de forma envolvente, com uma boa construção técnica e pedagógica, cumpre o papel de forma lúdica ao instruir e auxiliar na construção do pensamento crítico dos estudantes. **Objetivo:** Apresentar o jogo Molukas como ferramenta de ensino para professores do Ensino Médio, aliando-o a BNCC. **Material e Método:** Neste trabalho, optou-se por uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, sem ênfase à representatividade numérica. No entanto, foram observadas informações ilustrativas e aprofundadas que não podem ser quantificadas, com o objetivo de explicar e conceituar as relações tecnológicas com o ensino. **Conclusão:** Relacionar o jogo Molukas com as normas da BNCC tendo em mente que a mesma deixa explícito que o uso das tecnologias ativas deve vigorar durante o ensino médio. De acordo com as pesquisas, o jogo cumpre com as determinações e portanto, o jogo Molukas é altamente recomendado para o auxílio em atividades pedagógicas.

**Palavras-chave:** Molukas, Novo ensino médio, Tics (tecnologias de informação e comunicação).



## A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ALCANCE DA SUSTENTABILIDADE NO TORRÃO AMAZÔNICO PARAENSE

RONALDO DOS SANTOS LEONEL

**Introdução:** A concepção e elaboração concreta de um ramo específico para a consolidação do Direito ambiental é um fenômeno relativamente recente. O acelerado desenvolvimento econômico e tecnológico dos países, principalmente no torrão amazônico desenvolvidos os torna vítimas de catástrofes ambientais somam-se com a rápida evolução das ciências ambientais durante as décadas de 1960 e 1970. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo geral demonstrar, através de pesquisas, reportagens, referências doutrinárias como o direito ambiental surgiu no contexto mundial e no ordenamento jurídico brasileiro, bem como, analisar o crescimento sustentável explanando como o consumo exagerado prejudica a educação ambiental principalmente a região Amazônica com foco na Amazônia paraense. Analisando como as crianças desde pequenas podem ter uma consciência voltada à valorização da vida, através de formação de novos hábitos e estilo de vida diferente, sem o consumismo excessivo, sem o desperdício dos recursos naturais. **Material e Método:** Para a efetivação da pesquisa, utilizou-se o método indutivo como base lógica e o cartesiano na fase de tratamento dos dados, aliados à técnica da pesquisa bibliográfica, tendo como abrangência a educação ambiental (EA). **Resultados:** A educação como principal propulsor da mudança, necessita de novos métodos de ensino, colocando o estudante em contato com o ambiente externo à sala de aula, em contato direto com a natureza. As escolas do Brasil, principalmente as públicas, enfrentam problemas, para a realização de atividades práticas, seja por falta de infraestrutura, falta de espaço, recursos humanos, insumos e até mesmo de interesse. Ao trabalhar os temas transversais, sugerem-se ações fora da sala de aula, ou seja, não apenas de forma expositiva, mas sim que os alunos possam ter contato com a natureza, com problemas reais, busca a resolução destas. Essa não é uma prática corrente de nossas escolas. **Conclusão:** A questão ambiental é urgente, e não se restringe às paredes escolares. Mas ela pode sim fazer a diferença na medida em conseguir dialogar com a geração que aí está, bem como com as próximas gerações, na busca pela consciência cidadã.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Consumo, Sustentabilidade.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DA VISÃO DE PROFESSORES DE ESCOLA PÚBLICA DE ALTAMIRA - PARÁ

RONALDO DOS SANTOS LEONEL

**Introdução:** O trabalho reverbera sobre o acelerado desenvolvimento econômico e tecnológico dos países, principalmente no torrão amazônico paraense e suas implicações, além de, refletir acerca das catástrofes ambientais nesse contexto. O crescimento desorganizado e devastador no espaço da Amazônia paraense gera o consumo exagerado prejudicando a manutenção das vidas dos povos localizados nessa região. Portanto, é imprescindível refletir a respeito do importante papel da educação ambiental no processo de fomentação de conhecimentos legitimamente legal e sustentável. **Objetivo:** O trabalho tem como foco principal refletir sobre os impactos causados a Amazônia paraense com o crescimento exagerado do consumismo e entender qual é o papel da educação ambiental (EA), na fomentação de conhecimentos significativos aos povos desse contexto. **Material e Método:** Para a efetivação da pesquisa, utilizou-se o método indutivo como base lógica e o cartesiano na fase de tratamento dos dados, aliados à técnica da pesquisa bibliográfica, tendo como abrangência a educação ambiental (EA). **Resultados:** observamos que diante dos dados obtidos no curso da pesquisa que a educação como principal propulsor da mudança, necessita de novos métodos de ensino, colocando o estudante em contato com o ambiente externo à sala de aula, em contato direto com a natureza. As escolas do Brasil, principalmente as públicas, enfrentam problemas, para a realização de atividades práticas, seja por falta de infraestrutura, falta de espaço, recursos humanos, insumos e até mesmo de interesse. Ao trabalhar os temas transversais, sugerem-se ações fora da sala de aula, ou seja, não apenas de forma expositiva, mas sim que os alunos possam ter contato com a natureza, com problemas reais, busca a resolução destas. Essa não é uma prática corrente de nossas escolas. **Conclusão:** ficou claro na pesquisa que a questão ambiental é urgente, e não se restringe às paredes escolares. Mas ela pode sim fazer a diferença na medida em conseguir dialogar com a geração que aí está, bem como com as próximas gerações, na busca pela consciência cidadã. E a partir dessa reflexão oportunizar atitudes educacionais pautadas na educação ambiental.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Meio ambiente, Professores.



## OFICINA DE COMPOSTAGEM COM JOVENS DO IJCPM - RECIFE

WILLYANE BEATRIZ CHAVES ALVES; WILLYANE BEATRIZ CHAVES ALVES

**Introdução:** Existem diversas definições para educação ambiental. Pode ser, educar as pessoas para sua consciência de consumo e problemáticas que já existem devido recursos finitos, dentre diversos outros conceitos que findam numa mesma direção, melhorar o meio ambiente para a natureza e consequentemente para nós. Existem diversas formas de educação ambiental: formal, familiar ou informal como a utilizada nesse ensaio, devido seu processo dinâmico. Sendo assim, como uma alternativa nesse meio, a compostagem é definida como sendo o processo de decomposição biológica dos resíduos orgânicos, realizado em condições aeróbias, por meio da ação de um conjunto diversificado de micro-organismos e minhocas, quando utilizadas a aprendizagem desse processo fomenta em diversos benefícios, como um direcionamento correto dos resíduos orgânicos. **Objetivos:** Capacitar alunos para criação e acompanhamento de composteira para o IJCPM - RECIFE caseira durante colônia de férias. **Metodologia:** Foi realizada uma palestra; uma atividade prática realizando a criação da composteira do Instituto com resíduos trazidos pelos próprios alunos e uma visita técnica a BERSO-UFPE, para aprendizagem de outras formas de reuso de resíduos orgânicos, além de conhecer uma composteira em maior escala. **Resultados:** A oficina de compostagem resultou na criação da composteira doméstica do IJCPM - RECIFE e na aprendizagem dos alunos no cuidado com os seus resíduos, indo além da coleta seletiva, de papel, vidro, plástico e metal. Os jovens com faixa etária de 15 a 17 anos surpreenderam-se com conhecimento sobre o tema abordado, facilitando assim o alcance dos objetivos. **Conclusão:** O processo educacional se dá das mais variadas formas, o foco principal de atingir o objetivo da troca de conhecimento é entender qual o público se irá trabalhar e entender que durante o processo se irá descobrir os indivíduos além do grupo.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Compostagem, Jovens.



## EXTRAÇÃO DE CORANTES NATURAIS E SUA APLICAÇÃO: UM RELATO DE CASO DE UMA AULA PRÁTICA

JESSICA ANGELA PANDINI KLAUCK, ARACELI SCALCON, ANGÉLICA PATRICIA SOMMER MEURER, JOSIANE CARINE HAMMES, GUSTAVO KLEIN

### RESUMO

**Introdução:** trabalhar com temas relacionados ao meio ambiente em sala de aula é uma forma de trazer o conceito da educação ambiental e conscientizar os estudantes de problemas ambientais e os possíveis impactos que podem causar. Uma das formas de desenvolver esta ideia é por meio de práticas onde o professor pode trazer um problema ambiental e propor soluções engajando os alunos a participarem de forma ativa. Os corantes artificiais/industrializados utilizados principalmente nas indústrias alimentícias e têxteis são exemplos de fatores que causam grande impacto ambiental por serem de difícil degradação, além de poderem causar reações tóxicas ao organismo. **Objetivo:** o objetivo deste trabalho foi relatar a experiência de aulas práticas sobre a extração de corantes naturais e sua aplicabilidade, conscientizando os estudantes sobre a importância da preservação ambiental. **Material e métodos:** as aulas foram desenvolvidas com uma turma de 18 alunos em um Clube de Ciências. Os estudantes utilizaram para a extração dos corantes os vegetais: repolho-roxo, folhas de couve-flor, laranja e cenoura. Após as extrações dos corantes, os mesmos foram incorporados em um hidratante labial natural, bioplástico e o corante do repolho roxo foi utilizado em uma prática para a verificação do pH de diferentes soluções. **Resultados:** foi possível observar o engajamento e a participação ativa dos estudantes no trabalho em equipe, o conceito da educação ambiental que foi trabalhado de forma ativa com a resolução de um problema e a interdisciplinaridade que envolveu a integração das disciplinas de ciências, química e empreendedorismo pois foram gerados produtos como resultado. **Conclusão:** as práticas desenvolvidas proporcionaram resultados excelentes e conscientizaram os estudantes sobre os problemas dos impactos ambientais que os corantes químicos podem causar e da importância de substituí-los por naturais. Além disso, é importante ressaltar que a prática proporcionou o desenvolvimento de produtos com uma aplicabilidade integrando assim os conhecimentos desenvolvidos.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; Sustentabilidade; Vegetais; Meio Ambiente.

### 1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental tem por objetivo conscientizar os cidadãos sobre os problemas ambientais que fazem parte de suas vidas, e que só podem ser resolvidos com a participação ativa dos indivíduos, possibilitando o desenvolvimento de atitudes para o exercício da cidadania

e promovendo a conscientização e o envolvimento de todos na defesa da sustentabilidade no meio ambiente (OLIVEIRA e NEIMAN, 2020).

Quando trazemos o conceito da Educação Ambiental para a sala de aula, é necessário pensar em estratégias de ensino que proporcionem um melhor envolvimento dos estudantes, bem como despertem a conscientização dos problemas ambientais e possíveis atitudes para solucioná-los. Um exemplo que pode ser trabalhado em sala de aula é o consumo de corantes alimentícios artificiais, bem como a utilização destes corantes em indústrias têxteis, cosméticas, produção de plásticos, dentre outras.

Os corantes artificiais são aditivos alimentares que têm por função basicamente conferir cor a um alimento, não agregando nenhum valor nutritivo ao mesmo. Alguns estudos evidenciam a ocorrência de reações adversas relacionadas ao consumo de alimentos que apresentam corantes naturais. Estas reações podem ser tóxicas ao metabolismo e desencadear alergias, alterações no comportamento e carcinogenicidade (PINHEIRO e ABRANTES, 2012).

Os corantes utilizados na indústria têxtil causam um grande impacto no meio ambiente, principalmente por serem de difícil degradação, além de serem considerados extremamente perigosos devido à alta toxicidade que apresentam. Muitos estudos têm sido desenvolvidos com o propósito de realizar um tratamento efetivo para a remoção destes corantes do meio ambiente (PEIXOTO *et al.*, 2013).

Em vista de todos os problemas que os corantes podem causar tanto para a saúde do ser humano quanto para o meio ambiente, pesquisas têm sido desenvolvidas para substituir estes por corantes naturais extraídos de material vegetal. De acordo com Hansen (2011) os corantes naturais são pigmentos extraídos de fontes naturais renováveis com o objetivo de intensificar ou padronizar a coloração de produtos alimentícios. Os corantes naturais mais utilizados no Brasil são: urucum, cúrcuma, luteína, clorofila, páprica, caroteno natural e antocianinas.

Nas indústrias têxteis, o tingimento de tecidos com a utilização de corantes naturais se apresenta como uma ótima alternativa para a inserção de práticas sustentáveis, considerando que podem substituir os corantes sintéticos tóxicos. É importante ressaltar que o tingimento no setor têxtil é um dos setores mais impactantes em função da grande quantidade de água e químicos (BALAN, 2017; NARIMATSU *et al.*, 2020).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi relatar a experiência de aulas práticas sobre a extração de corantes naturais e sua aplicabilidade, ressaltando a importância da utilização destes corantes em substituição aos químicos, bem como conscientizar os estudantes sobre a importância da preservação ambiental.

À vista disso, descreve-se na sequência a metodologia empregada para a realização desse trabalho e os resultados obtidos e a discussão sobre tal. Por fim, relata-se a conclusão observada neste relato.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

As aulas práticas foram desenvolvidas com uma turma de 18 alunos do 6º e 7º ano do Clube de Ciências do Parque Científico e Tecnológico de Biociências – BIOPARK, localizado na cidade de Toledo/PR. O Clube de Ciências é um projeto de extensão da Faculdade Biopark e é constituído por um laboratório educativo que conta com diversos equipamentos e materiais, onde os estudantes fazem aulas práticas nas áreas de ciências, robótica, empreendedorismo e inglês e desenvolvem também pesquisas científicas.

Previamente à realização da aula prática, foi realizada uma apresentação e discussão sobre os problemas que os corantes químicos podem causar para a saúde e para o meio ambiente, ressaltando assim a importância da utilização dos corantes naturais.

Para a extração dos corantes foram utilizados: 1 unidade de repolho roxo, 4 unidades de laranja, 3 unidades de cenoura e 4 folhas de couve-flor. Para tal, os vegetais foram fracionados

em pedaços menores com o auxílio do professor. Os alunos foram divididos em 4 grupos. A cada grupo foi entregue um vegetal/fruta, e cada estudante recebeu um almofariz com um pistilo para que assim pudessem realizar o processo de maceração com água para extrair todo o corante. Após, foi realizada a filtração dos corantes com a utilização de papel filtro qualitativo e os mesmos foram submetidos a um aquecimento para a evaporação da maior parte da água presente. Os corantes foram então acondicionados em placas de petri e dispostos em uma estufa de circulação de ar forçada a 35 °C por um período de 24 horas.

Na aula prática da semana seguinte, os corantes foram solubilizados em água, e utilizados para diferentes aplicações. O corante roxo extraído foi utilizado como indicador de pH. Para tal, foram utilizadas substâncias como água sanitária, vinagre, bicarbonato de sódio, sabão em pó e ácido cítrico. O corante roxo foi misturado em cada uma das soluções para assim indicar o pH das mesmas. A figura 1 representa algumas etapas do processo de extração dos corantes e a aula prática desenvolvida para verificar o pH de diferentes soluções.

Os corantes verde, laranja e amarelo foram aplicados em uma formulação de um hidratante labial natural, feito o com cera de abelha, óleo de coco e propilenoglicol e também em uma formulação de bioplástico, feito com amido de milho, glicerina e água destilada. A figura 2 apresenta um hidratante labial e o bioplástico desenvolvido.

**Figura 1:** Etapa do processo de extração dos corantes naturais (A). Experimento com o corante extraído do repolho roxo como indicador de pH de diferentes soluções (B)



Fonte: Os autores (2022)

**Figura 2:** Hidratante labial (A) e bioplástico (B) desenvolvidos com a adição dos corantes naturais extraídos



Fonte: Os autores (2022)

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os corantes obtidos foram aplicados de diferentes formas, gerando produtos naturais bem como uma prática para indicação do pH de diferentes substâncias. Além disto, os alunos discutiram a importância da utilização dos corantes naturais em substituição aos químicos, principalmente com uma visão voltada à preservação ambiental. Fragoso e Nascimento (2018) ressalta que trabalhar com temas relacionados à educação ambiental em sala de aula é uma forma de conscientizar os alunos bem como estimular o comprometimento com a vida e o bem estar. É importante que se trabalhe não apenas com conceitos, mas também com ações e práticas. Desta forma, é relevante destacar que as aulas realizadas trabalharam a educação ambiental de forma prática, identificando um problema, que foi a utilização dos corantes artificiais, e sugerindo uma solução, que foi a substituição destes corantes químicos por naturais.

É importante ressaltar também a participação ativa dos estudantes nas aulas, além do engajamento do trabalho em equipe. Segundo Silva *et al.* (2019) na aprendizagem ativa o professor atua como mediador, orientador e facilitador do processo de aprendizagem dos alunos, estimulando assim o estudante a construir seu próprio conhecimento, além de desenvolver habilidades e competências. Para Ferreira *et al.* (2021) o trabalho em grupo não só estimula a autonomia dos alunos, mas também contribui para a aprendizagem colaborativa. Na equipe os estudantes interagem e discutem para a resolução de problemas e na tomada de decisões.

Destaca-se que o resultado com o desenvolvimento deste tipo de aula foi positivo, pois o com o uso de materiais que estão presentes na rotina diária dos estudantes, produziu um *feedback* positivo nestes, tendo em vista que os mesmos expressaram entusiasmo sobre a possibilidade de fazerem esses mesmos corantes em suas residências.

Outro fator que foi levado em consideração nas aulas foi a interdisciplinaridade, uma vez que foram trabalhadas as disciplinas de ciências, química e empreendedorismo, resultando na geração de produtos. De acordo com Ocampo *et al.* (2016) a atitude interdisciplinar possibilita não apenas a interação dos conteúdos, mas também a interação dos estudantes entre si. O conteúdo assim é trabalhado de forma conjunta agregando conhecimentos de diferentes áreas, onde cada uma contribui de forma significativa para o conhecimento.

### 4 CONCLUSÃO

As aulas realizadas proporcionaram um engajamento e participação ativa dos alunos, além do desenvolvimento de produtos com a utilização dos corantes naturais. Permitiram também a aplicação do conceito da educação ambiental, que foi inserido de forma prática e ativa, bem como a integração dos conteúdos, que foi fundamental no processo.

A aplicação prática do conteúdo é de extrema importância, pois os estudantes conseguem vivenciar o que está sendo estudado, contribuir com suas ideias, e adquirir habilidades. Dessa maneira, o processo de aprendizagem contempla a aplicação dos conceitos abordados, tornando o aprendizado significativo e efetivo.

Concluiu-se assim que o desenvolvimento de atividades interdisciplinares em um Clube de Ciências abordando questões que envolvem o meio ambiente, representa um primeiro passo importante que contribui para uma conscientização a longo prazo, pois essas crianças e adolescentes serão indivíduos mais responsáveis com o meio ambiente, possibilitando assim, a oportunização de melhorias relevantes no ecossistema em que vivem, estimulando também, o desenvolvimento de atitudes e comportamentos empreendedores, na busca por um mundo melhor.

## REFERÊNCIAS

- BALAN, D. S. L. Corantes naturais de aplicação têxtil: avaliação preliminar da toxicidade de urucum *Bixa orellana* L. (Malvales: Bixaceae) e hibisco *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvales: Malvaceae). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 7, p. 151-157, 2017.
- FERREIRA, A. S. S. B. S.; BARRAVIERA, B.; JUNIOR, R. S. F. Aprendizagem baseada em equipes (ABE) como método de aprendizagem híbrida em curso de pós graduação de medicina. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n.2, p. 13725-13735, 2021.
- FRAGOSO, E.; NASCIMENTO, E, C. M. A educação ambiental no ensino e na prática escolar da escola estadual cândido mariano – Aquidauana/MS. **Revista de Educação Ambiental**, Aquidauana, v. 23, n.1, p. 161-184, 2018.
- HANSEN, C. Corantes naturais: tecnologia a serviço de uma alimentação saudável. **Food Ingredients Brazil**, n. 18, p. 1, 2011.
- OCAMPO, D. M.; SANTOS, M. E. T.; FOLMER, V. A interdisciplinaridade no ensino é possível? prós e contras na perspectiva de professores de matemática. **Bolema: Revista de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1014- 1030, 2016.
- OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. Educação ambiental no âmbito escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da base nacional comum curricular (BNCC). **RevBea**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020.
- PEIXOTO, F.; MARINHO, G.; RODRIGUES, K. Corantes têxteis: uma revisão. **Holos**, Rio Grande do Norte, n. 29, p. 98-106, 2013.
- PINHEIRO, M. C. O.; ABRANTES, S. M. P. Avaliação da exposição aos corantes artificiais presentes em balas e chicletes por crianças entre 3 e 9 anos estudantes de escolas particulares da Tijuca/Rio de Janeiro. **Arca: Fiocruz**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 2-12, 2012.
- NARIMATSU, B. M. G.; BEM, N. A.; WACHHOLZ, L. A.; LINKE, P. P.; LIZAMA, M. A. P.; REZENDE, L. C. S. H. Corantes naturais como alternativa sustentável na indústria têxtil. **Revista Valore**, Volta Redonda, n. 5, p. 1-14, 2020.
- SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 20180309-20180309-9, 2019.



## MORCEGOS DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL PARANAENSE: DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES

VINICIUS MARCELO DE SOUZA CASTRO; JADE MARCELLA DA SILVA MOREIRA; NÁDIA SABCHUK; HENRIQUE ORTÊNCIO-FILHO

**Introdução:** A Mata Atlântica representa o bioma brasileiro mais bem estudado e sob maior grau de ameaça. Atualmente, há registro para 98 espécies, ou seja, 54% da riqueza total do país. Contudo, devido à crescente destruição de habitats, parte das espécies encontra-se sob ameaça de extinção. Originalmente, a Floresta Estacional Semidecidual (FES) ocupava 56,26% do bioma paranaense e, hoje, restam apenas 6,07% dessa cobertura vegetal, caracterizada pela dupla estacionalidade climática. Diante das sucessivas perdas de habitat às quais os morcegos da Mata Atlântica paranaense estão submetidos, torna-se urgente a geração de novos conhecimentos sobre esses animais, a fim de serem traçadas estratégias que promovam o manejo e a conservação das espécies. Não obstante, a última lista compilada de morcegos do Paraná foi publicada há 19 anos, na qual foram computadas 53 espécies, e 39 compunham a FES. **Objetivos:** Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar a distribuição de espécies de morcegos da FES do Estado do Paraná. **Materiais e Métodos:** Foi realizado levantamento de artigos publicados entre 2004 e 2020 utilizando as bases de pesquisa: Google Acadêmico, Scielo, *Research Gate* e Periódicos CAPES. **Resultados:** Em um total de 70 artigos analisados, foram obtidas 71 espécies de morcegos, pertencentes a sete famílias, das quais 76% (N = 54) apresentavam ocorrência na FES. Destas, quinze foram apontadas, pela primeira vez, após o último levantamento sistematizado no estado e nove são exclusivas. Os resultados sugerem que o Paraná abriga uma riqueza expressiva de morcegos, que pode se revelar ainda maior à medida que novas áreas forem inventariadas, pois boa parte dos pontos de amostragem estão restritos, em geral, a localidades próximas às universidades ou às Unidades de Conservação. Existem áreas notáveis de FES na região Norte do estado, com as maiores riquezas de espécies registradas para o estado (N = 20 e 44). Estas são, também, as mais bem estudadas, com mais de dez trabalhos em cada localidade. **Conclusão:** Assim, a ausência de estudos em algumas regiões, reflete na ausência de espécies, destacando, por exemplo, a escassez de estudos (< 5) e, conseqüentemente, a baixa riqueza de espécies, na região do Parque Nacional do Iguaçu.

**Palavras-chave:** Chiroptera, Riqueza, Conservação.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PERSPECTIVA PARA O FUTURO COMEÇA AGORA

GERCIMAR MARTINS CABRAL COSTA

**Introdução:** Este capítulo oportuniza a compreensão e importância de repensar o contexto educacional acerca do meio ambiente ao qual estamos inseridos, de forma a propiciar a mudança de hábitos, na esfera do processo de interação entre indivíduo, sociedade e ambiente. **Objetivo:** Este estudo visa destacar, investigar e fomentar o debate acerca do diálogo da inserção da Educação Ambiental (EA) no contexto escolar e na comunidade como propulsora para pensar o futuro do planeta no agora. **Material e Método:** A pesquisa é de caráter bibliográfica, enfatizado na revisão da literatura, por meio de um estudo conceitual das contribuições estabelecidas em artigos, livros, leis e a importância da Conferência de Estocolmo no cenário de aplicação e desenvolvimento da contextualização da educação ambiental. **Resultados:** A inserção da educação ambiental nas escolas e comunidade emerge para despertar no estudante a consciência de preservação de seu habitat natural e de cidadania, de forma a entender, desde cedo, a importância de cuidar e preservar o uso racional dos recursos naturais. **Conclusão:** Destarte, a prática de educação ambiental só se fará com a conscientização e formação de cidadãos conscientes da sua aplicação, bem como a contribuição na preservação dos ambientes. Nesta seara, o presente estudo visa contribuir significativamente para com discussões pertinentes à temática, enfatizando a relevância social e acadêmica da Educação Ambiental, de forma que o educador possa ensinar não só os aspectos teóricos, mas fomentar práticas educativas a fim de incentivar a replicação por parte de toda a sociedade na promoção do ensino de educação ambiental.

**Palavras-chave:** Conferência de estocolmo, Meio ambiente, Preservação, Sustentabilidade.



## A DIVERSIDADE DO BIOMA CERRADO E A IMPORTÂNCIA DA SUA CONSERVAÇÃO

GERCIMAR MARTINS CABRAL COSTA

**Introdução:** O presente trabalho se propõe a enaltecer o cerrado como bioma fundamental para o processo de manutenção do equilíbrio hidrológico em nosso país, mesmo que advém de um clima semiárido e certa deficiência hídrica, os períodos chuvosos proporcionam o abastecimento dos aquíferos e nascentes. **Objetivo:** O objetivo foi conhecer e analisar a importância do Bioma Cerrado, para possibilitar a criação de planos de manejos que possibilitem a eficiência para sua conservação, com o domínio do conhecimento acerca dos processos ecológicos que regem a sua estruturação, não apenas para mitigar os impactos sobre a sua diversidade, mas para compreender uma forma sustentada de utilização de seus recursos naturais. **Material e Método:** Optou-se pela pesquisa bibliográfica por meio de artigos, leis e livros, a fim de analisar estudos já realizados e verificar como estes impactam no desenvolvimento de projetos e contribuem para com a conservação e preservação do bioma. **Resultados:** Os resultados obtidos fundamentam que o Cerrado é uma importante região em nosso país, sendo o segundo maior bioma brasileiro, rico em espécies da fauna quanto da flora e por representar cerca de 30% da biodiversidade do país, o qual precisa ser constantemente preservado e desenvolvido projetos de conscientização para sua preservação. **Conclusão:** Desta forma, salienta-se que o Cerrado, por ser um bioma brasileiro bastante peculiar na sua constituição, representa uma importante área para o país, o qual é fundamental novas pesquisas e estudos para uma maior contribuição e desenvolvimento de projetos com a finalidade de não só preservar, como reconstituir suas áreas para manter sua estrutura natural por meio de pesquisas e projetos que estejam voltadas para o contexto da caracterização, da conservação, recuperação e o desenvolvimento sustentável do Cerrado.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Conservação ambiental, Ecologia, Fauna, Flora.



## OBSERVAÇÃO DE AVES (BIRDPWATCHING) NA ESTRADA BOIADEIRA: PROPOSTA DE ATIVIDADE ECOTURISTICA PARA A REGIÃO DO PANTANAL DE CACERES -MT

GISA LAURA MARIA EGUES DOS REIS; SUZANA PÁDUA

**Introdução:** O turismo na região de Cáceres, Mato Grosso, é desenvolvido de maneira falha perdendo oportunidades de trazer vantagens econômicas que valorizam a comunidade local e a conservação ambiental. O município possui 9,01% da área total dos Pantanaís matogrossense é considerado um destino potencial para a prática do *birdwatching*, atividade do ecoturismo, promissora em regiões com rica biodiversidade e que se desenvolve nos pilares da sustentabilidade. Em atividades educacionais no Pantanal de Cáceres, por uma Estrada denominada de “Boiadeira”, desde o ano de 2007, a pesquisadora observou um notório potencial da fauna e paisagens passíveis de serem adotados pelo ecoturismo. **Objetivos:** Como forma de encontrar respostas de como desenvolver o *birdwatching* na região, diagnosticou a viabilidade dessa atividade na Estrada Boiadeira no ano de 2015 a 2016, realizando levantamento da avifauna; identificando e descrevendo os pontos atrativos para a observação de aves; e investigando a visão de fazendeiros, pesquisadores, guia de turismo e observadores de clubes de aves quanto à viabilidade e a implementação da atividade na região. **Metodologia:** A pesquisa teve caráter qualitativo. Trata-se de um diagnóstico que se utilizou da observação direta, levantamento das aves, entrevistas por pauta e questionário semiestruturado para a coleta de dados. **Resultados:** A Estrada Boiadeira apresenta aproximadamente 90 espécies de aves atrativas para a observação. O acesso de 60 km é transitável independente das estações (seca e cheia), possui duas fazendas de apoio e outra para pernoite no Pantanal. Há oitos pontos atrativos para realizar a observação de aves e dois condutores de turistas. Em entrevistas com fazendeiros da região, guias de turismo e pesquisadores, o *birdwatching* mostrou ser potencial para promover a conservação do Pantanal por meio da educação ambiental e científica. **Conclusão:** No entanto, há ausência da divulgação da estrada e o desinteresse do poder público em relação a infraestrutura. Como contribuições futuras, a pesquisadora propõe: a criação de festivais e *workshops* para divulgar a estrada e qualificação profissional junto à comunidade local interessada no desenvolvimento da atividade.

**Palavras-chave:** Birdwatching, Ecoturismo, Pantanal.



## ACÇÕES DE EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COM BASE NA PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS POLIMÉRICOS

NOELI SELLIN, ROBERTO NOVAES DAGIOS, DANILO CORRÊA SILVA, CARLOS MAURÍCIO SACHELLI, JOÃO EDUARDO CHAGAS SOBRAL

### RESUMO

**Introdução:** este artigo apresenta um relato de experiências advindas de parte das atividades relacionadas ao projeto de pesquisa “Espaço Maker de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com Base no Design for Change”, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade da Região de Joinville/SC. **Objetivo:** fomentar a consciência ecológica a respeito da origem, processamento, consumo, descarte e reciclagem de plásticos pós-consumo em estudantes de escolas do ensino fundamental e médio. **Metodologia:** as atividades contempladas neste artigo foram orientação para a campanha de coleta dos plásticos pós-consumo, elaboração de material didático sobre metodologias de identificação de resíduos poliméricos, capacitação de professores e alunos bolsistas para as oficinas de identificação de resíduos poliméricos, realização das oficinas em uma escola municipal e adequação e testes dos equipamentos voltados à reciclagem de plásticos pós-consumo, que farão parte de um Laboratório Móvel, o qual será levado para as escolas e usados nas oficinas de reciclagem. **Resultados:** as atividades realizadas na escola proporcionaram aos estudantes conhecimentos e discussões sobre a problemática dos resíduos poliméricos e a importância da sua coleta, separação e limpeza visando seu reaproveitamento. As oficinas de reciclagem poderão despertar nos estudantes a possibilidade de serem futuros empreendedores voltados ao desenvolvimento sustentável, uma vez que os equipamentos podem ser construídos com base em projetos simples e abertos. **Conclusão:** o desenvolvimento destas atividades mostraram ser importantes para levantar reflexões sobre a importância de propor práticas pedagógicas que despertam os estudantes para uma atitude mais consciente, ativa e crítica quanto à importância do desenvolvimento sustentável para a sociedade como um todo.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; plásticos pós-consumo; sustentabilidade.

### 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é definido pela ONU (Organização das Nações Unidas), no relatório Brundland de 1987, como “aquele que atende as necessidades das gerações atuais

sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas necessidades e aspirações” (ONU, 2022). O compromisso com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) visa atender diversas demandas da sociedade nos diversos níveis de complexidade, e muitas dessas demandas foram geradas pelo próprio impacto da cadeia produtiva, na sua maior parte baseada no modelo de economia linear. O desenvolvimento e aplicação de tecnologias mais limpas visando processos, produtos e serviços mais sustentáveis e seguros ao longo do seu ciclo de vida, bem como uma melhor gestão, aproveitamento e valorização de resíduos, contribuem para a redução do impacto ambiental no meio ambiente.

Dentre as problemáticas que impactam o meio ambiente estão as relacionadas aos resíduos sólidos urbanos, pois sua destinação inadequada ou o envio para aterros é considerado um desperdício, pois muitos materiais são passíveis de reaproveitamento (SILVA e CAPANEMA, 2019). Dentre os principais resíduos sólidos descartados indevidamente, destacam-se os materiais poliméricos, os quais são duráveis, leves e baratos, que podem ser facilmente moldados em uma variedade de produtos, sendo usados em embalagens diversas, construção civil, utensílios domésticos, brinquedos, peças técnicas, materiais hospitalares, componentes automotivos, preservação de alimentos, etc.

Apesar dos benefícios, a ampla presença dos plásticos em produtos do nosso cotidiano, associada à má gestão dos resíduos, têm contribuído para uma poluição sem precedentes no meio ambiente. Quantidades substanciais de plásticos descartados em fim de vida estão se acumulando como detritos em aterros sanitários e em habitats naturais em todo o mundo (PLASTIC EUROPE, 2018). Em 2017, a produção de plásticos foi de quase 360 milhões de toneladas/ano, superando a maioria dos outros materiais fabricados pelo homem. Em 2015, foram acumulados cerca de 8,3 bilhões de toneladas de plásticos. Desse total, cerca de 6,3 bilhões de toneladas já eram resíduos, sendo que apenas 9% foi reciclado (GEYER et al, 2017).

A eficiência da gestão de resíduos poliméricos é um grande desafio em países de baixa e média renda, com baixo índice de coleta e altos índices de despejo a céu aberto e em aterros não regulamentados. Em países de alta renda, os índices de coleta são maiores, porém, a preferência ainda é por despejo em aterros e incineração e não pela reciclagem ou uso de materiais biodegradáveis e de fontes renováveis (SILVA e CAPANEMA, 2019). Para uma gestão sustentável dos recursos, a população deve ser usada como impulsionadora no desenvolvimento de sistemas de reciclagem. Sem educação e conscientização, tanto dos consumidores como dos produtores, o desenvolvimento sustentável de qualquer sistema não é possível (MWANZA e MBOHWAB, 2017). Alguns benefícios de relevância ambiental, social e econômica que podem ser alcançados pela reciclagem são a preservação e uso racional dos recursos naturais, conservação e economia de energia, geração de empregos, desenvolvimento de novos produtos, finanças públicas, saneamento básico, proteção da saúde pública, geração de renda e redução de desperdício (CALDERONI, 2003).

É importante considerar que existem diferentes formas de pensar a sustentabilidade além da ambiental, o conceito considera que ambientes degradados não contribuem para a manutenção do bem-estar social, ambiental e econômico das pessoas e que todo planejamento deve estar focado no meio e alternativas de longo prazo, ao lado de ações políticas (ALBANO e SENNA, 1999). Uma forma eficaz de lidar com a origem dos problemas mencionados é incluir essas questões durante a formação dos estudantes. A educação ambiental tem papel cada vez mais relevante na formação dos jovens. Dessa maneira, a necessidade de organizar temas para debates que promovam o conhecimento e desenvolvimento do saber ambiental, e como isso proporciona o raciocínio crítico é um papel do educador, envolvendo-os em atividades reflexivas e práticas para a internalização dos conceitos e o comprometimento por meio de atitudes conscientes e cidadãs. Neste contexto, este trabalho teve como objetivos promover e contribuir com ações para a educação para o desenvolvimento sustentável por meio da problemática dos plásticos pós-consumo em uma escola do ensino fundamental e médio.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto “Espaço Maker de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com Base no Design for Change” está sendo aplicado em uma escola municipal do município de Joinville/SC. No referido projeto, será utilizado um Laboratório Móvel para promover a reciclagem mecânica de resíduos poliméricos em escolas do ensino fundamental e médio. A partir do Laboratório Móvel, composto pelos equipamentos triturador, injetora, extrusora e forno compressor, serão realizadas oficinas de reciclagem nas escolas e confeccionados produtos com os resíduos, os quais serão desenvolvidos pelos estudantes em outra etapa do projeto. Algumas informações, não contempladas neste artigo, já foram levantadas de forma qualitativa e quantitativa por alunos bolsistas e professores vinculados ao projeto, tais como diagnóstico do sistema de coleta, separação e reciclagem de resíduos na cidade e ações relacionadas ao meio ambiente já desenvolvidas na escola.

As atividades contempladas neste artigo são: divulgação do projeto na escola, orientação para campanha de coleta de materiais poliméricos pós-consumo, pesquisa e elaboração de material didático voltado a metodologias de identificação de resíduos poliméricos, capacitação de professores e alunos bolsistas para realização de oficinas de identificação de resíduos poliméricos, realização das oficinas de identificação de resíduos poliméricos em turmas do ensino médio de uma escola municipal, adequação e testes dos equipamentos voltados à reciclagem de materiais. O trabalho é de caráter qualitativo, caracterizando-se como um relato das atividades e experiências realizadas até o momento.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Campanha de coleta de materiais poliméricos pós-consumo

Primeiramente, foram realizados encontros com a supervisora e professores da escola para alinhamento das atividades relacionadas à coleta dos materiais poliméricos pós-consumo. Ficou definido que a coleta dos resíduos seria realizada pelos alunos de todas as séries da escola, visando envolver a maioria dos estudantes. A escola teve por iniciativa elaborar uma peça de teatro para divulgar o projeto “Espaço Maker” e o início da campanha de coleta dos resíduos poliméricos, envolvendo os alunos de todas as séries. A peça de teatro foi elaborada e ensinada por alunos das turmas de 9º. ano, teve como tema “A missão de Alice: meio ambiente, amor, respeito e tolerância” e foi apresentada na semana do Dia Mundial do Meio Ambiente, no início de junho/2022. Na Figura 1 são apresentadas fotos da apresentação da peça de teatro.



Figura 1: Apresentação da peça de teatro na escola.

A coleta dos resíduos poliméricos foi realizada pelos alunos em suas residências, comércio local, na escola e na rua. Os resíduos coletados foram levados para a escola e armazenados em sacos de lixo recicláveis. Foi orientado previamente aos alunos a importância da limpeza dos resíduos para o processo de reciclagem e que já trouxessem os materiais limpos para a escola. Materiais sujos, com restos de alimentos e outras substâncias, podem dificultar o

processo de reciclagem mecânica, como injeção, extrusão e termoformagem, que serão realizados no estudo, e também alterar as propriedades do produto após reciclagem.

#### - **Elaboração de material didático sobre metodologias de identificação de polímeros**

Para o processo de reciclagem é importante a identificação do tipo de resina polimérica utilizada na confecção dos produtos, afim de conhecer as características e propriedades dos mesmos para transformação em novos produtos. Foram realizadas pesquisas em literatura sobre informações e metodologias de identificação de materiais poliméricos, que foram utilizadas para a elaboração de um roteiro experimental e uma apresentação para capacitação de professores e alunos bolsistas, para posteriormente promover a oficina de identificação de polímeros com os estudantes. Definiu-se para as oficinas, as seguintes metodologias de identificação de materiais poliméricos: identificação pelo código da reciclagem conforme a norma NBR 13230:2008 - “Embalagens e acondicionamento de plásticos recicláveis: identificação e simbologia”, testes de densidade (em água, óleo e solução salina) e de combustão (comportamento do material e análise do pH da fumaça liberada na queima do polímero), com base em procedimentos descritos por Manrich et al. (2007) e GEPEQ (2022). Estas metodologias foram escolhidas por serem bastante didáticas e de simples execução.

#### - **Capacitação para realização das oficinas de identificação de resíduos poliméricos**

Foi realizada uma apresentação oral para explicar sobre a importância da identificação dos resíduos poliméricos para a reciclagem e sobre as metodologias usualmente empregadas. Depois, foram efetuados experimentos no Laboratório de Química Orgânica da universidade empregando as técnicas de identificação escolhidas para as oficinas. A capacitação foi com os alunos bolsistas do projeto e com o professor da disciplina de Ciências. Foram definidos os tipos de polímeros a serem utilizados na oficina de identificação, que são usualmente encontrados nos resíduos da coleta seletiva (Polietileno de baixa densidade – PEBD, Polietileno de alta densidade - PEAD, Polipropileno - PP, Polietileno tereftalato - PET, Policloreto de vinila - PCV e Poliestireno - PS), e também os tipos e quantidades de materiais e reagentes necessários para realização dos testes, havendo a necessidade de adaptação em função da escola não possuir materiais comumente usados em experimentos laboratoriais. O professor da escola apresentou em sala de aula conteúdos sobre os diferentes tipos de polímeros, estrutura química, aplicações, problemática sobre destinação inadequada e impactos ambientais. Foram elaborados cartazes com os códigos da reciclagem dos polímeros e espalhados em vários ambientes da escola (Figura 2) para os estudantes conhecerem e depois aplicarem na oficina.



Figura 2: Cartaz contendo os códigos da reciclagem.

#### - **Realização das oficinas de identificação de resíduos poliméricos na escola**

As oficinas foram realizadas na escola com apoio do professor da disciplina de Ciências e alunos bolsistas do projeto e aplicadas aos alunos das turmas de 9º. ano (no total 3 turmas com 35 alunos cada). A primeira oficina foi voltada à identificação dos materiais poliméricos

coletados a partir do código da reciclagem presente neles, sendo depois separados por tipo de resina polimérica. Os alunos usaram luvas para a separação dos materiais. Na Figura 3, estão apresentadas fotos da oficina de identificação dos polímeros por meio do código da reciclagem.



Figura 3: Oficina de identificação dos resíduos poliméricos pelo símbolo da reciclagem.

Depois, foram realizadas as oficinas de identificação pelos testes de densidade e combustão dos materiais com apoio dos alunos bolsistas e professor da escola, sendo realizadas em ambiente ao ar livre por causa da pandemia e devido à emissão de fumaça no teste de combustão. Fotos das oficinas de identificação estão apresentadas na Figura 4.



Figura 4: Oficinas de identificação dos resíduos poliméricos por testes de densidade e de combustão.

#### - Adequação e testes dos equipamentos do Laboratório Móvel

Para as oficinas de reciclagem dos resíduos poliméricos, que serão realizadas em outro momento, será utilizado um Laboratório Móvel composto pelos equipamentos injetora, extrusora e forno compressor, já adquiridos (Figura 5) pelo projeto “Espaço Maker”, e um triturador que está sendo construído.



Figura 5: Equipamentos do Laboratório Móvel.

Os equipamentos foram baseados nos projetos abertos da Precious Plastic (2022) e foram adaptados e testados visando definir as quantidades de resíduos a serem processadas, o

tipo de resina polimérica e a melhor temperatura para fusão dos resíduos e também foram projetados e confeccionados moldes metálicos para produção das peças a partir dos resíduos. Foi realizada a capacitação de alunos bolsistas e professor da escola para operação dos mesmos.

#### 4 CONCLUSÃO

A apresentação da peça de teatro sobre a problemática dos resíduos poliméricos para divulgar as atividades do projeto e iniciar a campanha de coleta no Dia do Mundial do Meio Ambiente foi estratégica para incentivar os alunos e professores a participarem das ações do projeto. Houve grande envolvimento e participação destes na criação, ensaios e na apresentação da peça de teatro, na campanha de coleta e separação dos resíduos poliméricos bem como nas oficinas de identificação dos materiais. Os estudantes relataram o interesse das suas famílias e da comunidade local em contribuir na separação e coleta dos resíduos poliméricos, quando lhes foram explicado a importância da reciclagem. A campanha de coleta contribuiu para promover a conscientização e a prática voltadas à separação e limpeza correta dos resíduos poliméricos, que são fundamentais para a coleta seletiva e a reciclagem nas cooperativas e empresas recicladoras da cidade. Os cartazes com os códigos da reciclagem facilitou a identificação dos resíduos pelos estudantes nas oficinas. Correlacionar as atividades das oficinas com os conteúdos da disciplina de Ciências contribuiu para uma melhor metodologia de ensino-aprendizagem. As atividades ajudaram os estudantes na compreensão do meio no qual estão inseridos, tornando-os capazes de interagir e exercer sua cidadania e contribuir para uma consciência ambiental da sociedade como um todo. As escolas, estudantes e professores desempenham um papel fundamental quando comprometidos para alcançar o desenvolvimento sustentável. O Laboratório Móvel permitirá aos estudantes e professores aprenderem na prática como é realizada a reciclagem mecânica de resíduos poliméricos e a produzir produtos a partir deles.

#### REFERÊNCIAS

- ALBANO, J. F., SENNA, L. A. S. Transportes e Desenvolvimento Sustentável. Boletim Suadaer, 3, 21-28, 1999.
- CALDERONI, S. Os bilhões perdidos no lixo. 4. ed. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2003.
- MANRICH, S.; FRATTINI, G.; ROSALINI, A. C. Identificação de plásticos: uma ferramenta para reciclagem. São Carlos: EDUFSCar, 1997.
- GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação em Química (IQ-USP). Separação e Identificação de Plásticos - Experimentos de Química - Portal e-Aulas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yt18HwthGE>, Acesso em junho/2022.
- MWANZAA, B.G; MBOHWAB, C. Drivers to Sustainable Plastic Solid Waste Recycling: A Review. Procedia Manufacturing, v. 8, 649-656, 2017.
- ONU - Organização das Nações Unidas. Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-meio-ambiente-aponta-lacunas-na-reciclagem-global-de-plastico/>, acesso em junho/2022.
- PLASTIC EUROPE. Plastics, The Facts, 2018. Disponível em: <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/2018-Plastics-the-facts.pdf>, Acesso em junho/2022.
- PRECIOUS PLASTICS. Machines. Disponível em: <https://preciousplastic.com/solutions/machines/overview.html>, acesso em jun/2022.
- SILVA, V. P. M.; CAPANEMA, L. X. L. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: BNDES, v. 25, n. 50, p. 153-200, set. 2019.



## O ALGODÃO NATURALMENTE COLORIDO ALINHADO AO EMPREENDEDORISMO DIGITAL: O USO DA TECNOLOGIA PARA O ALCANCE DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

LUCAS SAMUEL DA SILVA; LUCILA GABRIELLA MACIEL CARNEIRO VILHENA

**Introdução:** o algodão naturalmente colorido adentra no seguimento da moda e da decoração, mais especificamente no mercado orgânico e sustentável, sendo assim, o alinhamento deste setor de produção e de comercialização de bens ao empreendedorismo digital se mostra de grande valia para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS's) da ONU em que a tecnologia é a principal ferramenta utilizada para atingir este objetivo. Este tipo de algodão tem se tornado uma matéria-prima de grande interesse de compra por empresas e por pessoas que buscam produtos diferenciados e ecologicamente corretos. **Objetivo:** A presente pesquisa teve como objetivo principal identificar empreendimentos digitais, na Internet, de lojistas que comercializam produtos confeccionados de algodão naturalmente colorido para, então, relatar os benefícios que a tecnologia pode proporcionar para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável contidos na Agenda 2030 da ONU. **Materiais e Métodos:** Para proceder a presente pesquisa foi utilizado o método misto a partir do qual é adotado tanto a abordagem qualitativa, quantitativa, descritiva e explanatório-analítica. **Resultados:** Foi construído um banco de dados com 56 empreendimentos digitais, os quais foram identificados na Internet. Feito isso, foi possível detectar a estrutura digital das lojas virtuais e analisar as variáveis. 98,2% possuem sites próprios na Internet para comercializar e divulgar os seus produtos, enquanto 1,8% não possuem. 91.1% dos empreendimentos virtuais identificados possuem lojas digitais na rede social Instagram, enquanto 8,9% não possuem. **Conclusão:** O empreendedorismo digital é uma nova forma de ampliar as vendas e alcançar um maior número de consumidores na modalidade online, atribuindo como ferramenta os avanços tecnológicos os quais tendem a auxiliar e ampliar o consumo consciente e sustentável, gerando impactos positivos na economia e no comportamento do empreendedor e do consumidor. Conclui-se ainda que o algodão naturalmente colorido alinhado ao empreendedorismo digital acelera o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), visto que os grandes, médios e pequenos empreendedores estão migrando para o comércio eletrônico, aproveitando assim, as vantagens e as benesses que a tecnologia pode proporcionar, o que fomenta e reverbera o consumo sustentável e consciente na sociedade.

**Palavras-chave:** Algodão naturalmente colorido, Empreendedorismo digital, Desenvolvimento sustentável, Sustentabilidade.



## HORTA VERTICAL MÓVEL COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO SOCIAL PARA PESSOAS PCDS

THANNA ARYELLA MARTINS DE CARVALHO; JULIANO MILHOMEM RIBEIRO;  
ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO; CIBELLE CHRISTINE FERREIRA BRITO;  
FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS

**Introdução:** É constatado que cultivo de hortas é de suma importância para a agricultura familiar, pois contribui para a segurança alimentar e o sustento de muitas famílias brasileiras. Para tanto, é preciso encontrar o equilíbrio na utilização dos recursos naturais, seguindo práticas sustentáveis que minimizem os impactos causados ao meio ambiente. E diante desse cenário torna-se indispensável o uso de alternativas sustentáveis que possibilitem incluir também, o público PCD. **objetivos:** incentivar o cultivo de hortaliças por meio da Educação Ambiental empregando meios sustentáveis, possibilitando as pessoas com deficiência maior autonomia, acessibilidade e renda extra. **Metodologia:** o projeto foi desenvolvido no Centro Univesitário Luterano de Palmas (CEULP-ULBRA) na cidade de Palmas-TO por uma aluna do curso de Engenharia Agrônômica portadora de necessidades especiais, ao qual identificou a falta trabalhos voltados para a inclusão. Na confecção das hortas verticais móveis utilizou-se os seguintes materiais reutilizáveis: um palete (2,40X1,00), seis vasos de parede meia lua mini para jardim vertical marrom (1 L) e um vaso de jardineira (4 L) de 37 cm, ambos os vasos de polietileno. Para o plantio das hortaliças (couve, pimenta, alface, alecrim, rúcula e coentro) usou-se de adubação orgânica. **Resultados:** O modelo de horta vertical móvel abordado na temática serviu como demonstrativo e incentivo ao público exposto, surtindo efeito positivo tanto para as pessoas PCDs como também nos docentes e discentes da instituição. **Conclusão:** O uso de hortas verticais móveis voltadas para pessoas com necessidades especiais permite maior acessibilidade ao cultivo e manejo das hortaliças, garante a segurança alimentar, possibilita uma renda extra, além de contribuir na preservação dos recursos naturais ao adotar materiais reutilizados na confecção.

**Palavras-chave:** Hortaliças, Reutilização, Sustentabilidade, Inserção.



## A PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PARTICIPAÇÃO ENGAJADORA DOS EDUCADORES NO AMBIENTE FORMAL DE ENSINO

THAINÁ SANTOS DE JESUS; THAINÁ SANTOS DE JESUS

**Introdução:** Observando o cenário atual percebe-se a necessidade de alertar a sociedade da emergência ambiental vivenciada nos últimos anos e muitos hábitos comportamentais como: o descarte incorreto do lixo, as queimadas, poluição das águas e tantas outras atitudes incorretas ocasionam a perda do ambiente natural. Devido a essas abordagens ambientais surge a importância da educação ambiental como uma ferramenta cada vez mais necessária e fundamental dentro dos ambientes formais de ensino, porém ainda é preciso muito preparo e engajamento tanto dos profissionais de educação quanto da escola em geral. **Objetivos:** O objetivo deste trabalho é abordar os conteúdos de proteção do meio ambiente e trabalhar a educação ambiental de forma multidisciplinar com aulas e projetos no ambiente escolar. **Metodologia:** Revisão bibliográfica, sites e canções voltados à temática ambiental auxiliando os educandos na melhor compreensão da temática ambiental. **Resultados:** Durante o desenvolvimento do projeto desenvolvido na escola, observou-se nos alunos boa receptividade e colaboração em contribuir para um mundo mais justo, equilibrado e sustentavelmente correto. Porém percebe-se ainda a falta de conhecimento e preparo de professores de outras disciplinas como, por exemplo: inglês, matemática, ensino religioso, educação física entre outras. Para obter um resultado ainda melhor de trabalhar um tema transversal como é o caso da educação ambiental é preciso que todos estejam envolvidos. **Conclusão:** Desse modo, vale ressaltar a grande importância do papel do educador em orientar seus alunos a aderirem novos hábitos comportamentais, contribuindo todos para um mundo cada vez mais igualitário e ecologicamente correto em relação ao meio ambiente, pois é preciso cuidar e preservar o quanto antes, pois a emergência ambiental não pode ser adiada.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino formal, Meio ambiente.



## UMA SUGESTÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NO PARQUE ESTADUAL DO BACANGA /SÃO LUÍS – MA

SÉRGIO MURILO DE ANDRADE CASTELHANO, MARIA ROSÂNGELA MALHEIROS SILVA

### RESUMO

**Introdução:** O presente estudo tem por finalidade propor uma sugestão de uso sustentável para o Parque Estadual do Bacanga, em São Luís – Ma, como um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, os investimentos, o desenvolvimento tecnológico se harmonize e reforce o potencial presente e o futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas e das comunidades no entorno do referido parque, pois como é de conhecimento que o avanço das populações humanas sobre áreas nunca antes ocupadas provocam um acelerado processo de devastação dos ecossistemas naturais exercendo desta forma uma forte pressão sobre as espécies. Desta forma, sugere-se meios de convívio harmônico entre o homem e o meio em questão, propondo-se uma sustentabilidade a área estudada, como forma de garantir a integridade de áreas significativas dos ecossistemas naturais para que sejam mais bem conhecidas e manejadas adequadamente. **Objetivos:** Trouxe como objetivos estudar a área do entorno do Parque Estadual do Bacanga e propor uma sugestão de sustentabilidade para a área. **Materiais e métodos:** Adotamos como métodos de pesquisa a abordagem qualitativa, onde foram empregados levantamentos de referências bibliográficas e cartográficas junto a órgãos oficiais, como IBGE, FUNASA, GAMA, IBAMA e pesquisa de campo com aplicação de questionários, com perguntas abertas e fechadas junto à comunidade do entorno e da área circunvizinha. **Resultados:** Finalmente o tratamento destes dados estatisticamente visando sua apresentação em gráficos para análise e interpretação das informações obtidas. **Conclusões:** Por fim, e não menos importante, o referido trabalho concluiu que a reserva apresenta um papel de extrema importância sendo um referencial para a fauna e flora do local, devido apresentar características particulares diferentes dos outros ecossistemas presentes na ilha do Maranhão. **Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável; Área de proteção ambiental; Unidades de conservação; Ecossistema naturais.

### ABSTRACT

**Introduction:** The present study aims to propose a suggestion of sustainable use for the Bacanga State Park, in São Luís – Ma, as a process of transformation in which the exploitation of resources, investments, technological development harmonizes and reinforces the present potential and the future, in order to meet the needs and aspirations of human and communities around the said park, for as it is known that the advance of human populations over areas never before occupied provoke an accelerated process of devastation of natural ecosystems, thus exerting a strong pressure on species. Thus, it is suggested means of harmonious conviviality between man and the environment in question, proposing a sustainability of the studied area, to ensure the integrity of significant areas of natural ecosystems so that they are better known and properly managed. **Objectives:** It brought as objectives to study the area around the Bacanga State Park and propose a suggestion of sustainability for the area. **Materials and methods:** We adopted as research methods the qualitative approach where surveys of bibliographic and cartographic references were used with official agencies, such as IBGE, FUNASA, GAMA, IBAMA, and field research with the application of questionnaires, with open and closed with

the surrounding community and the surrounding area. **Results:** Finally, the treatment of these data statistically aiming at their presentation in graphs for analysis and interpretation of the information obtained. **Conclusion:** Finally, this work concluded that the reserve presents an extremely important role being a reference for the fauna and flora of the site, due to presenting particular characteristics different from the other ecosystems of the island of Maranhão.

**Keywords:** Sustainable development; environmental protection area; Conservation unit; ecosystem natural

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, que o homem exerce uma profunda influência no seu habitat: muitas das vezes desfavorável aos equilíbrios naturais. O avanço das populações humanas sobre áreas antes ocupadas provocou um acelerado processo de devastação dos ecossistemas naturais, exercendo uma forte pressão predatória sobre as espécies. Esse processo de degradação ocorre muitas vezes mais rápido do que o conhecimento gerado sobre a fauna e flora local. Daí a importância da criação das unidades de conservação para garantir a integridade de áreas significativas dos ecossistemas naturais para que sejam mais bem conhecidos e manejados adequadamente.

Segundo Maranhão (1991), das unidades de conservação do Maranhão, o Parque Estadual do Bacanga é a que possui um considerável acervo de conhecimentos ecológicos e socioculturais. Porém, é a Unidade de Conservação que apresenta os problemas mais complexos para o manejo ambiental devido invasões constantes, a presença dos posseiros residentes na área do parque que nunca foram desapropriados e indenizados, a extração de pedras, queimadas, caça de pequenos animais etc.

Diante disto este estudo tem a finalidade de fazer uma sugestão de uso sustentável para o parque estadual do Bacanga em São Luís – Maranhão, de forma que possa haver o convívio harmônico entre o homem e o meio em questão, de forma que sejam possíveis a compatibilização da conservação da natureza, conjuntamente com o uso de maneira sustentável dos recursos naturais que possam ser extraídos do referido parque estadual.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no período de maio a junho de 2002, no Parque Estadual do Bacanga, localizado na área centro-oeste da ilha do Maranhão, na parte central do município de São Luís e ao norte do Estado do Maranhão. O parque encontra-se delimitado pelas seguintes coordenadas geográficas: 2°23'30" – 2°37'30" S e 44°13'35" – 44°18'45" W, que correspondem respectivamente a 44°18'45" e 2°37'30" área do Distrito Industrial e 44°13'35" e 2°32'30" área do Cohatrac. Adotamos como método de pesquisa a abordagem qualitativa, onde foram realizadas inicialmente levantamentos de referências bibliográficas e cartográficas relacionadas ao tema, junto aos órgãos oficiais, como IBGE, IBAMA, Gerencia Adjunta do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (GAMA) e FUNASA (Fundação Nacional de Saúde).

Em seguida a pesquisa de campo, onde foram aplicados 60 questionários, com perguntas abertas e fechadas com os moradores do parque e da área circunvizinha, para a verificação da atual situação do parque. Também foram realizadas conversas informais e registros fotográficos para documentação da situação atual da área em estudo. Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente visando sua apresentação em gráficos para análise e interpretação das informações obtidas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise socioeconômica dos moradores do entorno do Parque Estadual do Bacanga em 2002. Analisando-se questionários aplicados constatamos que metade dos entrevistados residia anteriormente na zona rural do Estado, 20% na zona rural do município de São Luís, 12% vieram de outros bairros de São Luís e 18% são oriundos de outros estados, como Ceará e Piauí. E que nos diz Alves:

[...] a qualidade de vida que as grandes cidades nos oferecem, a todo ano, milhares de pessoas continuam deixando o campo a procura de melhores condições de vida. Mesmo habitantes de pequenos e médios municípios são atraídos aos grandes na esperança de encontrar empregos, aperfeiçoamento profissional, maior facilidade de acesso aos serviços e bens de consumo contemporâneos, etc. Nas grandes cidades encontram, isso sim, uma variedade imensa de dificuldades, engrossando a fileira dos que, já vivendo nelas há mais tempo, tem muitas coisas a se lamentar. (ALVES, 1992, p.9-10)

No item referente a procedência dos moradores do Parque Estadual do Bacanga e seu entorno, vimos que a quantidade de pessoas residentes no domicílio familiar, 12% responderam que há de uma a três pessoas na residência, 24% de quatro a cinco pessoas, e 36% de seis a oito pessoas e 28% acima de oito habitantes. Pode-se com esses dados inferir que existem no entorno do Parque um número elevado de moradores, o que é confirmado pelos dados fornecidos pela Fundação Nacional de Saúde em 1999, registrados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1 Número de habitantes no entorno do Parque estadual do Bacanga. Fonte: Funasa, 1999

BAIRROS	PRÉDIO/CASA	HABITANTES
Coheb	1.308	4.416
Coroadinho	5.509	18.599
Coroado	1.554	5.247
Parque Amazonas	649	2.191
Parque dos Nobres	458	1.546
Parque Pindorama	273	922
Parque Timbira	295	996
Sacavém	1.522	4.820
Vila Itamar	1.863	6.290
Vila Esperança	1.893	6.391
Total	15.324	51.418

Conforme a Tabela 1, de percebe-se que existe um número bastante significativo de prédios/casa e conseqüentemente de habitantes, no entorno da referida área, tanto de núcleos ordenados como é o caso dos conjuntos habitacionais, que tem um planejamento direcionado, tanto quanto de pequenas ocupações, que devido a vários anos de existência passaram a ser denominados de “bairros” como por exemplo o Coroadinho, Coroado, Sacavém, Vila Itamar e a Vila Esperança.

Ainda com relação aos resultados obtidos pela pesquisa ainda foram considerados os seguintes pontos na entrevista e conseqüentemente no questionário proposto:

a) Motivos da vinda dos moradores do Parque Estadual do Bacanga e de seu entorno; b) Profissão dos moradores do entorno do Parque Estadual do Bacanga; c) Rendimento familiar dos moradores do entorno do Parque Estadual do Bacanga; d) Tempo de moradia na área do entorno do Parque Estadual do Bacanga; e) Principais problemas do Parque Estadual do Bacanga; f) Recursos ambientais utilizados pelos moradores do Parque Estadual do Bacanga e de seu entorno; g) Fiscalização na área do Parque Estadual do Bacanga; h) Importância do Parque Estadual do Bacanga, para os moradores.

Percebe-se que apesar de consideráveis progressos alcançados pela humanidade, a sustentabilidade, encontra enormes obstáculos, que não podem ser enfrentados por meio do trabalho individual por mais firme que seja a determinação. É necessário que a sociedade, em conjunto, identifique-se com a tarefa do desenvolvimento sustentável. No momento em que uma área de proteção é legalmente estabelecida deve ser eficazmente manejada, o que não está ocorrendo no Parque Estadual do Bacanga.

Segundo BRASIL, 1996 podemos constatar que algumas das unidades de conservação mais importantes do país enfrentam problemas decorrentes da invasão dos seus limites estabelecidos em lei. Esse problema é também comum aos parques estaduais, onde podemos citar o Parque Estadual do Bacanga. Além desse problema podemos citar também as invasões, caça, a falta de demarcação, o corte de madeira dentre outros. Porém, avaliar as ameaças aos parques e as unidades de conservação não significam necessariamente uma tentativa de eliminação da presença humana.

Sendo assim, depois de toda essa argumentação e exposição de motivos, resolveu-se propor sugestões para uma maior e melhor convivência entre o homem e o meio em questão. Sugestões para sustentabilidade do Parque Estadual do Bacanga:

1-Proteção e recuperação dos recursos hídricos, realizando campanhas educativas e fiscalização de sua utilização; 2-Articulação de uma política do meio com outras comunidades e com o governo estadual e municipal, estimulando parcerias; 3-Envolvimento da comunidade do

entorno do Parque Estadual do Bacanga nas discussões sobre o manejo de sua conservação; 4-Criação de uma área no entorno do Parque para realizações de trabalhos de educação ambiental com sede, centro de visitação e uma equipe multidisciplinar, bem como a viabilização da produção de vídeos, cartilhas, folders e cartazes que facilite a compreensão e o envolvimento dos moradores no esforço da conservação dos ecossistemas da unidade; 5-Incentivo a reciclagem e reaproveitamento do lixo, nas comunidades situadas no entorno do Parque Estadual do Bacanga, através de parcerias entre empresas, Governo Estadual e Municipal;6-Fiscalização e cumprimento da legislação ambiental, através da revitalização da guarda florestal;7-Mobilização juntamente com as universidades, ONG'S e a população em geral para que sejam feito um mapeamento de definição das prioridades para a recuperação das áreas danificadas pela ação antrópica.

#### **4 CONCLUSÃO**

A finalidade inicial do parque era servir de proteção para as espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção e proteção hídrica, minimizando os problemas relacionados às questões que envolvam o ambiente. Entretanto percebemos que ao longo dos tempos, a área do referido parque teve o seu tamanho reduzido em função das invasões e posteriormente formação de núcleos urbanos no seu entorno. O que levou o poder público a reduzir a área através do decreto-lei 9.677/setembro de 1984.

O Parque Estadual do Bacanga enfrenta inúmeros problemas tais como: a poluição das bacias hidrográficas, deposição de grande quantidade de dejetos orgânicos e inorgânicos em suas margens, desmatamentos, queimadas descontroladas e que vão ocasionar grandes impactos a área e as principais causas dessas invasões, estão ligadas em grande parte as migrações, ocasionadas pela população de baixa renda que são expulsas do seu local de origem e deslocam-se para os grandes centros urbanos.

Constata-se deste modo que o presente trabalho teve como finalidade propor uma sugestão de desenvolvimento sustentável para o Parque Estadual do Bacanga, onde pretendeu-se buscar alternativas viáveis e executáveis para a referida área, que devido a ação antrópica e a ocupação desordenada em seu entorno, ocasionadas desde a época de sua criação, que culminou com as invasões dos seus limites anteriormente estabelecidos através dos vários decretos-lei que sucederam a criação do mesmo. Diante deste fato faz-se necessário um convívio harmonioso entre o homem e o ambiente na área em estudo como forma de preservação e conservação de seus recursos, necessários para uma melhor qualidade de vida não somente para a população atual, como também para as gerações futuras estabelecidas no Parque Estadual do Bacanga em São Luís- Ma.

## REFERÊNCIAS

ALVES Júlia Favilene. **Metrópoles: Cidadania e qualidade de vida**. São Paulo: Moderna, 1992. Coleções polêmica. 152p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente – IBAMA. Decreto nº 84.017 de 21/09/79. **Regulamento dos Parques Nacionais brasileiros com os artigos por assunto. Maranhão**, Governo. Áreas protegidas no Brasil. <http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/apbparq.html> capturado em 01.09.02) p.1-6

\_\_\_\_\_. Conservação Ambiental no Brasil. Programa Nacional do Meio Ambiente 1991-1996. Relatório/Programa Nacional de Meio Ambiente. Brasília. PNMA,1997.220p.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo- SEMATUR. **Plano de manejo do Parque Estadual do Bacanga. Companhia Vale do Rio Doce- CVRD – São Luís – MA, 1992.**

\_\_\_\_\_. **Decreto- lei nº 7.545, de 07 de março de 1980.** Diário Oficial do Estado do Maranhão. nº 56.p.1, 21de março de 1980.

\_\_\_\_\_. **Decreto-lei nº 9.550 de 10 de abril de 1984.**Diário Oficial do Estado do Maranhão. Nº 77.p.7, 24 de abril de 1984

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais do Estado do Maranhão.** Programa Nacional do Estado e Ambiente/Secretaria do Meio Ambiente e Turismo do Maranhão. São Luís: Lithograf, 1991. 194p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. – SNUC.** Lei nº .985, de 18 de julho de 2000.Brasília,2000. 29p.

PRIMARCK, R.B. Rodrigues. **Biologia da Conservação.** Londrina,2001. 328



## PRÁTICAS DE LOGÍSTICA REVERSA NA PRODUÇÃO DE CÂMARAS FRIGORÍFICAS REMANOFATURADAS DE UMA INDÚSTRIA

DAIANE PAVAN; LUCENIR MACHADO DA SILVA

**Introdução:** O mercado competitivo e a busca por diferenciais que agreguem valor aos produtos/serviços das empresas geram preocupações para as organizações, somadas a isto destacam-se as demandas ambientais com a necessidade de reduzir o uso dos recursos naturais. Com isto, a logística reversa pode contribuir com a sustentabilidade, a conscientização ambiental e ser uma estratégia de diferenciação, redução de custo e melhoria na imagem empresarial. **Objetivos:** Neste contexto, o estudo objetivou analisar as práticas de logística reversa realizadas na produção de câmaras frigoríficas remanufaturas em uma empresa do Oeste de Santa Catarina. **Metodologia:** A metodologia apresentou-se como um estudo de caso, de caráter qualitativo, do tipo descritivo, a coleta de dados se deu por meio de *check-list* e registros fotográficos, sendo analisados de forma descritiva. **Resultado:** Os resultados denotam que as práticas de logística reversa na empresa são realizadas de maneira informal pelos colaboradores, existindo a necessidade de mapeamento dos processos produtivos e treinamento especializado para os funcionários acerca da logística reversa. Da mesma forma, a empresa não apresentou clareza nos objetivos de implantação da logística reversa e isto reflete na ausência de práticas de logística reversa, pois estoca inadequadamente resíduos que podem comprometer a saúde dos colaboradores, atendendo de forma parcial a destinação segura dos resíduos sólidos, ressaltando que as características intrínsecas de cada produto foram avaliadas de forma empírica por não haver formalidade nesta prática. **Conclusão:** O estudo oportunizou a empresa avaliar e planejar melhorias na logística reversa, a criação de indicadores de desempenho e o alinhamento com o processo de tomada de decisão e gestão da empresa.

**Palavras-chave:** Logística reversa, Indústria, Gestão ambiental.



## OFICINAS DE PAPEL RECICLADO NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

GISA LAURA MARIA EGUES DOS REIS; FELIPPE GRAZIANO PAIVA CIRALLI; WELLITON SANTANA SILVA; JACKSON SANTOS COCHEV

**Introdução:** O irrefreável consumo do ser humano tem levado um cenário de degradação que implica na necessidade da gestão de recursos naturais e mudança de comportamento da sociedade. As Instituições Públicas geram cerca de 800 toneladas/ano de papel de escritório e tem como destino os lixões e apenas uma parcela desse material vai para as cooperativas de reciclagem, uma das formas de minimizar esses impactos negativos é a promoção de gestão dos recursos, a conscientização para um consumo consciente e uso de tecnologias. **Objetivos:** Diante deste contexto, o projeto teve como objetivo de investigar a geração de papel A4 produzido na Escola Técnica Estadual de Tangará da Serra e trabalhar a gestão deste na busca de sensibilizar a comunidade escolar quanto a sua geração. **Metodologia:** Os métodos utilizados foram a pesquisa bibliográfica, entrevista com funcionários e observações *in loco* que propiciaram o levantamento de dados sobre a geração do papel na instituição. **Resultados:** A unidade escolar gerou em trinta dias 12 quilogramas de papel de escritório, com esse resíduo foi realizado as oficinas com a comunidade escolar e na oficina de papel foram produzidos diversos artigos utilitários tais como papel para certificado, agendas e o papel semente. **Conclusão:** Com a oficina funcionários perceberam que a geração sem necessidade causa impactos no meio ambiente e sensibilizaram quanto a redução de papéis em seu ambiente profissional, o projeto não só contribui com a redução de papéis, mas sim volta-se para a transformação da consciência ecológica no qual devemos respeitar o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Instituição publica, Papel reciclado, Reciclagem, Consciência ecológica, Meio ambiente.



II Congresso Nacional  
On-line de Conservação  
e Educação Ambiental

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: O CASO DA ARIE DA MATINHA DO PICI EM FORTALEZA - CEARÁ

JOSAFÁ MELO NOGUEIRA; JULIANA AZEVEDO DA SILVA

### RESUMO

**Introdução:** As unidades de conservação (UCs) são de extrema importância para a proteção dos ecossistemas, que possuem grande relevância para o meio ambiente, e onde a sociedade está inserida, apesar do seu distanciamento cada vez mais com a natureza. **Objetivos:** Diante disso, esse trabalho tem como primeiro objetivo destacar a importância da educação ambiental em UCs encontradas em áreas urbanas, em especial a Área de Relevante Interesse Ecológico da Matinha do Pici, localizado em Fortaleza, Ceará. Já o segundo objetivo é analisar como a Educação Ambiental, possibilita que os habitantes saibam utilizar a área corretamente, sem causar danos. **Metodologia:** Para alcançar esses objetivos, foi realizada pesquisa baseada em aspectos teóricos a partir de revisões bibliográficas, com o caráter descritivo e explicativo sobre, principalmente, as temáticas de educação ambiental e UCs urbanas. Ademais, esses dados teóricos, foram relacionados com dados empíricos, visando revelar o paralelo entre a teoria e a realidade. **Resultados:** À vista disso, as UCs possuem diversos serviços ecossistêmicos, sendo um deles o de educação ambiental, que é assegurado pela legislação brasileira e tendo a responsabilidade de lembrar que a sociedade faz parte da natureza e que deve protegê-la. Essa situação, mostra-se ainda mais necessária em ambientes urbanos devido à escassez de ambientes naturais nesses locais construídos e invadidos pela mudança antrópica. **Conclusão:** Através dessa pesquisa, foi concluído a necessidade da criação de atividade de educação ambiental em UCs de áreas urbanas, em especial a ARIE da Matinha do Pici, para a aproximação da população e até mesmo o conhecimento de seu papel na preservação desse ecossistema e de seus serviços prestados à sociedade.

**Palavras-chave:** Serviços Ecossistêmicos, Áreas Verdes, Desenvolvimento Socioambiental.

### 1 INTRODUÇÃO

Este estudo pauta-se na importância da educação ambiental em Unidades de Conservação (UCs) como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento socioambiental, assim como no planejamento e gestão ambiental de áreas verdes urbanas. As Unidades de Conservação (UCs) são áreas de proteção ambiental criadas a partir de uma norma de criação, implementação e gestão, estabelecida pela Lei nº 9.985 de 2000. Entende-se por essas áreas verdes, os parques e espaços arborizados, naturais ou não, e o entorno de riachos, rios e lagoas, que representam áreas naturalmente ocupadas por vegetação, além de serem essenciais para a manutenção da qualidade de vida urbana (ALVES, 2013).

As Unidades de Conservação (UCs) tem um enorme papel para as zonas urbanas, como a cidade de Fortaleza, Ceará, onde está localizada a Matinha do Pici, uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) criada pela Lei Ordinária no 10.463, de 31 de março de 2016. Estas áreas proporcionam a redução dos impactos causados pelo crescimento populacional e ocupação, preservando a vegetação e a biodiversidade local, garantindo equilíbrio no ecossistema e qualidade de vida para os habitantes.

Os problemas relacionados ao meio ambiente têm sido observados com mais intensidade nas cidades, portanto, os estudos relacionados com a qualidade do ambiente urbano podem contribuir para melhorar o planejamento a partir da geração de políticas capazes de tornar o uso e a ocupação do solo nas cidades menos impactantes ao meio ambiente, e melhorar a qualidade de vida da população, que necessita de um ambiente ecologicamente equilibrado (LIMA; AMORIM, 2006)

Devido a Matinha do Pici ser uma ARIE, a educação ambiental se torna essencial para a preservação da sua biodiversidade e conscientização da sua importância no planejamento e gestão territorial, tendo em vista, o desenvolvimento socioambiental, a preservação ambiental da cidade de Fortaleza, uma vez que, essa mostra-se um lugar extremamente carente de políticas públicas pautadas nessa perspectiva sustentável.

Vale salientar que na Política Nacional de Educação Ambiental, a educação ambiental é:

[...] instituída pela Lei no 9.795, de 27 de Abril de 1999, define educação ambiental como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021).

Nesta perspectiva, o presente estudo pretende destacar a importância da Educação Ambiental nessas áreas verdes urbanas de grande interesse ecológico, além de contribuir para o conhecimento da dinâmica e sua relevância socioambiental que estas UCs quando conservadas podem propiciar à população local, visto que, a cobertura vegetal em meio ao espaço urbano se coloca como principal elemento regulador do clima, sendo capaz de neutralizar os efeitos negativos da ação antrópica. Além disso, analisar como a Educação Ambiental, possibilita que os habitantes saibam utilizar a área corretamente, sem causar danos ao meio ambiente, conscientizando a população, principalmente a de seu entorno e os estudantes universitários seus papéis na preservação desse ecossistema e de seus serviços prestados à comunidade local.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa baseou-se em aspectos teóricos a partir de revisões bibliográficas, com o caráter descritivo e explicativo, com o propósito de compreender a importância da educação ambiental em unidades de conservação e na qualidade de vida da população, com destaque na Unidade de Conservação da ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) da Matinha do Pici em Fortaleza. Para isso, foram utilizadas pesquisas feitas por outros autores sobre UCs, educação ambiental e serviços ecossistêmicos, e da legislação, como o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) e a Política Nacional de Educação Ambiental.

Os dados teóricos foram relacionados aos empíricos, a fim de relevar como a teoria se aproxima da realidade cotidiana dentro da ARIE da Matinha do Pici, uma vez que as observações sistemáticas permitiram que se identificassem, além das potencialidades, as necessidades dessa área verde na cidade de Fortaleza.

Para a visualização atual da área, foi elaborado um mapa de localização, a partir do uso de geoprocessamento a fim de analisar as informações obtidas da ARIE da Matinha do Pici. Os shapefile utilizados para elaboração do mapa foram obtidos na plataforma do IPECE (shapefile do município de Fortaleza), SEUMA (shapefile da ARIE da Matinha do Pici). Além disso, foi utilizado imagem de satélite disponibilizada pelo Google Earth.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sociedade vem se distanciando, cada vez mais, dos ambientes naturais e do contato direto com a natureza e vivendo em ambientes urbanizados com poucas áreas verdes, o que foi muito agravado durante o período de isolamento da pandemia de Covid-19, onde a população deveria ficar em suas casas para o bem da saúde coletiva. Diante disso, as Unidades de Conservação (UCs) se mostram como importante local para a realização de atividades de educação ambiental. Com isso, é de extrema necessidade primeiramente seja realizado um breve resumo sobre essas unidades e como elas são utilizadas para a educação ambiental.

A priori, as Unidades de Conservação (UCs) estão previstas em lei, por meio do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a Lei 9.985/2000, que determina as normas para a sua criação, implantação e gestão. Essas UCs se caracterizam como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000).

Essas UCs são divididas em dois grupos, as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. O primeiro grupo tem como objetivo preservar a natureza, utilizando apenas indiretamente os seus recursos naturais. Ele é formado pela Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Refúgio de Vida Silvestre e pelo Monumento Natural. Já o segundo grupo tem como objetivo unir a conservação e o uso sustentável dos seus recursos. Ele é formado pelas Unidades de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural. (BRASIL, 2000).

Vale ressaltar que um dos objetivos do citado SNUC é “favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico” (BRASIL, 2000). Com isso, podemos ver a importância das UCs para a volta de uma relação menos predatória com a natureza, porém, como ressalta Monaglio (apud Muhle, 2012), diversas vezes as comunidades no entorno dessas unidades desconhecem a sua existência e importância. Essa situação demonstra a necessidade da educação ambiental para todos, mas em especial para quem vive próximo a esses locais.

De acordo com pesquisa feita por Pauda e Valladares-Pauda (apud Muhle, 2012), após o envolvimento das comunidades próximos da Unidade de Conservação com as atividades de educação, eles começaram a se preocupar com a proteção da área, houve uma conscientização sobre o descarte do lixo e a criação de um conselho para a preservação e o desenvolvimento local.

Através disso, a educação ambiental no Brasil é assegurada por meio da Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal 9.795/99, onde ela é compreendida como:

(...) os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999).

Além disso, um dos objetivos dessa política “é a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade.” (BRASIL, 1999).

Dessa forma, pode-se observar que as UCs em áreas urbanas podem ser locais de extrema importância para a realização de atividades de educação ambiental uma vez que pode-se contemplar sua dinâmica e as complexas relações entre natureza, sociedade e economia, e da necessidade da sua conservação, visto que os ambientais urbanos podem ser considerados por muitos um ambiente ecologicamente pobres, como ressalta Monte-Mór (1994) “as áreas urbanas têm sido tradicionalmente vista como espaços mortos do ponto de vista ecológico.”. Com isso, a educação ambiental nesses locais é necessária, para envolver a população, principalmente do entorno da área verde, assim como compreender a função social que estes espaços desempenham dentro da cidade de Fortaleza.

Transportando esse assunto para a realidade do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará, encontramos uma das categorias de Unidades de Conservação, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Matinha do Pici. Conforme, com o SNUC, a Área de Relevante Interesse Ecológico é:

(...) uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. (BRASIL, 2000)

Destaca-se que algumas unidades de conservação sobrepõem Áreas de Preservação Permanente (APP). Essa situação acontece na ARIE da Matinha do Pici, por conta da mata ciliar 1 que o Açude Santo Anastácio deveria possuir. A APP é uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

Ademais, a Matinha do Pici possui “(...) o açude Santo Anastácio, áreas não edificadas ao redor do açude e um fragmento de mata de tabuleiro de aproximadamente 4 ha(...)” (MARIZ, 2018). Tendo assim, a área da matinha de 47 hectares. A seguir pode ser observado no mapa toda a extensão da ARIE:



Figura 1. Mapa de localização da ARIE da Matinha do Pici.

A Matinha do Pici possui diversos serviços ecossistêmicos que são essenciais para o bem-estar e vida de sua fauna e dos moradores e frequentadores do local, entre eles pode ser citado o de educação ambiental e o de regulação do clima local. Esses serviços, podem ser definidos como “(...) as condições e os processos a partir dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os constituem, sustentam e permitem a vida humana.” (GOMES, 2019).

Nas observações realizadas em campo, ocorrido no dia 10 de Junho de 2022, foram encontrados e recolhidos diversos resíduos, como garrafas plásticas, embalagens de alimento feitos de plástico e resto de material de construção, como também um vaso sanitário, na qual foi encontrado descartado no local, isso demonstra tamanha falta de respeito com o ambiente em questão. Além disso, também possível ser visto na área da Matinha do Pici, em especial no Açude Santo Anastácio, resto de móveis e plástico (Figura 2), que possivelmente tem origem nos bairros que rodeiam o local.



Figura 2. Lixo encontrado nas margens do Açude Santo Anastácio.

A Matinha do Pici possui diversos serviços ecossistêmicos que são essenciais para o bem-estar e vida de sua fauna e dos moradores e frequentadores do local, entre eles pode ser citado o de educação ambiental e o de regulação do clima local. Esses serviços, podem ser definidos como “(...) as condições e os processos a partir dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os constituem, sustentam e permitem a vida humana.” (GOMES, 2019).

Diante disso, pode ser observado que a ARIE da Matinha do Pici é um local apto para a realização de atividades de educação ambiental, sendo necessário fazer uma consulta ao plano de manejo da UC para que tais atividades feitas no local não impactem negativamente o seu ecossistema.

#### 4 CONCLUSÃO

As pesquisas deste estudo indicam que a ARIE da Matinha do Pici é uma unidade de conservação de uso sustentável que se encontra dentro do espaço urbano de Fortaleza, na Universidade Federal do Ceará. Se caracteriza por ser uma área com condições ecológicas que se aproxima das condições normais da natureza e possibilita, mesmo que regular, o uso de forma que compatibilize com os seus objetivos de conservação e preservação ambiental dos seus ecossistemas, visto as pressões externas urbanas e formas de poluição que afetam os seus serviços ecossistêmicos. Além disso, a ARIE a preservação de seus serviços ecossistêmicos, ajuda na conservação do Açude Santo Anastácio e na qualidade ambiental, uma vez que

colabora para o microclima local, atenuação dos níveis de ruídos urbanos, valorização estética e educacional.

Tendo em vista toda a importância social e ambiental de UCs em áreas urbanas, em especial a ARIE da Matinha do Pici, conforme apresentado e analisado neste trabalho, se constata necessária a implementação de um projeto e atividades de educação ambiental, visando a sua preservação, protegendo a integridade de fauna e flora terrestre e aquática (incluindo o Açude Santo Anastácio), além de promover a conscientização ambiental por parte das pessoas que convivem constantemente com sua área uma vez que, a Universidade convive diretamente com a UC, na qual os estudantes e moradores entram constantemente nesse espaço, e que alguns cursos utilizam a área como campo de pesquisa de interesse ecológico e atividades que ajudem a aprimorar as políticas públicas ambiental e social.

Observou-se que mesmo com esse contato, há um certo distanciamento e uma certa falta de cuidado com o espaço, por parte desses grupos, como pudemos observar em campo. Com isso a necessidade de uma maior reflexão em pensar o homem e natureza a fim de integrá-los de uma forma orgânica utilizando a educação ambiental nessa área verde, a fim de romper barreiras e instituir boas relações sociais, coletivas que contribuam para a preservação dos valores culturais, científicos, ambientais, sociais na qual são assimilados em determinados tempos pela comunidade local.

Essa conscientização ambiental vinculada a formas pedagógicas de educação ambiental, não só deixaria as comunidades do entorno da Matinha do Pici e o corpo universitário local - visto sua localização dentro do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará - cientes da necessidade de sua preservação, como também poderia contribuir para a criação de um laço sentimental de proteção do espaço e da natureza

## REFERÊNCIAS

ALVES, Tereza Cristina Valverde Araujo. **Parques Urbanos de Fortaleza-Ce: Espaços Vividos e Qualidade de Vida**. 2013. Tese (Doutorado em Geociências e Ciências Exatas) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro - SP, 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 1999.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2000.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2012.

GOMES, A. S. **Mapeamento e Valoração de Bens e Serviços Ecosistêmicos no Semiárido Brasileiro**. 2019. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane de C, T. A Importância das Áreas Verdes para a Qualidade Ambiental das Cidades. **Revista Formação**, São Paulo, n. 13. p. 139 - 165, 2006.

MARIZ, A. F. **Impacto das Espécies Exóticas Invasoras Sobre a Biodiversidade Vegetal: Um Estudo de Caso na Unidade de Conservação ARIE “Matinha do Pici”, Fortaleza-CE.** 2018. Monografia (Curso de Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Educação Ambiental.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/educacaoambiental/educacao-ambiental-1>.

Monte-Mór, R. L. M. **Urbanização Extensiva e Lógicas de Povoamento: Um Olhar Ambiental.** In: SANTOS, Milton et. al. (orgs.) Território, globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec/Anpur, 1994 (pp. 169-181).



## A UTILIZAÇÃO DO PLANTIO DO FEIJÃO, COMO FERRAMENTA DE ESTUDO DE ECOLOGIA DE POPULAÇÕES E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO

ANNA JULIA DOS SANTOS MACIEL; RONALDO ANTÔNIO DA SILVA JUNIOR

**Introdução:** Atualmente é praticamente improvável que haja a dissociação das aulas de Ciências, com as atividades experimentais. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, o ensino de Ciências deve levar em conta o conhecimento prévio do aluno e favorecer a construção do conhecimento científico, pela realização de atividades experimentais. Fatores que motivaram a pesquisa, sobre o desenvolvimento do feijão em diferentes substratos, para uma possível aplicação em sala de aula, como prática sobre a temática de ecologia. Sendo realizado durante a pandemia da Covid-19, na residência de dois alunos de graduação. **Objetivo:** Avaliar a viabilidade do experimento do plantio do feijão, para ser aplicado em escolas. **Materiais e métodos:** A espécie estudada foi o *Phaseolus vulgaris*, em diferentes substratos, algodão, terra em ambiente com densidade controlada e terra em ambiente com uma alta densidade. Foram utilizados 180 copos de plástico (100ml), 2 pacotes de terra de (5kg), 2 pacotes de feijão Tarumã, 2 sacos de algodão bolinha, régua e etiquetas. Foram desenvolvidos 3 grupos de observação, para cada grupo foram utilizados 30 copos, totalizando 90 copos para o experimento de cada um dos alunos. No primeiro grupo foi colocada 1 bolinha de algodão, e 1 feijão em cima. No segundo grupo foi aplicado 60 ml de terra e 1 feijão em cima. No terceiro grupo também foi aplicado 60ml de terra, mas foram adicionados 10 grãos de feijão. Todos foram regados com 15ml de água, um dia sim, e um dia não, sendo medido também tamanhos de raiz e caule. **Resultados:** Observou-se que os feijões plantados no algodão foram os que tiveram a sua maior taxa de germinação, os submetidos a uma densidade de 10 feijões, também obtiveram uma ótima taxa de germinação. Aqueles que foram submetidos a densidade de apenas 1 feijão, foi o grupo que obteve a menor taxa de germinação com poucos feijões germinando. **Conclusão:** Como conclusão deste experimento observamos que o feijão da espécie *Phaseolus vulgaris*, se apresenta como uma ótima planta para experimentação, pois possui uma germinação rápida. Com isso acreditamos que este experimento seria uma excelente proposta de atividade científica para ser realizado em escolas.

**Palavras-chave:** Ciência, Ecologia, Educação, Experimentos, Práticas.



## **PROJETO ECOLIXO: USO DO APLICATIVO PARA COLETA SELETIVA E INCLUSÃO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

DANNYELLE COSTA SILVA LISBOA; ALINE VITÓRIA PEREIRA NASCIMENTO; ANTÔNIO PEDRO VIEGAS ARAUJO; KAUAN LUCAS VIEIRAS MORAES; DYOH LIMA DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** A falta de coleta seletiva é um fator que inibe a eficiência da reciclagem e reutilização de materiais residuais, facilitando aglomeração do lixo produzido pela população em locais inapropriados, muitas vezes expostos em beira de avenidas, ruas e locais públicos, gerando diversos problemas para o meio ambiente e para espaços públicos e privados. **OBJETIVOS:** Apresentar aplicativo inclusivo em Libras para ensino da coleta seletiva, com disponibilização de funções integradas ao serviço de coleta seletiva da prefeitura, além de tutoriais educativos. **METODOLOGIA:** O App foi desenvolvido em sala de aula do terceiro ano de Ensino Médio Técnico de Informática durante prática de aprendizagem da disciplina de criação de software com auxílio da plataforma Adalo, protótipo funcional trabalhado nos meses de Maio e Junho, do atual ano, por alunos do curso, sendo avaliado em Feira de Ciências, Sustentabilidade e Inovação do Maranhão - Pólo São Luís, com espaço livre ao público para demonstração de acesso, logins e funcionalidades de fácil navegação dos usuários pelo menu principal, permitindo experiência de busca por soluções adequadas para a coleta do lixo residencial, incluindo informações sobre materiais recicláveis, separação e agendamento de caminhões da prefeitura da cidade. **RESULTADOS:** O EcoLixo teve boa aceitação do público visitante e de avaliadores responsáveis pela 4ª colocação do evento na categoria de Experimentação Científica e Sustentabilidade, incluindo bons feedbacks e ideias de propostas para parceria com o poder público e serviços de ecopontos responsáveis, conforme base da literatura apresentada pelo Rafael Dualibe de Oliveira em Resíduos Sólidos e Desenvolvimento Urbano e Sustentável, escrito em 2020. **CONCLUSÃO:** O uso do Aplicativo EcoLixo é uma ferramenta que proporciona educação ambiental, pois utiliza a tecnologia como “amigo” do meio ambiente e das famílias, proporciona informação e interatividade baseados em educação pela conscientização da importância em coletar os resíduos domésticos com responsabilidade sócio-cultural.

**Palavras-chave:** Educação, Coleta seletiva, Reciclagem, Inclusão, Tecnologia.



## APLICAÇÕES DE VANTS NO MONITORAMENTO DE ÁGUAS CONTINENTAIS

MARCELO NOGUEIRA MARTINS; CLEITON DA SILVA SILVEIRA

**Introdução:** No gerenciamento de recursos hídricos, o emprego de VANTS (Veículos Aéreos Não Tripulados) surgiu como um aliado no monitoramento e na gestão ambiental, não apenas fazendo uma observação tal qual a das aves se tornar possível, mas também sendo útil para um grande número de aplicações que continuamente cresce com o avanço dessa tecnologia. **Objetivo:** Expandir o conhecimento acerca do uso de VANTS no monitoramento de águas continentais através de um levantamento bibliográfico de estudos de campo relacionados ao tema, focando nos modelos utilizados, nos tipos de sensores e nas suas aplicações. **Metodologia:** Consistiu na coleta de dados oriundos de 70 publicações que tratavam de pesquisas com VANTS e que apresentavam algum estudo de campo relacionado a águas continentais. Os artigos foram obtidos através de uma pesquisa na plataforma *Google Acadêmico*. Para chegar aos resultados, os dados foram abordados de forma quantitativa e qualitativa. **Resultados:** Nos trabalhos analisados, foram usados modelos de VANTS multirotores, de asa fixa e de helicópteros não tripulados. Os modelos mais comuns foram multirotores quadrotores, com os drones da linha DJI Phantom sendo os mais frequentes. Em relação aos sensores, 26 estudos empregaram imageamento multiespectral, 6 utilizaram sensores hiperespectrais e 22 conduziram seu imageamento aéreo somente com sensores RGB. No que diz respeito às aplicações, 33 trabalhos trataram do monitoramento de algum parâmetro de qualidade da água, sendo o monitoramento de FANs (Florações Algais Nocivas) a aplicação mais comum entre esses. Previsão de inundações e amostragem de água foram aplicações tratadas, respectivamente, em 6 e 8 artigos. Os trabalhos restantes trataram de outras aplicações dos VANTS, como monitoramento da fauna e da flora aquáticas, erosão na costa de lagos, mapeamentos topobatimétricos, controle de irrigação e meteorologia. **Conclusão:** A maioria dos trabalhos analisados obtiveram bons resultados, com os poucos estudos que apresentaram impasses na sua elaboração propondo soluções que poderiam ser facilmente aplicadas em pesquisas subsequentes. A pesquisa concluiu que os VANTS representam uma forma versátil, prática e econômica de monitoramento de águas continentais.

**Palavras-chave:** Vant, Drone, Recursos hídricos, águas continentais, Fan.



## CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E PRODUTIVO DE AGRICULTORES FAMILIARES DA COMUNIDADE 17 DE ABRIL, TERESINA/PI

MARCELO QUEIROZ MOURA FÉ SANTOS; ARTENISA CERQUEIRA RODRIGUES

**Introdução:** A agricultura familiar está presente em uma boa parte da produção de alimentos no Brasil, além de ser uma das principais ferramentas na geração de renda e desenvolvimento no meio rural, especialmente em áreas de assentamento. Todavia, há empecilhos que a impedem de evoluir, bem como a falta de assistência técnica às famílias instaladas nessas comunidades rurais. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento dos aspectos socioeconômicos, ambientais, tal como caracterizar as práticas produtivas desenvolvidas pelas famílias assentadas na comunidade 17 de Abril, localizada na zona rural do município de Teresina, Piauí. **Materiais e Métodos:** Foram realizadas aplicações de questionários no local para a obtenção dos dados primários, somada à obtenção de relatos históricos e geográficos através de entrevistas com os moradores e do acesso a documentos pertencentes à associação comunitária local. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva. **Resultados:** O sistema produtivo se caracterizou por um baixo nível tecnológico e pela subsistência (agricultura complementar), sendo a agricultura a mais relevante fonte de complementação de renda. No aspecto relacionado a utilização de práticas ambientais, os resultados evidenciaram informações importantes acerca da promoção de queimadas e desmatamentos por parte dos entrevistados neste estudo, alertando acerca da persistente incidência dessas práticas na área ou em localidades próximas a comunidade. **Conclusão:** A comunidade 17 de abril destacou-se por suas atividades produtivas com pouco ou quase nenhum uso de defensivos ou adubos químicos nos cultivos, devido a base cultural agroecológica trazida por seu histórico de relação com o Movimento Sem Terra (MST). O assentamento avaliado é um importante elemento de estudo quanto aos desmembramentos pós processo de reforma agrária e apresentam importância da luta social pelo direito a terra e subsistência alimentar.

**Palavras-chave:** Agroecologia, Agricultura familiar, Assentamento, Reforma agrária, Políticas públicas.



## **SER SUSTENTÁVEL: UM PROJETO RESULTANTE DA APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO CLIMÁTICA DAS JORNADAS PELO CLIMA NO THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL**

LILIAN BUSS CARDOSO  
KÜHLEWEIN

### **RESUMO**

**Introdução:** o The Climate Reality Project é uma organização global fundada em 2006 pelo Nobel da Paz e ex-vice-presidente dos EUA, Al Gore. Em sua filial no Brasil, desempenha diversos projetos e parcerias com outras instituições ligadas as causas de pautas climáticas e incentiva metodologias para a educação climática através das Jornadas pelo Clima. Objetivo: este trabalho visa apresentar o projeto Ser Sustentável, elaborado através das metodologias utilizadas nas Jornadas pelo Clima do The Climate Reality Project Brasil, onde propõe ensinar que a crise climática pode ser reduzida através de um processo de Educação Ambiental que facilite a compreensão do agir ecológico como ferramenta de mudanças. Metodologia: o projeto Ser Sustentável foi construído através de 5 encontros síncronos de 3 horas, ocorridos no período de 04 de novembro a 02 de dezembro de 2021 e na realização de tarefas assíncronas. Utiliza-se de ferramentas de divulgação de informações através da Educação Ambiental de forma mais acessível e prática a fim de incentivar a transformação das ações do público alvo para um modo de agir mais ecológico e equilibrado. O projeto planeja a parceria de instituições para receber o desenvolvimento das atividades como também apoiar eventos onde haja a necessidade da divulgação de conhecimentos por meio de palestras, workshops, aulas de campo e oficinas. Resultados: a primeira fase do projeto iniciou-se no primeiro semestre de 2022 através da publicação de fotografias da biodiversidade, plantio de mudas em canteiros, coleta de tampinhas de plástico na Caminhada Sustentável, compostagem caseira e hábitos sustentáveis. Nesta primeira fase do projeto os resultados esperados são a contínua divulgação de fotos e vídeos educativos através de redes sociais como Instagram e YouTube, além do preparo de palestras e outras participações em eventos de instituições e comunidades locais, e a destinação das tampinhas plásticas coletadas. Conclusão: diante das percepções de visualizações das práticas realizadas, leva-se a concluir que a propagação de ações mais sustentáveis diárias norteia a reflexão e a busca de mudanças de atitudes e hábitos e um maior entendimento sobre a realidade no que se refere as ações de solução para as consequências das mudanças climáticas globais.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas; educação ambiental; mudanças de hábitos; parceria; redes sociais

## 1 INTRODUÇÃO

As vastas consequências globais das mudanças climáticas tornam claro que a educação para o desenvolvimento sustentável deve incluir um forte componente de ação climática. A educação em suas várias aplicações, diante do ensino voltado ao clima, possui o objetivo de nortear a compreensão das causas das mudanças climáticas, para que os indivíduos possam tomar decisões e medidas apropriadas, e possam adquirir habilidades e valores necessários para participar na transição rumo a economias e estilos de vida mais verdes, sociedades sustentáveis e resilientes ao clima (GIBB, 2015).

Nos últimos anos, as evidências científicas do agravamento das mudanças climáticas provocaram uma necessidade de discussão sobre medidas de enfrentamento da crise do clima através da busca de soluções sustentáveis e o incentivo a uma maior educação com viés climático. O processo de estruturação de competências climáticas desenvolvem diversas estratégias de ensino que direcionam os indivíduos a avaliar os impactos causados pelas mudanças climáticas no olhar global e regional e a projetar soluções práticas para suas comunidades.

Segundo Grandisoli (2021), no processo da estruturação da educação para o clima, é necessário que competências climáticas e currículo levem a uma abordagem além de temática, pautada em atitudes, valores e habilidades a serem trabalhadas.

Na sua estrutura horizontal (que estimula a interdisciplinaridade) e vertical (visando progressão lógica e complexa), torna-se importante a consideração de quatro pontos essenciais: (1) Informação: valorizando o papel da ciência, dos cientistas, e das formas de construção desse conhecimento baseado em investigação e busca por evidências. (2) Adaptação: compreensão dos impactos, vulnerabilidades e a importância das ações locais e globais baseadas nos mecanismos de redução de risco de desastres e preservação da vida. (3) Mitigação: busca por novos modelos civilizatórios que reduzam a dependência dos combustíveis fósseis e estabelecimento de novos propósitos de vida. (4) Comunicação: divulgar práticas inovadoras, ampliando o círculo de corresponsabilização na busca de soluções para as mudanças climáticas (GRANDISOLI, 2021).

De acordo com Grandisoli (2021), suas explicações para cada ponto apresentado especificam que: a informação depende da identificação de conceitos centrais na compreensão das dinâmicas associadas às mudanças climáticas, permitindo a construção de narrativas que estabeleçam conexões complexas e críticas entre causas e efeitos. Mecanismos de adaptação devem trazer o contexto, ou seja, o olhar para o território e as possíveis conexões com as mudanças climáticas, fomentando a criatividade na busca por soluções. Mecanismos de mitigação, por sua vez, ampliam o olhar para a história e as escolhas da espécie humana de forma a compreendê-la melhor na busca por caminhos para a redução de gases de efeito estufa. Por fim, a comunicação deve garantir escala e acesso às boas informações e ideias, inspirando o enfrentamento das mudanças climáticas. Todos os quatro pontos dialogam, estão conectados, e contribuem para a alfabetização climática dos estudantes e professores.

Assim, de acordo com Jacobi et al. (2011), entende-se existir uma necessidade de pensar sobre o papel da educação para: (1) a promoção de aprendizagem social, construída ambientalmente – referente a processos cujo conteúdo e ênfase se voltam à reflexão crítica sobre a necessidade urgente de mudanças de atitudes e práticas individuais e sociais; (2) a ressignificação de valores, dentro de uma base cooperativa próxima ao pensamento crítico; (3) a habilidade para resolução de problemas; e (4) a adaptação à vulnerabilidade das populações e da nossa espécie aos efeitos das mudanças climáticas, cujo foco nas necessidades poderia auxiliar as pessoas a tratar de forma mais crítica e responsável o ambiente em que vivem, tomando consciência dos cenários de um futuro de mudanças incertas.

Buscando incentivar uma solução global para a crise climática, tornando a ação urgente uma necessidade em todos os setores da sociedade, o The Climate Reality Project é uma organização global fundada em 2006 pelo Nobel da Paz e ex-vice-presidente dos EUA, Al Gore. Como divulgador de como a crise climática é uma realidade global, possui um programa de mobilização e treinamento de líderes ativistas climáticos de modo a desenvolver ações focais e projetos anuais que aceleram uma justa transição para um mundo mais sustentável. O The Climate Reality Project, em sua filial no Brasil, desempenha diversos projetos e parcerias com outras instituições e organizações ligadas às causas de pautas climáticas e incentiva metodologias para a educação climática como as Jornadas pelo Clima.

As Jornadas pelo Clima é um percurso de aprendizagem ativa que leva educação climática baseada em ciência para qualquer pessoa que deseje ampliar seu conhecimento. O percurso cria um espaço de aprendizado leve, fomentando o desenvolvimento de habilidades socioemocionais através de ferramentas de jogos e elementos culturais. Estimula o protagonismo e a colaboração ao convidar os participantes a colocarem o conteúdo na prática em microprojetos relacionados a seus contextos e, após o encerramento, estimulando-os a se tornarem facilitadores da Jornada pelo Clima. Para isso, oferece treinamentos, manuais, ferramentas e apoio, garantindo a escalabilidade da tecnologia social sem perder sua essência (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

O objetivo deste trabalho é apresentar o projeto Ser Sustentável construído através das metodologias utilizadas nas Jornadas pelo Clima do The Climate Reality Project Brasil que propõe ensinar que a crise climática pode ser reduzida através de um processo de Educação Ambiental que facilite a compreensão do agir ecológico como ferramenta de mudanças.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

As Jornadas pelo Clima utilizam gamificação, sala de aula invertida, aprendizagem por projetos e aprendizagem autodirigida. O percurso busca tornar os participantes os principais agentes do aprendizado, promovendo o engajamento de forma leve através da utilização de mecânicas de jogos, como missões, desafios, tarefas e tabuleiros para criar soluções e produtos locais a partir do conhecimento que emerge da sabedoria coletiva (figura 1). As turmas são formadas, preferencialmente, por participantes de diferentes idades e níveis de conhecimento sobre o tema, assim como territórios. As Jornadas pelo Clima respeitam as características culturais de cada turma e seus participantes e fomentam o encontro da diversidade (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).



Figura 1 – Os 5 tabuleiros das Jornadas pelo Clima  
Fonte: The Climate Reality Project Brasil (2021)

A metodologia das Jornadas Virtuais de Aprendizagem em Clima pretende ser de fácil replicação e com baixo custo operacional. Todos os aplicativos escolhidos são open source e não implicam em pagamento para serem utilizados. Para sua execução são necessários poucos recursos materiais, utilizando-se de: internet, computador, e-mail, Whatsapp, Zoom ou Google Meet para os encontros síncronos e Google Drive para materiais assíncronos, além de aplicativos de edição de textos e imagens (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021). A Jornadas pelo Clima é gratuita, formada por 5 encontros síncronos de 3 horas. Além dos encontros, são enviadas tarefas inter-encontros que são realizadas de forma assíncrona. Aos que concluem as tarefas obrigatórias é ofertado um certificado de 24 horas/aula.

O projeto Ser Sustentável foi construído através da metodologia das Jornadas pelo Clima ao decorrer de 5 encontros síncronos de 3 horas, ocorridos no período de 04 de novembro a 02 de dezembro de 2021 e na realização de tarefas de forma assíncrona. O projeto Ser Sustentável visa levar informações através da Educação Ambiental de forma mais acessível e prática a fim de provocar e incentivar a transformação das ações do público alvo para um modo de agir mais ecológico e equilibrado. Pretende-se divulgar para todos os níveis de ensino, comunidades e mídias sociais, alcançando o público infantil até mais de 65 anos.

O projeto planeja a busca de instituições que possam ser parceiras para receber o desenvolvimento das atividades como também apoiar eventos onde haja a necessidade da divulgação de conhecimentos por meio de palestras, workshops, aulas de campo e oficinas. Também o projeto inclui postagens nas redes sociais Instagram e YouTube para divulgar a conservação da biodiversidade e ações sustentáveis.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As Jornadas pelo Clima utilizam gamificação, sala de aula invertida, aprendizagem por projetos e aprendizagem autodirigida. A metodologia de aprendizagem por microprojetos das Jornadas pelo Clima atua na construção de conceitos iniciais necessários à ocorrência da aprendizagem significativa da crise climática, propondo ideias e ações práticas que cheguem às comunidades tradicionais e periféricas ou em territórios vulneráveis aos impactos climáticos. Esta estratégia proporciona oportunidade para que os participantes percebam que é na comunidade que cada um ganha motivação para responder aos desafios a serem enfrentados na sociedade (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

Ao longo do percurso de aprendizagem os participantes das Jornadas pelo Clima são incentivados a construir seus microprojetos. São pequenos projetos, ações pontuais, partes de um projeto maior ou propostas de complementaridade a projetos já existentes capazes de gerar impacto - a partir de um pequeno investimento, para trazer soluções aos desafios vivenciados ou observados pelos participantes em seus territórios, reforçando o compromisso do indivíduo com o enfrentamento da crise climática. A aprendizagem por projetos contextualiza os conceitos em suas realidades, incentivando os participantes a experimentarem ações durante o percurso. Ao final, são desenvolvidas competências e habilidades para que sintam-se aptos a replicá-lo em suas redes, grupos e comunidades (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

Após a apresentação de cada microprojeto por seu participante, os mesmos são enviados a um Banco de Microprojetos virtual onde são compartilhados com o objetivo de interagir com outros cenários e coletivos, podendo disseminar ideias desses projetos, além das pessoas da mesma turma alcançando interesses em comum e conectando desafios e soluções além das Jornadas pelo Clima (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

Durante toda a aprendizagem realizada pelas metodologias apresentadas nas Jornadas pelo Clima, houve a construção em fases do projeto Ser Sustentável. Este foi apresentado e avaliado pelos participantes da turma de aprendizagem por uma metodologia de consultoria e apresentação em formato pitch. Após o término da aprendizagem das Jornadas pelo Clima, houve o planejamento e início das atividades, em primeira instância sendo locais e individuais. A primeira fase do projeto Ser Sustentável iniciou-se no primeiro semestre de 2022 através de divulgação pelas redes sociais Instagram @biologaparasempre (figura 2A) e YouTube Bióloga para sempre Prof.<sup>a</sup> Lilian Kühlewein (figura 2B) de incentivos ao cuidado com o meio ambiente pela observação da biodiversidade.

A apresentação de observações da biodiversidade local por fotografias de paisagens caseiras (do jardim e quintal da autora) possibilitaram aos indivíduos participantes da página, um contato com seres vivos e suas diversidades gerando uma visão de curiosidade e incentivo a conservação da biodiversidade, respaldadas por suas apreciações às fotos e comentários.

Outras atividades práticas implementadas foram: a coleta de tampinhas de plástico na Caminhada Sustentável (figura 3A) e incentivo do uso de embalagens e sacolas sustentáveis (figura 3B), compostagem caseira (figura 4A) e plantio de mudas em canteiros (figura 4B).

Durante as caminhadas matinais (Caminhada Sustentável - da autora do projeto), iniciou-se a coleta de tampinhas de plástico encontradas pelas ruas do bairro (onde reside).

Foi-se observada uma enorme quantidade de descarte incorreto destas por várias localidades. A ação de coletar gerou uma solução simples, mas de muita valia, pois é comum a existência de outros projetos que recolhem estas tampinhas e as enviam ao processo de reciclagem, destinando posteriormente a renda para instituições de assistência social e médica.

As atividades de incentivo de hábitos ecológicos como uso de embalagens e sacolas sustentáveis, compostagem caseira e plantio de mudas foi realizado ainda de forma individual, como exemplo de divulgação. Espera-se que estas ações se repliquem em outros ambientes onde o projeto for apresentado ao longo do tempo.

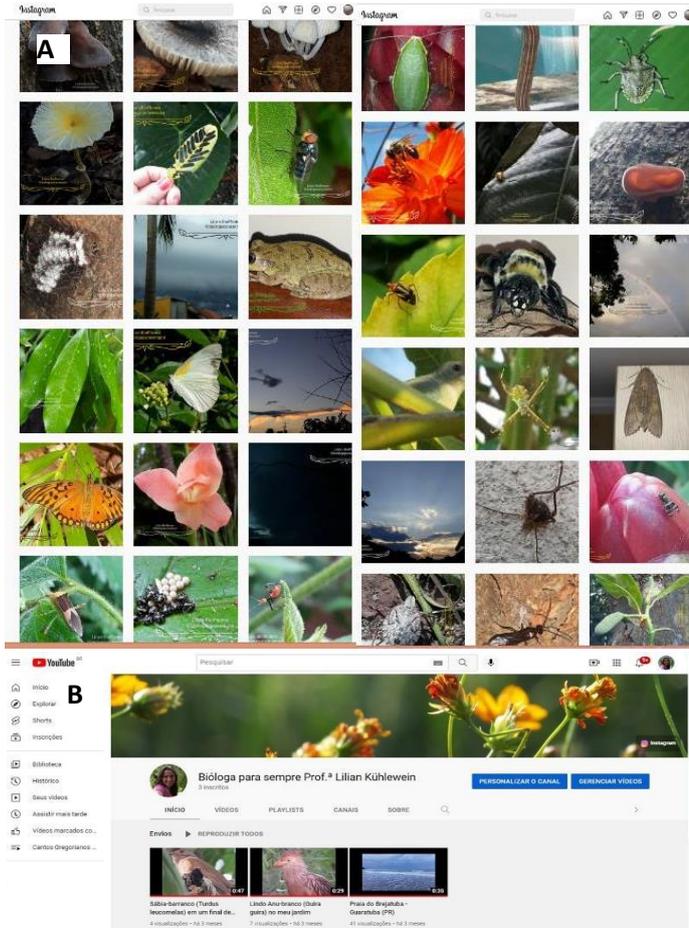


Figura 2 – Publicações nas Redes Sociais  
A – Fotos no Instagram (@biologaparasempre)  
B – Vídeos no YouTube (Bióloga para sempre Prof.ª Lilian Kühlewein)  
Fonte: Kühlewein (2022)



Figura 3 – Hábitos sustentáveis  
A - Coleta de tampinhas plásticas na Caminhada Sustentável  
B – Divulgação do incentivo do uso de embalagens e sacolas sustentáveis  
Fonte: Kühlewein (2022)



Figura 4 – Hábitos sustentáveis

A – Prática da compostagem caseira

B – Plantio de mudas em canteiros

Fonte: Kühlewein (2022)

Nesta primeira fase do projeto os resultados esperados são a contínua divulgação de fotos e vídeos educativos através nas redes sociais Instagram e YouTube, além do preparo de palestras e outras participações em eventos em instituições e comunidades locais, e parceria com uma organização para a destinação das tampinhas plásticas coletadas.

O planejamento está pautado em instituições de ensino e voluntariado que possam receber as aulas e atividades de educação climática, que estejam localizadas em áreas de comunidades mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas. Deste modo o incentivo a educação climática e a proposta de práticas ambientais nas áreas será uma ação na busca de soluções e medidas de adaptação e mitigação.

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com o The Climate Reality Project Brasil (2021), a metodologia de aprendizagem por microprojetos das Jornadas pelo Clima atua como organizador prévio, capaz de auxiliar na construção de conceitos iniciais necessários à ocorrência da aprendizagem significativa da crise climática, propondo ideias e ações práticas que cheguem às comunidades tradicionais e periféricas ou em territórios vulneráveis aos impactos climáticos. Esta estratégia proporciona oportunidade para que os participantes percebam que é na comunidade que cada um ganha motivação para responder aos desafios a serem enfrentados na sociedade. Assim, comunidades são também poderosas ferramentas de transformação social.

A metodologia de construção de projetos pelos aprendizados das Jornadas pelo Clima torna o participante protagonista de suas ideias e metas voltadas para uma ação de educação ambiental com a vertente climática. A proposta e realização de atividades elaboradas e resultantes de um processo de aprendizagem tornam-se facilitadora da reprodução destas ferramentas para as comunidades diversas onde o projeto elaborado poderá ser implementado.

A aprendizagem dos impactos das mudanças climáticas através da educação climática é um caminho promissor para o desenvolvimento de soluções às consequências. O incentivo aos participantes é percorrer este processo pela busca criativa em implementar suas ideias e oferecer seu conhecimento em favor de uma comunidade e área de biodiversidade, que esteja enfrentando problemas ou já é um local com vulnerabilidade para os fortes impactos das mudanças no clima a curto e longo prazo.

O projeto Ser Sustentável, estando em fase inicial de desenvolvimento, já demonstra resultados diante das percepções de visualizações das práticas realizadas, levando a educação climática englobada em suas atividades e propostas de mudanças de atitudes. Atualmente a divulgação através das mídias sociais é um importante meio de indicar caminhos e exemplificar ações simples que colaborem com a procura de uma vivência sustentável.

Isto leva a concluir que a propagação de ações mais sustentáveis diárias norteia a reflexão e a busca de mudanças de atitudes e hábitos e um maior entendimento sobre a realidade no que se refere às ações de solução para as consequências das mudanças climáticas globais.

## REFERÊNCIAS

GIBB, Natalie. **Em preparação para o clima: um guia para escolas sobre as ações climáticas**. UNESCO, 2015.

GRANDISOLI, Edson. **Educação climática: respostas para o presente e futuro**, c2021. Página inicial. Disponível em: < <https://porvir.org/educacao-climatica-respostas-para-o-presente-e-futuro/>>. Acesso em: 09 de jul. de 2022.

JACOBI, P.R; GUERRA, A.F.S.; SULAIMAN, S.N.; NEPOMUCENO, T. Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16 n. 46 jan.|abr. 2011.

THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL. **Jornadas pelo clima**, c2021. Página inicial. Disponível em: <<https://www.climaterealityproject.org.br/jornadas-pelo-clima>>. Acesso em: 05 de jul. de 2022.

THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL. **Microprojetos**, c2021. Página inicial. Disponível em: <<https://www.climaterealityproject.org.br/microprojetos-turmas-13-a-18>>. Acesso em: 05 de jul. de 2022.



## OKTOBERFEST BLUMENAU E AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE

MARCELA DA SILVA ARAUJO

**Introdução:** Atualmente existem vários problemas ambientais e sociais na sociedade, por isso é de grande relevância a divulgação das ações e estratégias de sustentabilidade desta grande festa em Blumenau, a Oktoberfest, que nos anos anteriores à pandemia trouxe poluição e impactos ao meio ambiente. Está sendo desenvolvido um projeto com intuito de reduzir os impactos ambientais, com isso surgiu um plano de ação voltados para o gerenciamento de resíduos, mobilidade urbana, comunicação e divulgação dentro outras ações. **Objetivo:** Identificar e divulgar quais ações e estratégias sustentáveis que podem ser utilizadas para diminuir estes impactos causados pela festa.

**Material e Métodos:** A metodologia de pesquisa adotada foi a qualitativa exploratória, beneficiando-se de uma revisão bibliográfica. O plano na íntegra está no site oficial da Oktoberfest descreve a linha completa desde a coleta de dados até plantio/manutenção e acompanhamento, foi embasado nas diversas ações dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Organizações das Nações Unidas (ONU). As principais ações são: a primeira ação será em torno da compensação de carbono por meio do plantio de 4 mil mudas de árvore nativas na cidade, a segunda é na área da gastronomia que todas as embalagens e copos plásticos utilizados na festa serão 100% reciclados e a terceira ação será: conscientizar, treinar e capacitar equipes de engenharia ambiental para separar de forma correta todos os resíduos acumulados após todo o período festivo. Neste estudo segundo o Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selur) e o Índice de Sustentabilidade Urbana 2019 (ISLU) a cidade de Blumenau foi destaque com umas das três melhores no índice de limpeza urbana. **Resultados:** Observou-se a preocupação da prefeitura de Blumenau e do secretário de Turismo e Lazer e presidente do complexo Parque Vila Germânica a preocupação com os impactos ambientais da festa com isso foi desenvolvido esse grande de projetos envolvendo toda comunidade. **Conclusão:** Podemos concluir que a sociedade blumenauense e turistas devem conscientizar-se e sensibilizar-se com ações e implementações para o bem estar socioambiental da cidade ajudando a alcançar as metas deste grande plano de ação voltado para sustentabilidade para redução de impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Impactos ambientais, Ações, Mobilidade urbana, Compensação de carbono, Gerenciamento de resíduos.



## PERCEPÇÃO DOS ALUNOS ACERCA DA PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA: BREVE RELATO DE CASO

BRENO VICTOR DE LIMA VALENTIM

**Introdução:** A prática de ensino em Geografia exige dos docentes a formação de cidadãos que possam interpretar e analisar de maneira crítica o espaço geográfico em que esse sujeito está inserido. Atualmente, observa-se um pragmatismo no ensino das problemáticas ambientais, sem considerar os causadores desse problemas como infratores da legislação ambiental. Nesse contexto, a Educação Ambiental permite o despertar do público alvo para um problema que o cerca e que o atinge, direta ou indiretamente. Por isso, analisar as características ambientais do local que vive, reconhecer os impactos causados e o porquê de proteger determinadas áreas, deve ser um tema abordado em vários contextos, mas sobretudo no ambiente escolar. **Objetivos:** Demonstrar o caráter legislativo por trás da discussão ambientalista evidenciando a seriedade e recorrência das problemáticas ambientais brasileiras. **Metodologia:** O desenvolvimento consistiu em três macroetapas. A primeira foi um diagnóstico feito com perguntas norteadoras sobre o que os discentes sabiam sobre a preservação e conservação ambiental brasileira, a legislação que o suportam e os tipos dos Espaços Territoriais Especialmente Protegidos - ETEPs. A segunda etapa foi realizada uma apresentação com muito recurso audiovisual e informativo sobre o tema e assim, solucionar os questionamentos. A terceira etapa foi feita uma interpretação desses ETEPs no município de Natal/RN e quais eram os serviços ecossistêmicos a eles relacionados. **Resultados:** Após o exposto foi induzido um debate para saber o aproveitamento dos alunos diante do tema tratado, e assim percebeu-se que através dessa abordagem eles desenvolveram uma capacidade crítica de analisar as ETEPs enfatizando a sustentação teórica através de alguns fragmentos da Constituição Federal. **Conclusão:** Diante desta abordagem percebeu-se que o ambiente da sala de aula ficou mais dinâmico e convidativo aos alunos para dialogar com o professor e no fim ainda percebemos a fixação de algumas das habilidades (11 e 12) da Base Nacional Curricular Comum - BNCC para a disciplina de Geografia pelos alunos do 7º Ano.

**Palavras-chave:** Conservação ambiental, Educação ambiental, Espaços territoriais, Preservação ambiental, Sustentabilidade.



## ZOOLÓGICO COMO ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL E SEU POTENCIAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

JOSEFA BEATRIZ SANTANA DOS SANTOS

**Introdução:** Diante de um cenário educacional onde a monotonia dos livros didáticos são um dos recursos disponíveis mais utilizados pelos professores da educação básica e da necessidade de trabalhar alguns componentes curriculares de forma mais dinâmica, traz-se o questionamento de qual a relação entre zoológico e o ensino-aprendizagem. **Objetivos:** portando, buscou-se analisar o zoológico como um espaço de educação não-formal e a capacidade de articular o seu conteúdo educativo com conceitos vistos em sala de aula de forma dinâmica e eficaz. **Metodologia:** foram realizadas aulas expositivas e dialogadas com alunos do 7º ano da educação básica e visita técnica ao zoológico da cidade. Após isso foi aplicado um questionário para análise e observação dos conhecimentos adquiridos, no qual foram coletados dados que apontam a importância que tais alunos expressam ao papel do zoológico no ensino de ciências na formulação de conceitos de zoologia, taxonomia e ecologia, bem como a importância de cuidar do meio ambiente. **Resultados:** após análises, percebe-se que a maioria dos alunos construíram o conhecimento a respeito do mundo animal de forma atraente e prazerosa. Essa prática pedagógica foi vista pelos professores responsáveis como uma oportunidade de propiciar um ambiente de lazer para as crianças ao mesmo tempo em que proporcionou um aprendizado mais significativo fora da sala de aula. **Conclusão:** Foi possível identificar no zoológico um ambiente de equilíbrio entre lazer e espaço de educação não formal, de modo que houve uma interligação entre o conteúdo teórico e prático e como tal incentivam o envolvimento, a participação e o trabalho em equipe.

**Palavras-chave:** Ciências, Educação não-formal, Prática pedagógica, Recursos didáticos, Zoológico.



**II Congresso Nacional  
On-line de Conservação  
e Educação Ambiental**

**EDUCAÇÃO CLIMÁTICA E JORNADAS PELO CLIMA: PROPOSTAS DE  
METODOLOGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO THE CLIMATE REALITY  
PROJECT BRASIL**

LILIAN BUSS CARDOSO KÜHLEWEIN, RENATA MORAES

**RESUMO**

**Introdução:** o The Climate Reality Project é uma organização global fundada em 2006 pelo Nobel da Paz e ex-vice-presidente dos EUA, Al Gore. Como meta principal busca incentivar uma solução global para a crise climática, tornando a ação urgente uma necessidade em todos os setores da sociedade. Em sua filial no Brasil, desempenha diversos projetos e parcerias com outras instituições e organizações ligadas as causas de pautas climáticas e incentiva metodologias para a educação climática através de dois projetos: Jornadas pelo Clima e Manifesto pela Educação Climática. **Objetivo:** este trabalho visa apresentar as metodologias utilizadas nos projetos do The Climate Reality Project Brasil que incentivam a educação climática como as Jornadas pelo Clima e o Manifesto dos jovens por Educação Climática evidenciando a relevância destes como norteador no âmbito educacional formal e não-formal para as pautas ligadas as causas e consequências das mudanças climáticas globais. **Metodologia:** as Jornadas pelo Clima utilizam gamificação, sala de aula invertida, aprendizagem por projetos e aprendizagem autodirigida. No Manifesto dos Jovens para a Educação Climática utiliza-se ferramentas de divulgação da proposta através das mídias sociais e contatos formais com autoridades políticas e educacionais para recomendar que educação climática e socioambiental sejam implantadas em todas as escolas e institutos de educação básica do Brasil. **Resultados:** As Jornadas pelo Clima no ano de 2020/2021 concluiu 29 turmas e obteve 435 horas de aula on-line. Quanto ao projeto do Manifesto pela Educação Climática, este alcançou em torno de 4 mil assinaturas através do compartilhamento de um formulário de adesão on-line. **Conclusão:** tanto a metodologia de aprendizagem por microprojetos das Jornadas pelo Clima como a

atuação de lideranças para a proposta da Educação Climática atuam na construção de conceitos iniciais necessários à ocorrência da aprendizagem significativa da crise climática, propondo ideias e ações práticas que cheguem nas comunidades tradicionais e periféricas ou em territórios vulneráveis aos impactos climáticos. Esta estratégia proporciona oportunidade para que os participantes percebam que é na comunidade que cada um ganha motivação para responder aos desafios a serem enfrentados na sociedade.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas; educação para o clima; crise climática; sociedade; metodologias de ensino.

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas representam uma grande ameaça para a humanidade e a biodiversidade global. Pesquisadores e comunidades têm mostrado que as mudanças climáticas afetam os locais onde as pessoas podem viver, produzir alimentos, manter infraestruturas, e ser saudável. As ações e decisões dos países frente a esta ameaça através de mecanismos legais internacionais, mais recursos financeiros e apoio às tecnologias verdes, são essenciais. Mas as respostas às mudanças climáticas começam em cada um de nós, pela maneira como pensamos e agimos, com nossas atitudes e comportamentos (GIBB, 2015).

Esta ameaça a biodiversidade global e a humanidade vêm sendo tratada desde o primeiro relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês), em 1990, onde a sociedade vem sendo alertada sobre os problemas socioambientais consequentes das mudanças no clima. A cada novo relatório publicado pela organização, os alertas se tornam mais frequentes, mas se observa que eles têm sido pouco abordados nas políticas públicas educacionais brasileiras (FARIA et al., 2021).

O The Climate Reality Project é uma organização global fundada em 2006 pelo Nobel da Paz e ex-vice-presidente dos EUA, Al Gore. Como meta principal busca incentivar uma solução global para a crise climática, tornando a ação urgente uma necessidade em todos os setores da sociedade. Como divulgador de como a crise climática é uma realidade global, possui um programa de mobilização e treinamento de líderes ativistas climáticos de modo a desenvolver ações focais e projetos anuais que aceleram uma justa transição para um mundo mais sustentável.

O The Climate Reality Project, em sua filial no Brasil, desempenha diversos projetos e parcerias com outras instituições e organizações ligadas as causas de pautas climáticas e incentiva metodologias para a educação climática através de dois projetos: Jornadas pelo Clima e Manifesto pela Educação Climática.

As Jornadas pelo Clima é um percurso de aprendizagem ativa que leva educação climática baseada em ciência para qualquer pessoa que deseje ampliar seu conhecimento. O percurso cria um espaço de aprendizado leve, fomentando o desenvolvimento de habilidades socioemocionais através de ferramentas de jogos e elementos culturais. Estimula o protagonismo e a colaboração ao convidar os participantes a colocarem o conteúdo na prática em microprojetos relacionados a seus contextos e, após o encerramento, estimulando-os a se tornarem facilitadores da Jornada pelo Clima. Para isso, oferece treinamentos, manuais, ferramentas e apoio, garantindo a escalabilidade da tecnologia social sem perder sua essência (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

Outro projeto em andamento na pauta climática do The Climate Reality Project Brasil em parceria com o Fridays for Future é o Manifesto Jovens pela Educação Climática – por uma Educação Climática no Ensino Básico Brasileiro. Este é um manifesto climático, elaborado coletivamente por jovens lideranças e especialistas engajados na pauta da

educação climática. Propõe uma reflexão e um chamado para ação na implementação da educação climática na educação básica brasileira. Por meio deste manifesto, busca-se garantir que essa prática seja oferecida em todas as escolas Brasileiras de Ensino Básico. É necessária uma educação de qualidade, inclusiva, conectada com as pautas urgentes atuais e a formação de cidadãos responsáveis, capazes de se tornarem agentes de mudança contra o maior desafio do século comprovado pela ciência: a crise climática (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

O objetivo deste trabalho é apresentar as metodologias utilizadas nos projetos do The Climate Reality Project Brasil que incentivam a educação climática como as Jornadas pelo Clima e o Manifesto dos jovens por Educação Climática evidenciando a relevância destes como norteador no âmbito educacional formal e não-formal para as pautas ligadas as causas e consequências das mudanças climáticas globais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

As Jornadas pelo Clima utilizam gamificação, sala de aula invertida, aprendizagem por projetos e aprendizagem autodirigida. O percurso busca tornar os participantes os principais agentes do aprendizado, promovendo o engajamento de forma leve através da utilização de mecânicas de jogos, como missões, desafios, tarefas e tabuleiros para criar soluções e produtos locais a partir do conhecimento que emerge da sabedoria coletiva (figura 1). As turmas são formadas, preferencialmente, por participantes de diferentes idades e níveis de conhecimento sobre o tema, assim como territórios. As Jornadas pelo Clima respeitam as características culturais de cada turma e seus participantes e fomentam o encontro da diversidade (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).



Figura 1 – Os 5 tabuleiros das Jornadas pelo Clima  
Fonte: The Climate Reality Project Brasil (2021)

A metodologia das Jornadas Virtuais de Aprendizagem em Clima pretende ser de fácil replicação e com baixo custo operacional. Todos os aplicativos escolhidos são open source e não implicam em pagamento para serem utilizados. Para sua execução são necessários poucos recursos materiais, utilizando-se de: internet, computador, e-mail, Whatsapp, Zoom ou Google Meet para os encontros síncronos e Google Drive para materiais assíncronos, além de aplicativos de edição de textos e imagens. (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

A Jornadas pelo Clima é gratuita, formada por 5 encontros síncronos de 3 horas. Além dos encontros, são enviadas tarefas inter-encontros que são realizadas de forma assíncrona. Aos que concluem as tarefas obrigatórias é ofertado um certificado de 24 horas/aula.

Quanto ao Manifesto dos Jovens para a Educação Climática é utilizado ferramentas de divulgação da proposta através das mídias sociais e contatos formais com autoridades políticas e educacionais para recomendar que educação climática e socioambiental sejam implantadas em todas as escolas e institutos de Educação Básica do Brasil, de forma que os estudantes não sejam somente preparados para o vestibular e o mercado de trabalho tradicionais, mas que se formem como cidadãos globais, atuantes na crise climática (figura 2) (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).



Figura 2 – Divulgação dos resultados alcançados com o Manifesto dos Jovens por Educação Climática

Fonte: Instagram Climate Reality Project Brasil (2022)

A metodologia idealizada para o nível de ensino básico e outras particularidades está atualmente em planejamento e desenvolvimento e segue as seguintes propostas: implantação da educação climática em todas as escolas do ensino básico do Brasil, sejam elas públicas ou privadas; garantia de que os planos didáticos incluam conteúdo científico atualizado, desenvolvendo habilidades para além do foco no vestibular; incentivo os alunos a se tornarem protagonistas de suas vidas, através de engajamento com atividades extracurriculares conectadas a suas localidades e integradas aos movimentos mundiais; formação aos professores e à comunidade escolar nos temas relacionados à crise climática e sustentabilidade e incentivo a inclusão nas pautas em diversas disciplinas, já que este é um assunto complexo e multidisciplinar; aproximação dos alunos com o meio ambiente, através de vivências escolares que os conectem com outros espaços em sua comunidade, buscando desenvolver esse contato e preocupação com a natureza; preparação dos ambientes físicos das escolas para se adaptarem às novas realidades climáticas como alagamentos, calor, falta de luz, insegurança alimentar e tantas outras (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Criada no formato presencial em 2018, as Jornadas pelo Clima foi se modificando ao longo do ano de 2020 para se tornar virtual, principalmente devido à pandemia – formato este que demonstrou ser ideal para atingir a diversidade de pessoas, alcançar outros territórios e possibilitar a escalabilidade desta Tecnologia Social (certificada na 11ª edição do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social 2021, na categoria “Educação para o Futuro”. A tabela 1 representa os dados atualizados das atividades das Jornadas pelo Clima nos anos de 2018 a 2021.

Tabela 1 - Jornadas pelo Clima: dados das atividades realizadas

	2018/2019	2020/2021 (online)
Total horas/aula	348	435
Perfil do público	Ensino fundamental e professores	15 a 79 anos
Turmas	---	29
Total de participantes	7.054	1033
Multiplicadores	---	24

Fonte: The Climate Reality Project Brasil (2021)

Após o término do último encontro das Jornadas pelo Clima, os participantes são convidados a responderem uma pesquisa de satisfação e na figura 3 encontra-se os resultados alcançados nos anos de 2020/2021.

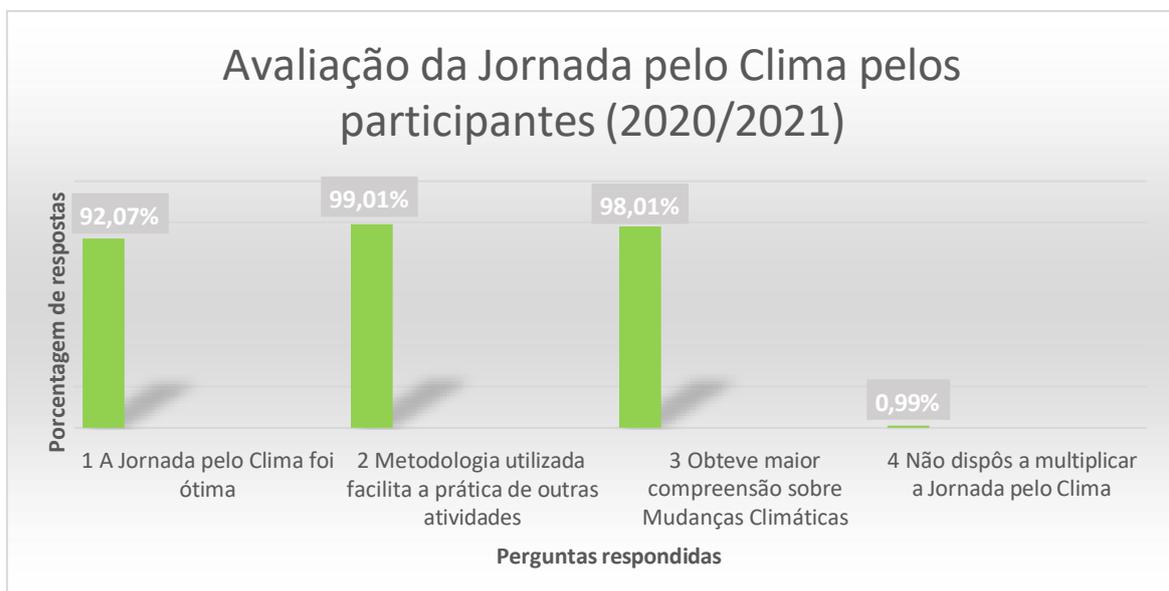


Figura 3 – Avaliação das Jornadas pelo Clima pelos participantes (2020/2021)

Fonte: The Climate Reality Project Brasil (2021)

Ao longo do percurso de aprendizagem os participantes das Jornadas pelo Clima são incentivados a construir seus microprojetos. São pequenos projetos, ações pontuais, partes de um projeto maior ou propostas de complementariedade a projetos já existentes capazes de gerar impacto - a partir de um pequeno investimento, para trazer soluções aos desafios vivenciados ou observados pelos participantes em seus territórios, reforçando o compromisso do indivíduo com o enfrentamento da crise climática. A aprendizagem por projetos

contextualiza os conceitos em suas realidades, incentivando os participantes a experimentarem ações durante o percurso. Ao final, são desenvolvidas competências e habilidades para que sintam-se aptos a replicá-lo em suas redes, grupos e comunidades (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

Após a apresentação de cada microprojeto por seu participante, os mesmos são enviados a um Banco de Microprojetos virtual onde são compartilhados com o objetivo de interagir com outros cenários e coletivos, podendo disseminar ideias desses projetos, além das pessoas da mesma turma alcançando interesses em comum e conectando desafios e soluções além das Jornadas pelo Clima. As turmas já certificaram 646 pessoas para transmitirem os aprendizados compartilhados e adquiridos durante o processo de aprendizagem (THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL, 2021).

Quanto ao projeto do Manifesto pela Educação Climática, este alcançou em torno de 4 mil assinaturas através do compartilhamento de um formulário de adesão on-line (figura 4).



**MANIFESTO**  
**JOVENS PELA**  
**EDUCAÇÃO CLIMÁTICA**

**Adesão ao Manifesto Jovens pela Educação Climática**

Que alegria ter você aqui, nos ajudando a fazer com que a Educação Climática seja acessível a todos e construa um futuro saudável para o planeta.

**MANIFESTO JOVENS PELA EDUCAÇÃO CLIMÁTICA**

Recomendamos e demandamos que educação climática e socioambiental sejam implantadas em todas as escolas e institutos de Educação Básica do Brasil, de forma que os estudantes não sejam somente preparados para o vestibular e o mercado de trabalho tradicionais, mas que se formem como cidadãos globais, atuantes no combate à crise climática. No mundo atual, todo profissional tem relação com o clima, a diferença é se ele está trabalhando contra ou a favor.

Figura 4 – Apresentação do formulário de adesão ao Manifesto Jovens pela Educação Climática  
Fonte: The Climate Reality Project Brasil (2021)

A proposta do projeto foi entregue a mais de 15 autoridades políticas e inspirou o Projeto de Lei para a Educação Climática que foi proposto no Rio de Janeiro (RJ). Foi apresentado na Alerj e na Câmara Municipal de Belém, e está sendo organizado para ser proposto em mais de dez câmaras ao redor do Brasil durante os próximos meses.

## 4 CONCLUSÃO

De acordo com o The Climate Reality Project Brasil (2021), a metodologia de aprendizagem por microprojetos das Jornadas pelo Clima atua como organizador prévio, capaz de auxiliar na construção de conceitos iniciais necessários à ocorrência da aprendizagem significativa da crise climática, propondo ideias e ações práticas que cheguem nas comunidades tradicionais e periféricas ou em territórios vulneráveis aos impactos climáticos. Esta estratégia proporciona oportunidade para que os participantes percebam que é na comunidade que cada um ganha motivação para responder aos desafios a serem enfrentados na sociedade. Assim, comunidades são também poderosas ferramentas de transformação social.

O Manifesto dos Jovens para a Educação Climática é um meio de apresentar e divulgar a proposta da educação climática no currículo escolar do ensino básico brasileiro. O

desenvolvimento deste projeto busca a garantia de que os planos didáticos incluam conteúdo científico atualizado, de modo a incentivar os alunos a engajarem-se em atividades extracurriculares conectadas a suas localidades e integradas aos movimentos mundiais com objetivo de buscar soluções práticas e reais ao enfrentamento das mudanças climáticas globais.

## AGRADECIMENTOS

Ao The Climate Reality Project Brasil

Aos autores das Jornadas pelo Clima

Renata Moraes

Julia Caon Froeder

Leonardo Werneck

Vini Cassol

Aos autores do Manifesto dos Jovens pela Educação Climática

Adriani Maffioletti

Clara Barros Bueno

Felipe Sá

Mikaelle Farias

Paola Milão

Katley Ellen

Marina Guião

Gabriel Adami

Gabriel Santos

Rodrigo Alves

Luan Werneck

Maria Vithória de Cássia Brandão Dantas

## REFERÊNCIAS

FARIA, D. R. de; RAMOS, M. C.; COLTRI, P. P. (2021). Sequência Didática como estratégia para ensino sobre desafios socioambientais relacionados às Mudanças Climáticas. **Terræ Didática**, V. 17, p 1, 2021.

GIBB, Natalie. **Em preparação para o clima**: um guia para escolas sobre as ações climáticas. UNESCO, 2015.

THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL. **Jornadas pelo clima**, c2021. Página inicial. Disponível em: <<https://www.climaterealityproject.org.br/jornadas-pelo-clima>>. Acesso em: 05 de jul. de 2022.

THE CLIMATE REALITY PROJECT BRASIL. **Manifesto pela educação climática**, c2021. Página inicial. Disponível em: <<https://www.climaterealityproject.org.br/jornadas-pelo-clima>>. Acesso em: 05 de jul. de 2022.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO: ANÁLISE DO POTENCIAL DA ARIE DO BURITI

CAROLINE BACELAR HAUSCHILD; HELOÍSA POLLONIO MACHADO

**Introdução:** Com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) em 2000 o Brasil tem ampliado o incentivo para a criação de áreas prioritárias para conservação. Não obstante, essa ação não é suficiente para a efetivação da conservação do meio ambiente, sendo a Educação Ambiental, premissa nos Planos de Manejo, como uma das bases estratégicas para que esse processo se torne decisivo. **Objetivo:** A Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE do Buriti em Pato Branco/PR, criada em 1990, com área de 81,52 hectares foi objeto da análise das potencialidades para implementação da política de educação ambiental, com o objetivo de identificar os aspectos locais e estabelecer as estratégias fundamentais para implementação desse processo. **Materiais e Métodos:** Para verificação das potencialidades na UC foi realizada análise SWOT que consiste na identificação dos pontos positivos e negativos, além de fatores internos e externos que influenciam o processo de Educação Ambiental. Os dados foram coletados através de análise qualitativa de documentos, estudos realizados na unidade e visitas *in loco*. **Resultados:** Como fatores positivos destacam-se três: a presença de maciço florestal de surgimento natural de *Trithrinax brasiliensis*, conhecida popularmente como Buriti, palmeira endêmica e de presença exclusiva do estado do Rio Grande do Sul; a presença de espécimes de *Araucaria angustifolia*, pinheiro-do-paraná, datada de aproximadamente 13.400 anos, tal registro é o mais antigo do Paraná; e o Viveiro Florestal do Instituto Água e Terra - IAT, localizado dentro da unidade, que produz anualmente aproximadamente 5.000 mudas de espécies florestais nativas. Já os negativos, a falta de plano de manejo implementado e localização em área rural. O incentivo através do repasse do ICMS ecológico que pode ser utilizado nas melhorias das condições da unidade mostra-se com um fator externo influente assim como a carência na manutenção da unidade por parte da gestão é fator interno. **Conclusão:** A análise SWOT permitiu verificar que os pontos internos e negativos são os complicadores com menor impacto e de mitigações e ajustes imediatos, o que demonstra a potencialidade oculta da unidade de conservação como local propício para o desenvolvimento da educação ambiental não formal.

**Palavras-chave:** Educação não formal, Proteção ambiental, Análise swot, Plano de manejo, Gestão ambiental.



## PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC) NA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

MARLLA JANINNE MARQUES VIEIRA DA SILVA; FABIANA DE CARVALHO DIAS ARAÚJO

### RESUMO

**Introdução:** O Brasil é um dos países de maior biodiversidade do planeta, com uma riqueza imensurável, contudo desconhecida e subutilizada para a maioria da população brasileira. O conhecimento acerca das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) se mostra como uma importante alternativa para trilhar caminhos mais agroecológicos nas interações entre a humanidade e o cultivo de plantas alimentícias. **Objetivo:** Este trabalho consiste em popularizar os conhecimentos em biodiversidade vegetal, com foco nas PANC e promover a conservação das espécies registradas, ao demonstrar a grande importância dessas plantas para a humanidade. **Materiais e Métodos:** A pesquisa foi feita através de um levantamento e descrição de espécies de PANC que ocorrem no campus Seropédica da UFRRJ. Foram realizadas saídas de campo durante o mês de julho de 2022 por alguns locais da universidade para a descrição das espécies presentes neste trabalho, além de uma pesquisa de três anos durante a monitoria na disciplina de Sistemática Vegetal que consistiu de saídas de campo constantes, coleta de material vegetal para as aulas práticas, observação constante da biodiversidade vegetal da UFRRJ, além da consulta de bibliografia específica para Taxonomia e Sistemática Vegetal, assim como estudos e consultas ao herbário da universidade. **Resultados:** Duas espécies de duas famílias botânicas integram esse trabalho, e diversas outras espécies de PANC foram encontradas no campus Seropédica da UFRRJ e são importantes justificativas para estudos futuros de levantamento de flora. **Conclusão:** A Educação Ambiental acerca das PANC se mostra uma ferramenta importante para a conservação da natureza, trata-se de um resgate cultural cujo horizonte pode ser o equilíbrio dos ecossistemas.

**Palavras-chave:** Agroecologia; Alimentação; Biodiversidade; Ensino de Botânica.

### 1 INTRODUÇÃO

A humanidade utilizou, ao longo de toda sua história, cerca de mil espécies para alimento (FAO, 2018), reduzindo para cerca de 300 espécies, atualmente (REIFSCHNEIDER *et al.*, 2015). Todavia, estima-se que sejam conhecidas no mundo cerca de 390 mil espécies de plantas (RBG, 2017).

Alguns dos biomas mais ricos em quantidade de espécies encontram-se no Brasil – a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado. Estima-se que o país possui de 15% a 20% do número total de espécies, além de apresentar a maior taxa de endemismo (CHRISTOFF, 2019). A biodiversidade de plantas brasileiras é ainda pouco conhecida e sua utilização como

alimento tem sido negligenciada, podendo-se afirmar que, de forma geral, as espécies nativas do Brasil não fazem parte do grupo de alimentos mais consumidos no país (TULER, 2019).

Nesse contexto, foi criado o termo PANC, um acrônimo para referir-se às Plantas Alimentícias Não Convencionais, que em outras palavras, são plantas que podem ser utilizadas como alimento, mas não são. Muitas plantas estão esquecidas e há muito não são mais consideradas como alimento. Inserir novamente essas espécies na alimentação das pessoas é uma forma de evitar que desapareçam do nosso cotidiano, ajudando a valorizar e resgatar as culturas alimentares nas quais essas plantas estão inseridas, além de contribuir para o aprendizado com os agricultores e demais povos tradicionais que carregam consigo a sabedoria adquirida dessas interações que aconteceram durante milênios (INSTITUTO KAIRÓS, 2017).

O presente trabalho apresenta a realização de um levantamento e descrição de duas espécies de PANC que ocorrem no campus Seropédica da UFRRJ. E tem como objetivo popularizar os conhecimentos em biodiversidade vegetal, com foco nas PANC, promover a conservação das espécies registradas, ao demonstrar a grande importância dessas plantas para a humanidade. Ao constatar o potencial alimentício dessas espécies, é atribuído um caráter de importância a elas, um motivo para preservá-las e cultivá-las, e não erradicá-las dos espaços, uma vez que não mais serão vistas como plantas “daninhas” ou indesejáveis, mas sim como comida.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de levantamento de flora de potencial alimentício não convencional (PANC) e de identificação botânica foi realizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no campus Seropédica, em julho de 2022. Os registros fotográficos foram realizados em saídas de campo, em pontos específicos do campus da universidade, onde a ocorrência das espécies já era conhecida em razão de saídas de campo anteriores, para fins de localização da biodiversidade vegetal de interesse.

O município de Seropédica (Latitude: 22° 44' 29" S / Longitude: 43° 42' 19" W) apresenta clima tropical com estação seca (DB CITY.COM, 2022) temperatura média de 24,5 °C e pluviosidade média anual de 1.213 mm (CARVALHO *et al.*, 2011).

Inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico acerca das principais PANC que ocorrem na região sudeste do país, e posteriormente, no estado do Rio de Janeiro, utilizando como principal fonte o livro “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas” (KINUPP; LORENZI, 2014). Como ferramenta de identificação taxonômica foi utilizada bibliografia específica para famílias, gêneros e espécies, por meio de chaves de identificação (APG IV, 2016), bibliografia de Sistemática Filogenética (SOUZA; LORENZI, 2008) assim como outras fontes de pesquisa, como artigos científicos, obtidos pelo Google Acadêmico, consultas ao herbário da UFRRJ e também da experiência adquirida por três anos na monitoria de Sistemática Vegetal, que consiste, também, na realização de coletas frequentes pelo campus para obtenção de material vegetal para as aulas práticas da disciplina.

Para a identificação botânica foi realizada a observação visual comparativa auxiliada pelo guia de PANC supracitado, bibliografia específica para Morfologia Vegetal (GOMES *et al.*, 2017), assim como a análise das principais características descritas no guia para cada espécie, como a presença de tricomas nas folhas, filotaxia, aroma característico (quando presente), dentre outras. As espécies encontradas foram fotografadas com a câmera do celular Motorola Moto e6s.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as espécies encontradas e identificadas na UFRRJ campus Seropédica serão apresentadas, neste trabalho, duas espécies vegetais que são consideradas como alimentícias não convencionais: chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.) e hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) (Figura 1).



**Figura 1.** Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.) à esquerda e Hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) à direita. UFRRJ campus Seropédica-RJ. 2022.

Fotos cedidas por Gabriel S. Velozo.

A chaya, espécie integrada à família Euphorbiaceae, é conhecida também pelos seguintes nomes populares: chayamansa, espinafre-arbóreo, espinafre-selvagem, urtiga-branca, *tree spinach*. É nativa no México, e trata-se de um arbusto grande ou arvoreta perenifólia, lactescente, ramificada, de 2,0-3,0 (5,0) metros de altura. Apresenta folhas simples, de lâmina membranácea e glabra. Suas flores são pequenas e brancas. Os frutos são do tipo cápsula arredondada e deiscente, ainda não observados no Brasil (KINUPP; LORENZI, 2014).

Espécie cultivada em escala doméstica nas Américas Central e do Sul para produção de hortaliças (folhas comestíveis). Em Santa Catarina há cultivo e utilização da chaya para fins medicinais (panaceia) e como alimentícia em outras regiões. Todavia, esse conhecimento acerca das utilizações dessa planta ainda é restrito a poucas pessoas (KINUPP; LORENZI, 2014).

As folhas jovens podem ser refogadas ou salteadas, de maneira similar à couve. As folhas podem ser utilizadas em outros preparos culinários, como em sopas, caldos verdes e tapenades (pasta de azeitonas). Essa planta não deve ser consumida crua, devido à presença de ácido hidrocianídrico em sua composição, ainda que em baixas concentrações. Recomenda-se o branqueamento em algumas receitas. A chaya é uma boa fonte de proteína, assim como de Fe, Ca e vitaminas A e C (KINUPP; LORENZI, 2014).

Não há muitos registros de ocorrência dessa espécie na UFRRJ, poucos indivíduos foram avistados em pontos específicos do campus, como nos alojamentos feminino e masculino. É provável que outros espécimes da planta ocorram neste local, todavia não foram encontradas nos levantamentos e saídas de campo para este trabalho.

O hibisco, espécie que pertence à família Malvaceae, possui outros nomes populares, a saber: mimo-de-vênus, hibisco-da-china, graxa-de-estudante, papoula, *chinese hibiscus*. É um arbusto grande ou arvoreta lenhosa, ramificada, de casca fibrosa e clara, e de 3,5 metros de

altura. Tida como nativa na Ásia Tropical. As folhas são simples, de textura cartácea e mucilagínosa quando macerada, de margens serradas. As flores são grandes, solitárias, com pétalas de diversas cores (vermelha, rósea, branca e amarela), que ocorrem durante quase todo o ano. Frutos desconhecidos em nossas condições e possivelmente em todos os lugares do mundo, pois trata-se de um cultígeno (KINUPP; LORENZI, 2014).

Planta amplamente cultivada em todo o mundo tropical para fins ornamentais e de paisagismo. Muito comum em todo o Brasil, sobretudo para cercas-vivas e renques. Contudo, o potencial alimentício de seus ramos foliares e flores ainda é totalmente desconhecido ou subutilizado. As folhas jovens podem ser interessantes substitutas do espinafre ou da couve para saladas e pratos fritos, assados e cozidos, como sopas e pães verdes. As flores podem ser consumidas cruas inteiras, inclusive a parte fértil (tubo estaminal e gineceu), em saladas e como decoração comestível de pratos variados, como patês e molhos. Podem ser utilizadas na confecção de chás, geleias de agar-agar, corantes de conservas, como de abacaxi fatiado, e outros vegetais cozidos, assim como corantes para cachaça e outras bebidas, como vinho branco (KINUPP; LORENZI, 2014).

É uma espécie encontrada em todo o campus da UFRRJ, compõe a ornamentação dos institutos onde as aulas são ministradas, como no Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) também está presente em toda a área de desportos do Instituto de Educação Física, assim como em áreas de lazer e convívio. O hibisco também ocorre no jardim botânico do campus, com indivíduos que apresentam flores de cores variadas. Essa planta também ocorre em diversos pontos dos alojamentos masculinos, próximo ao alojamento feminino, na área das quadras de esportes, entre outros locais.

O hibisco também é popularmente conhecido como papoula, e esse fato contribui para a subutilização da espécie, uma vez que é criada uma associação à outra planta de mesmo nome popular, da família Papaveraceae, e que é tóxica e alucinógena. É importante trazer o nome científico acompanhado de registros fotográficos do hibisco, afim de erradicar esse estigma para que essa planta possa ser aproveitada como a hortaliça perene e promissora que é (KINUPP; LORENZI, 2014).

O estudo e conhecimento das PANC tem se mostrado uma alternativa nova e promissora para a conservação da natureza, ao explorar fontes de alimentos desconhecidas, subutilizadas ou esquecidas devido ao processo de colonização. Ao atribuir tamanha importância a essas plantas, que é o ato de se alimentar, novos caminhos são criados para o processo de educação ambiental e preservação dessas espécies, e por conseguinte, das demais que compõe suas respectivas teias alimentares. Trazer a importância da biodiversidade nos biomas e os serviços ambientais prestados por esses indivíduos ensina que a vida funciona apenas no coletivo, e que todos podem ter algo positivo a oferecer para o equilíbrio dos ecossistemas.

#### **4 CONCLUSÃO**

Diversas espécies de plantas alimentícias não convencionais foram encontradas no campus Seropédica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, a partir do levantamento e identificação botânica de diversos táxons nos locais de registro. Inúmeras outras espécies foram avistadas ao longo das saídas de campo, mas que não integraram o presente levantamento. A região estudada carece de novos trabalhos de levantamento de flora. A descoberta de fontes alternativas de alimentos podem trazer inúmeros benefícios para toda a cidade de Seropédica, tanto para fins didáticos a serem incorporados nas práticas pedagógicas dos estudantes da universidade e demais segmentos de ensino, como no fortalecimento da agricultura local e bem-estar da população.

## REFERÊNCIAS

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1- 20.

CARVALHO DF, SILVA DG, SOUZA AP, GOMES DP, ROCHA HS. Coeficientes da equação de Angström-Prescott e sua influência na evapotranspiração de referência em Seropédica, RJ. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola* 2011;15(8): 108-116.

CHRISTOFF, Alice Klüsener *et al.* Plantas Alimentícias Não Convencionais: um diálogo formativo com uma turma do sétimo ano do ensino fundamental. Orientador: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Márcia Elaine Leindecker da Paixão. 2019. 50 p. Monografia (Especialista em Educação Ambiental, Curso de Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/19362/TCCE\\_EA\\_2019\\_CHRISTOFF\\_ALICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/19362/TCCE_EA_2019_CHRISTOFF_ALICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 27 jul. 2022.

DB CITY.COM. **Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil - Cidades e vilas do mundo.** Disponível em: <https://pt.db-city.com/Brasil--Rio-de-Janeiro--Serop%C3%A9dica>. Acesso em: 27 jul. 2022.

FAO (2018) Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Corporate document repository.** Crop prospects and food situation. Disponível em <<http://www.fao.org/giews/reports/crop-prospects/en/>>. Acesso em 21 de janeiro de 2018. [HTTP://WWW.FAO.ORG/GIEWS/REPORTS/CROP-PROSPECTS/EN/](http://www.fao.org/giews/reports/crop-prospects/en/)

INSTITUTO KAIRÓS. **Guia prático sobre PANCs:** plantas alimentícias não convencionais. 1 ed. São Paulo: Instituto Kairós, 2017. 44 p.

GOMES R. et al. **Morfologia de Angiospermas.** Rio de Janeiro, 2017.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil:** guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora Ltda., 2014.

RBG Kew (2017) **The state of the world's plants report.** Royal Botanical Gardens, Kew. 100p.

REIFSCHNEIDER FJB, NASS LL, HENZ GP, HEINRICH AG, RIBEIRO CSC, FILHO KE, BOITEUX LE, RITSCHER P, FERRAZ RM & QUECINI V (2015). **Uma pitada de biodiversidade na mesa dos brasileiros.** 17<sup>a</sup> ed. Brasília. 156p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. 2008. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGII.** 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

TULER, A. C.; PEIXOTO, A. L. SILVA, N.C.B. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil.**

Rodri-guésia 70. 2019. Disponível em  
<https://www.scielo.br/j/rod/a/t6QpNtZ8dcwsLzZsSPCXhSg/?lang=pt>. Acesso em 27/07/2022.



## **ECOSTEIN: TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE EM PROL DO MEIO AMBIENTE**

DANNYELLE COSTA SILVA LISBOA; ANA EVELLIN SILVA SOUSA; FLAVIO VINICIUS DINIZ DE SOUSA; LUCIANO SETUBAL LEITE; REBECA DIAS MOREIRA PINHEIRO

**INTRODUÇÃO:** A sociedade moderna produz muito lixo, aspecto diretamente relacionado ao consumismo, resultando em acúmulo de lixo doméstico e industrial nas grandes e pequenas cidades, fato preocupante quando somado à falta de estrutura político-social e ações públicas de reciclagem, situação esta que mereceu novos olhares e inspirou professora e estudantes a formarem a equipe Ecostein, um grupo de criação e soluções tecnológicas para resolução dos problemas ocasionados pelo lixo doméstico. **OBJETIVOS:** Criar aplicativos mobile para utilização on-line e fomentar a cultura da coleta seletiva doméstica a partir do uso desses apps, proporcionando parceria político-social que favoreça aproximação entre serviço público e sociedade. **METODOLOGIA:** Utilizar plataformas web Adalo e AppGyver como base para criação dos aplicativos, para tanto a equipe têm auxílio de programação no-code, em blocos pré-definidos que facilita o uso e montagem dos apps nativos que são finalizados e compartilhados por links no meio digital e/ou downloads nas lojas App Store e Play Store, a exemplo dos aplicativos em finalização: EcoLixo, Avantec, Mystery Box, Eco App e Meu Lixo, todos criados para utilização da população da região metropolitana de São Luís do Estado do Maranhão com intuito de oferecer as ferramentas para uso na internet a partir de cadastro de usuários comprometidos com o meio em que vivem e novas formas de realizar coleta seletiva e reciclagem mais sustentável. **RESULTADOS:** O grupo Ecostein conquistou o quarto lugar na 1ª Feira de Ciências, Sustentabilidade e Inovação do Maranhão com o projeto EcoLixo, conquistado pela categoria de Experimentação Científica e Sustentabilidade. **CONCLUSÃO:** O uso da tecnologia e de espaços digitais como redes sociais, aplicativos e páginas webs são bem aceitos pela população jovem e de adultos preocupados em informação geral, o que favorece a aceitação de todo e qualquer produto digital e de ferramenta tecnológica que tenha como objetivo a facilitação de acesso na rede de produtos educativos e de conscientização ambiental.

**Palavras-chave:** Educação, Tecnologia, Sustentabilidade, Coleta seletiva, Conscientização ambiental.



## RETOMADA DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO PÓS PANDEMIA: O CASO DO PROJETO SALA VERDE AMANAJÉ

ANTONIA LECYMARA GOMES DA SILVA; ELINARIA LIMA DOS SANTOS; JÚLIA NASCIMENTO MENEZES; KAROLAYNE EDUARDA COUTINHO DE SOUZA; CÁSSIO RAFEL COSTA DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** A Sala Verde Amanajé consiste em um projeto de extensão da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capitão Poço – PA, focado na temática da Educação Ambiental e que busca despertar um olhar crítico no público alvo do projeto (estudantes do ensino básico), quanto às diferentes questões que envolvem o meio ambiente. O projeto teve início no ano de 2018. Porém, devido à pandemia do Covid-19, as atividades presenciais do projeto foram interrompidas no ano de 2020 e, conseqüentemente, o espaço físico do projeto sofreu com os impactos da falta de manutenção contínua. **OBJETIVOS:** Esse trabalho teve por objetivo, analisar as conseqüências da pandemia do Covid-19 e como se deu o processo de reorganização do espaço da Sala Verde Amanajé. **METODOLOGIA:** A partir de planejamentos com os integrantes, colaboradores e coordenadores do projeto, definiu-se um plano de retomada das atividades presenciais, focando em quatro objetivos principais: limpeza do espaço; plantio de mudas; reutilização de garrafas pets e outros tipos de resíduos para confecção de materiais diversos; confecção de placas de identificação de espaços, tais como hortas orgânicas distribuídas em leiras convencionais, horta em mandala, minhocário, composteira, e horta suspensa, reutilizando a madeira de carteiras escolares doadas para o projeto, utilizando tintas e pincéis para as artes nas placas; e a confecção de vasos comuns e vasos utilizando a técnica do macramé para a horta suspensa. **RESULTADOS:** Como resultados, obtivemos que o planejamento eficiente por parte da equipe do projeto atingiu os resultados esperados durante o período de abril a julho de 2022, sendo suficientes para amenizar os impactos causados no espaço físico do projeto. **CONCLUSÃO:** Com as ações de retomada de atividades focadas na reestruturação do espaço físico do projeto, torna-se possível receber novamente os alunos da rede de ensino básico de Capitão Poço, PA e cidades próximas do município, e a retomada de atividades e ações do projeto, tais como cursos de atualização em educação ambiental para professores, realização de oficinas e palestras em espaços formais, não-formais e informações de educação ambiental, apresentação de seminários focados em temáticas de educação ambiental.

**Palavras-chave:** Transformação, Educação crítica, Epidemia, Reintegração, Sustentabilidade.



## PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA SOBRE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, SANEAMENTO BÁSICO E DESEMPENHO ACADÊMICO

HÉLIO FÉLIX DOS SANTOS NETO; JÉSSICA LISS INOCÊNCIO SOUSA; VALDEMBERGUE MOREIRA CHAGAS; KAYANE JHENIFER MONTEIRO DOS SANTOS; DANIELA COLAÇA DA SILVA

**Introdução:** A preservação ambiental e o saneamento básico dentro das universidades são elementos que têm gerado grandes debates e discussões infundáveis, ainda mais quando o assunto está relacionado ao rendimento acadêmico. **Objetivos:** Demonstrar o nível de consciência ecológica que os alunos do curso de Química da Universidade Estadual do Ceará (Campus Itaperi) possuem; Mostrar o nível de conhecimento dos alunos sobre o conceito de meio ambiente; Saber se os alunos relacionavam um bom desempenho acadêmico com o espaço conservado ao seu redor (que inclui a preservação ambiental e o saneamento básico). **Metodologia:** A metodologia utilizada foi a elaboração de um questionário, contendo três questões objetivas, que deveriam ser respondidas pelos alunos. Cinquenta graduandos foram entrevistados, tendo tempo livre para responderem o questionário. **Resultados:** Quando se foi perguntado "O que é meio ambiente?", 76% responderam que é um conjunto de fatores que engloba fauna, flora, relação entre as pessoas e poluição (química e sonora, por exemplo); 14% responderam que o conceito de meio ambiente está ligado com a forma que o homem trata a natureza e suas devidas consequências; 10% responderam que consistia em toda vegetação e fauna de uma determinada área. Quando se foi perguntado "Você acredita que a conservação ambiental é importante para a sociedade?", 86% responderam que acreditam totalmente, pois em qualquer avanço de cunho técnico, científico ou industrial, existem maneiras de conservar o meio ambiente; 14% responderam que acreditam em certo sentido, pois a existência do crescimento industrial danifica o meio ambiente. Quando se foi perguntado "A conservação ambiental e o saneamento básico são elementos essenciais para um bom desempenho acadêmico?", 82% responderam necessariamente, sim, enquanto 18% responderam necessariamente, não. **Conclusão:** A grande maioria dos alunos demonstra que possui uma grande consciência ecológica, além da maioria mostrar que define corretamente meio ambiente (abordagem holística) e reconhece que é necessário um espaço conservado e com adequado saneamento básico para ter um bom desempenho acadêmico. Essa visão é muito proveitosa, visto que estes são elementos essenciais para o ser humano.

**Palavras-chave:** Conservação ambiental, Desempenho acadêmico, Meio ambiente, Química, Saneamento básico.



## CONHECIMENTO DA MEDICINA POPULAR NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE NOVA FLORESTA, PARAÍBA, BRASIL

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

**Introdução:** O conhecimento empírico sobre a flora medicinal está inserida no contexto sócio cultural dos indivíduos, onde novas informações sobre o conhecimento da medicina popular tem ganhado cada vez mais importância na fitoterapia Brasileira. **Objetivos:** Caracterizar a diversidade do conhecimento da medicina popular de algumas espécies de plantas nativas e exóticas que são utilizadas no tratamento de diversos fins terapêuticos. **Materiais e Métodos:** Foi feita uma pesquisa em três bairros da zona urbana do município de Nova Floresta-PB. O período da coleta dos dados desse estudo foi realizado no período de Janeiro a Junho de 2022. Foram aplicados questionários semiestruturados, com dados dos indivíduos e informações sobre as espécies de plantas medicinais. **Resultados:** Foram entrevistadas 73 pessoas, obtendo um resultado de 86 plantas medicinais. 67,1% dos entrevistados são do sexo feminino e 32,9% são do sexo masculino. Na faixa etária 17,8% tem entre 18 a 40 anos, 49,3% entre 40 a 65 anos e 32,9% pertencem a faixa de 65 a 85 anos. As espécies de plantas medicinais que foram mais mencionadas por moradores são: Camomila *Matricaria chamomilla* (22,8%); Erva cidreira *Melissa officinalis* (17,0%); Alecrim *Salvia rosmarinus* (14,0%); Hortelã *Mentha spicata* (14,0%); Boldo-do-chile *Peumus boldus* (13,5%); Capim-santo *Cymbopogon citratus* (10,5%) e Mastruz *Dysphania ambrosioides* (8,2%). As partes mais utilizadas são: folhas (42,6%), cascas (13,2%), raízes (11,0%), frutos (10,3%), sementes (9,6%), flores (5,1%) e outros (8,1%). As práticas mais adotadas são: chá (39,3%), garrafada (14,1%), banho (6,7%), in natura (6,7%), uso tópico (5,9%), lambedor (5,2%), suco (5,2%) e outros (17,0%). As famílias de plantas mais mencionadas foram: Lamiaceae (21,1%), Fabaceae (18,4%), Asteraceae (13,2%), Anacardiaceae (10,5%), Rutaceae (10,5%), Myrtaceae (10,5%), Solanaceae (7,9%) e Verbenaceae (7,9%). **Conclusão:** Apesar de muitas pessoas serem influenciadas pela facilidade do comércio e de medicamentos industrializados, eles também possuem muitos saberes sobre a medicina popular. Os indivíduos entrevistados conhecem diversos tipos de preparos de espécies vegetais no tratamento de vários tipos de doenças, um exemplo é da casca que possui uma boa eficácia e está disponível na natureza no período de todo ano.

**Palavras-chave:** Espécies vegetais, Etnobotânica, Fitoterapia, Flora medicinal, Plantas medicinais.



## SISTEMA AÉREO DE REFLORESTAMENTO DA BACIA DO RIO PINDARÉ MARANHÃO

FELIPE FONSECA SAITA

**Introdução:** O referente projeto como introdução, se propõe a uma intervenção, envolvendo questões de degradações ambientais, que também abrange a sociedade do entorno e ribeirinhos da cidade de Pindaré Mirim-MA. **Objetivo:** Conservação e preservação de um rio caudaloso (denominado rio Pindaré) que percorre a região do Vale do Pindaré, e aspectos de sua bacia hidrográfica, especificamente no reflorestamento de áreas que foram degradadas, ou por assoreamento natural e ação antrópica. Algumas ações já foram realizadas, em relação aos objetivos deste trabalho, ações estas que envolveram professores, parceiros como a polícia ambiental de Pindaré Mirim do comando da Polícia Militar do Estado do Maranhão. **Metodologia:** optou-se pela pesquisa ação (pesquisar e executar). **Resultados:** Reconhecimento da área, identificação de espécies animais e vegetais, retirada de resíduos sólidos depositados no rio Pindaré, práticas como coleta de sementes e produção de mudas, plantio de mudas nas matas ciliares assim como a proposição de semeadura de plantas nativas da região feita por sobre voos rasantes com ultraleves e VLS (Veículo Lançador de sementes, “foguetes. Objetivando especificamente o reflorestamento em algumas áreas degradadas que ficam nas matas ciliares do rio Pindaré e merece sua preservação. Propõe-se ofertar ferramentas acadêmicas, técnicas e lúdicas para que as pessoas reflitam e realizem boas práticas ambientais de conservação e preservação. Também se mobilizará a comunidade do entorno da unidade do IEMA de Pindaré e parte da população ribeirinha para esclarecimentos sobre as ações do projeto. Desta maneira pretende-se fomentar discussões acerca de reflorestamento em pontos críticos do rio Pindaré. **Conclusão:** Existem problemas de degradações ambientais e de fatores socioambientais, foram feitas algumas investigações de campo, tais como levantamento da fauna e flora nativas, épocas de floração para coleta de sementes, nível da água do rio em relação à índices pluviométricos em determinadas estações, envolvimento de pessoas interessadas em proteger tão importante rio que faz parte da economia local. Destaca-se ainda que várias pessoas trabalham com restaurantes e barracas na beira rio ofertando muitos tipos de pescados. O rio Pindaré também proporciona uma biodiversidade gigantesca e alto potencial ecoturístico, além de matérias-primas para confecção de diversos tipos de artesanato local.

**Palavras-chave:** Rio pindaré, Bacia hidrográfica, Preservação, Sistema aéreo, Turístico.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA FERRAMENTA PARA CONSERVAÇÃO DA CAATINGA

CARLOS MAGNO MELO BRAGA

**INTRODUÇÃO:** Questões ambientais é um tema muito presente no nosso dia a dia e considerando a importância dessa temática, destacamos aqui, que é fundamental que cada pessoa desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais que colaborem com a construção de um ambiente saudável e acima de tudo sustentável. Sendo assim, podemos considerar a Educação Ambiental como um componente essencial, na resolução de problemas ambientais. Dessa forma, nessa pesquisa destacamos a Educação Ambiental como ferramenta para conservação da Caatinga. O bioma exclusivamente brasileiro enfrenta problemas como queimadas, exploração de madeiras, desmatamento, extração da mata nativa o que faz dele um dos biomas mais afetados pelas as ações antrópicas, o que é preocupante, pois ameaça as várias formas de vida desses ambientes, entre elas, espécies endêmicas que podem ser levadas a extinção. **OBJETIVOS:** Destacar a importância da Educação Ambiental como ferramenta na conservação da Caatinga. **METODOLOGIAS:** Foi realizado um estudo de revisão da literatura online nas bases de dados Google Acadêmico e SciELO na língua portuguesa através das palavras-chave: Educação Ambiental e Conservação da Caatinga. **RESULTADOS:** Dentre os achados da pesquisa, 5 artigos foram selecionados para compor o estudo. Os artigos utilizados nesse estudo relatam os desafios que as escolas enfrentam para inserir a Educação Ambiental no currículo escolar, tais como: falta de capacitação dos professores, pouco material didático e livros que não trazem a realidade local do Bioma Caatinga. **CONCLUSÃO:** Observou-se que há uma necessidade da inserção da Educação Ambiental nos currículos escolares por meio conteúdos ambientais permeando todas as disciplinas do currículo e contextualizados com a realidade da Caatinga, bem como, promover capacitações e cursos de formação continuada para os Professores. É evidente que se faz necessário que a Educação Ambiental não fique somente nas escolas e sim permeie a todas as esferas sociais, proporcionando, com isso a conservação da caatinga e conscientizar cada vez mais pessoas.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Conservação, Caatinga, Biodiversidade, Sustentabilidade.



## MÉTODOS ALTERNATIVOS AO USO DOS AGROTÓXICOS PROSTORE® 25 EC E ACTELLIC® 500 EC

IGOR ANTUNES OLIVEIRA

**Introdução:** O uso de agrotóxicos teve seu início após o fim da grande guerra, quando as indústrias químicas encontraram um novo uso para seus produtos. Atualmente se tem o conhecimento de que, estes compostos químicos, podem apresentar efeitos bioacumulativos e contaminar diferentes seres vivos, afetando sua fisiologia, seu comportamento, entre outros fatores e afetar, também, diferentes ambientes, sendo estes aquáticos ou terrestres, afetando, cada vez mais, os ecossistemas. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo apresentar métodos alternativos ao uso dos agrotóxicos Prostore® 25 EC e Actellic® 500 EC no controle de *Sitophilus zeamais* (gorgulho-do-milho). **Metodologia:** Realizou-se uma pesquisa bibliográfica e uma análise de dados dos trabalhos feitos pela EMBRAPA, Silva e Kruppa, onde foram estudadas a eficiência dos inseticidas comerciais Prostore® 25 EC e Actellic® 500 EC e dos inseticidas e repelentes alternativos, sendo eles o pó vegetal de *Chenopodium ambrosoides* (mastruz), cinzas vegetais de *Eucalyptus* (eucalipto) e *Pinus pinaster* (pinus), além da Terra de diatomáceas, os estudos foram realizados com grãos de *Zea mays* (milho) e avaliados periodicamente. **Resultados:** O resultado observado foi de que seriam necessários 300 g de pó de *C. ambrosoides* em 10 kg de grãos de *Z. mays* para apresentar 100% de mortalidade dos Gorgulhos-do-milho e 100 g de cinzas de *Pinus pinaster* ou de Terra de diatomáceas em 10 Kg de grãos de *Z. mays* para se ter a repelência e mortalidade total dos insetos, as cinzas de *Eucalyptus* não apresentou 100% de mortalidade e nem repelência a longo prazo. **Conclusão:** Os dados da pesquisa, obtidos através dos trabalhos de Silva e Kruppa apresentaram resultados bastante positivos, a maioria dos métodos alternativos apresentados e avaliados podem substituir os químicos Prostore® 25 EC e Actellic® 500 EC, exceto as cinzas vegetais de *Eucalyptus*. Ainda que os resultados sejam positivos, há muito que se investir em pesquisas para o desenvolvimento de métodos alternativos ao uso dos Agrotóxicos industriais.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Gorgulho-do-milho, Inseticidas naturais, Métodos alternativos, Repelentes naturais.



## II Congresso Nacional On-line de Conservação e Educação Ambiental

### REAPROVEITAMENTO DA LAMA DA PEDRA CARIRI PARA A FABRICAÇÃO DE BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO PARA CALÇADAS

RAIMUNDO PEREIRA LUNA; ANTÔNIO NOBRE RABELO; MARIA DAS GRAÇAS NASCIMENTO SOARES; LARA VITORIA TERRA DAMACENO FREI; LEANDRO JOSÉ DOS SANTOS

#### RESUMO

**Introdução** no processo histórico da humanidade estamos em constantes mudanças com relação ao uso e ocupação do solo, transformando e modificando a paisagem de uma forma mais massiva e impactante, isto ocorre quando o homem, ao contrário dos outros seres, ordena o seu próprio ambiente, propício ao seu desenvolvimento social e intensifica seus recursos tecnológicos a nível industrial, gerando uma desordem no ecossistema natural, extraído seu recurso para atender as necessidades da coletividade, com isso o desrespeito não tem limites. **Objetivo**, Avaliar o efeito da incorporação do Lama da Serragem da Pedra Cariri (LSPC nas propriedades mecânicas de pisos intertravados de concreto, verificar o aproveitamento dessa lama como agregado miúdo para a fabricação de blocos intertravados para calçadas, identificar a resistência do bloco intertravados com a mistura do LSPC após 14 dias de cura a céu aberto. **Materiais e métodos**, no presente tópico são exibidos os materiais utilizados na proposta de fabricação dos tijolos intertravados com adição do LSPC, constituindo o projeto experimental. Apresentando os procedimentos metodológicos adotados para atingir os objetivos apresentados nesta pesquisa. Para a produção dos tijolos de concreto foram utilizados os materiais: água, agregado miúdo, areia e agregado graúdo brita, é agregado derivado do rejeito dada da lama da pedra cariri-RLPC, cimento e aditivo. Em relação aos equipamentos empregados nesta pesquisa foram betoneira, agitador de peneiras, prensa hidráulica de 100 tf e retífica para corpo de prova cilíndrico, mesa vibratória. **Resultados**, resultado final da pesquisa que os tijolos intertravados com adição da lama da pedra cariri com resistência adequada para utilização de calçadas de tráfego de pedestres, reciclando e dando utilidade a um material que é altamente poluente e impactante para o meio ambiente. **Conclusão**, conclui-se que adição de 15% de mistura da Lama da pedra Cariri, no traço para cada 1 saco de cimento de 50kg usa-se 40kg de brita e 45kg de pó de brita e 85 kg de areia e 30 kg do rejeito da lama da pedra cariri, mais 18L de água rendendo cerca de 90 tijolos intertravados. Sendo que para produzir 3600 tijolos usaria 1200 kg de rejeito.

**Palavras-chave:** Resíduos, Reaproveitamento, Pedra Cariri, Tijolo

## 1 INTRODUÇÃO

No processo histórico da humanidade estamos em constantes mudanças com relação ao uso e ocupação do solo, transformando e modificando a paisagem de uma forma mais massiva e impactante, isto ocorre quando o homem, ao contrário dos outros seres, ordena o seu próprio ambiente, propício ao seu desenvolvimento social e intensifica seus recursos tecnológicos a nível industrial, gerando uma desordem no ecossistema natural, extraído seu recurso para atender as necessidades da coletividade, com isto o desrespeito não tem limites.

Normalmente, os resíduos de mineração são descartados às margens de rios ou lagoas, faixa de domínio de rodovias ou no entorno das áreas mineradoras, causando sérios impactos à fauna, à flora e à saúde dos moradores locais, principalmente quando esses rejeitos estão na forma seca e pulverulenta (MENEZES, 2002). Dentre estes impactos, os mais evidentes são o desmatamento, o assoreamento e/ou erosão de rios e riachos, a instabilidade de taludes, a geração de ruído e poeira, alterações do nível freático e a modificação do relevo (MENDONÇA, 2006).

A preocupação com os Resíduos da lama da Pedra Cariri (RLPC) se justifica pelos elevados índices de crescimento do setor mineral no mundo, uma vez que os seus desperdícios podem chegar a 70%, em massa da pedra cariri (desde a lavra até seu beneficiamento), do total produzido, preocupando ambientalistas e a sociedade, de modo geral (SILVA, 2008).

Nesse contexto insere-se a extração e beneficiamento da Pedra Cariri, no município de Nova Olinda e Santana do Cariri, explorada a mais de 30 anos, para fabricação de pisos e revestimentos. Apesar da sua grande importância econômica para o Estado do Ceará e, mais precisamente, para a microrregião do Cariri, por exercer grande influência na geração de emprego e renda para a população local.

Este trabalho tem como objetivo geral, Avaliar o efeito da incorporação do Lama de Serragem de Pedra Cariri (LSPC nas propriedades mecânicas de pisos intertravados de concreto, e especificar e caracterização física e quimicamente da lama do beneficiamento da Pedra Cariri, gerada no Centro Mineral de Tecnologia do Cariri, em Nova Olinda, Verificar o aproveitamento dessa lama como agregado miúdo para a fabricação de blocos intertravados para calçadas, identificar a resistência do bloco intertravados com a mistura do LSPC após 14 dias de cura a céu aberto.

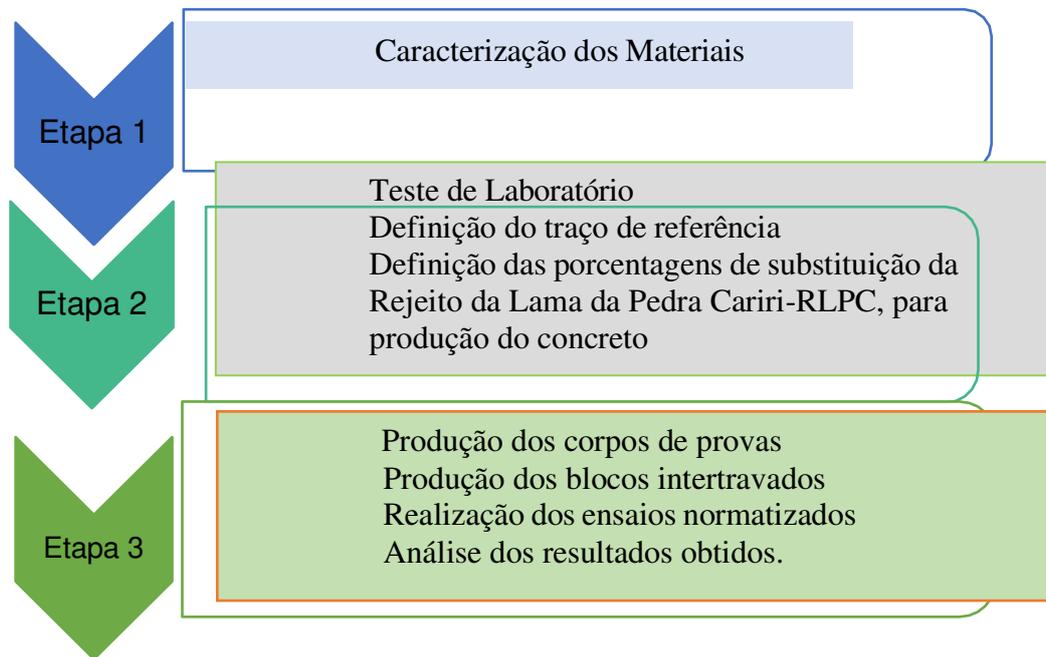
## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

No presente tópico são exibidos os materiais utilizados na proposta de fabricação dos tijolos intertravados com adição do RLPC, constituindo o projeto experimental. Apresentando os procedimentos metodológicos adotados para atingir os objetivos apresentados nesta pesquisa.

### 2.1 Materiais

Para a produção dos tijolos de concreto foram utilizados os materiais: água, agregado miúdo, areia e agregado graúdo brita, é agregado derivado do rejeito dada da lama da pedra cariri-RLPC, cimento e aditivo. Em relação aos equipamentos empregados nesta pesquisa

foram betoneira, agitador de peneiras, prensa hidráulica de 100 tf e retífica para corpo de prova cilíndrico. Mesa vibratória.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exploração do calcário laminado vem gerando fortes impactos ambientais (SILVA, 2008), uma vez que os resíduos gerados chegam a ultrapassar mais da metade de toda a produção e serem descartados indevidamente, sem nenhum tipo de triagem ou tratamento prévio (RODRIGUES e GURGEL, 2018).

Normalmente, os resíduos de mineração são descartados às margens de rios ou lagoas, faixa de domínio de rodovias ou no entorno das áreas mineradoras, causando sérios impactos à fauna, à flora e à saúde dos moradores locais, principalmente quando esses rejeitos estão na forma seca e pulverulenta (MENEZES, 2002). Dentre estes impactos, os mais evidentes são o desmatamento, o assoreamento e/ou erosão de rios e riachos, a instabilidade de taludes, a geração de ruído e poeira, alterações do nível freático e a modificação do relevo (MENDONÇA, 2006).

Vemos na figura 1 e 2, a quantidade de rejeito do beneficiamento da pedra cariri, que vem causando enormes prejuízos ambientais para região de estudo, dentro do Laboratório de solos da Universidade Regional do Cariri- URCA, surge o projeto de adicionar parte p desse rejeito na formulação de blocos intertravados para ser utilizado em vias pública.

A utilização de resíduos sólidos na construção civil, e umas das alternativas ecologicamente viáveis para dá destino a toneladas de rejeito, no entanto, a construção civil é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais no planeta. Estima-se que consome entre 20% e 50% de todos os recursos naturais extraídos (JOHN, 2000).

Pois esse projeto traz consigo grandes melhorias no conforto térmico de temperatura da ordem de 30% entre o topo do pavimento intertravado e o de um piso de cor menos clara são

comuns. Mesmo sob chuva, não são escorregadios.

Sendo removíveis, facilitam o acesso a instalações de serviços subterrâneos, sem perda de blocos por quebra ou danos. Usando-se blocos de cores distintas é possível não somente marcar a posição das redes de serviço como, ainda, obter variados e agradáveis efeitos estéticos.



Figura 1 e 2 Retirada pelos autores 2021

Para os testes foram escolhidas cinco misturas com diferentes relações cimento/agregado foi congelado o teor de cimento em 1kg. É importante destacar que a quantidade de água foi mantida fixa em 12% o aditivo foi retirado da mistura. Para cada mistura foram moldados três corpos de provas (CP) cilíndricos 10 cm x 8 cm, figura 4 e 5. Em concreto semi-seco. Optamos por utilizar os moldes dos CPs com a mesma espessura do paver para que ele venha a tornar-se um elemento de dimensionamento representativo com as características semelhantes ao do bloco, podendo chegar aos resultados da mesma ordem de grandeza e resistência.



Figura 4 e 5 retiradas pelos autores

Para definição do traço, se baseia no método de Fernandes (2019), que foi determinar o consumo de cimento. Como essa etapa já envolve testes de produção, foi necessário, preliminarmente, a definição do formato das peças de concreto. Neste caso, o escolhido foi o de 16 faces, com dimensões de 12 cm x 24 cm e espessura de 8 centímetros ( $h=8\text{cm}$ ), figura 3, que está no grupo I da classificação da ABNT (2013)



Figura 3 ilustrativa retirada da internet: 15/06/2022

Vemos na figura ilustrada acima resultado final da pesquisa que os tijolos intertravados com adição da lama da pedra cariri com resistência adequada para utilização de calçadas de tráfego de pedestres, reciclando e dando utilidade ao um material que é altamente poluente e impactante para meio ambiente.

Sendo assim que adição de 15% de mistura da Lama da pedra Cariri, no traço para cada 1 saco de cimento de 50kg usa-se 40kg de brita e 45kg de pó de brita e 85 kg de areia e 30 kg do rejeito da lama da pedra cariri, mais 18L de água rendendo cerca de 90 tijolos intertravados, sendo que para produzir 3600 tijolos usaria 1200 kg de rejeito.

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que esse estudo é ambientalmente correto, pois está dando destino a toneladas de rejeitos da pedra cariri que vem degradando o meio ambiente a muito tempo. Sendo que futuramente pode ser produzido tijolos intertravados em escala comercial, para ser utilizado pelas prefeituras da região do cariri nas vias públicas. No entanto, esse projeto requer investimentos por parte dos órgãos públicos, para que possa ser produzido, em grande escala.

#### REFERÊNCIAS

JOHN, V. M. Reciclagem de Resíduos Sólidos na Construção Civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 102 f. São Paulo, 2000. Tese (livre docência) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MENEZES, R. R. et al. O estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, CampinaGrande, v.6, n.2, p.303-313, 2002. Disponível em: Acesso em 29 abr. 2019

MENEZES, R. R; NEVES, G. de A; FERREIRA, H. C. 2002. O estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental - vol.6 n.º.2 Campina Grande.

NBR 9781:2013. Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. pavimentação. 2004. 296 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil).

RODRIGUES, G. G.; GURGEL, M. T. Exploração e beneficiamento da Pedra Cariri nas cidades de Nova Olinda e Santana do Cariri - CE. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, Mossoró, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4402/2/GustavoGR\\_ART.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4402/2/GustavoGR_ART.pdf)

SILVA, Achiles Dias Alves da. Aproveitamento de rejeito de calcário do Cariri Cearense na formulação de argamassa / Achiles Dias Alves da Silva – Recife. O Autor, 2008. Xv 79 folhas il : tabs., grafs. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programade Pós-Graduação em Engenharia Mineral, 2008.





**RELATO DE CASO: ESTÁGIO DE VIVÊNCIA DO CURSO DE ENGENHARIA  
AGRONÔMICA – EXPERIÊNCIA NO ASSENTAMENTO BATENTE NO SUDESTE  
PARAENSE**

ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO; FLAVIA NAIANE DE MACEDO  
SANTOS; CIBELLE CHRISTINE BRITO FERREIRA; THANNA ARYELLA  
MARTINS DE CARVALHO; MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA

**RESUMO**

**Introdução:** o estágio de vivência é um período de tempo no qual estudantes universitários convivem com comunidades rurais e assentamentos onde pretende-se discutir a necessidade de uma profunda reorientação dos padrões de organização socioeconômica. Essa proposta representa hoje um importante processo de reflexão e elaboração crítica dos objetivos da universidade, numa valorização do diálogo com a sociedade, repensando as condições de intervenção sobre a realidade do campo. O estágio de vivência proporcionado pelo instituto federal do Pará, apresenta uma proposta inovadora de formação profissional na medida em que consegue acoplar a teoria à prática, o saber profissional e o saber popular. O estágio interdisciplinar de vivência consiste numa forma de construção do saber e, portanto, de educação, a partir de uma conjugação entre teoria e prática, utilizando como base a realidade de áreas rurais do nosso país. **Objetivo:** é proporcionar um contato entre estudantes e agricultores e seus saberes. **Relato de caso:** a experiência desenvolvida possibilitou o fortalecimento da relação entre discente e comunidade aprofundando a visão crítica do estudante frente a realidade social em que vivem os agricultores familiares. **Discussão:** essa experiência merece ser difundida por todos, e deve ser objeto de discussão dentro das instituições acadêmicas de nível superior, num momento em que a experiência e conhecimento adquirido deve ser compartilhado com toda a comunidade. **Conclusão:** assim, diante da experiência vivenciada nota-se os efeitos positivos dessa metodologia que contribuiu no amadurecimento, na forma de comunicação com os agricultores, fazendo com que essa ponte entre a instituição e a comunidade se torne mais forte e consolidada. Tendo em vista que os agricultores se sentem valorizados e estimulados para desenvolver ações que tragam benefícios a coletividade, junto a instituição.

**Palavras-chave:** Universidade; Discentes; Interação; Comunidade.

## 1 INTRODUÇÃO

A extensão tem como objetivo estabelecer uma relação entre universidade e sociedade, repassando o conhecimento acadêmico para todos os segmentos de forma interdisciplinar, ou seja, interagindo diferentes metodologias, profissionais e pessoas motivadas por um interesse em comum.

Dessa forma, a extensão universitária é entendida como um processo acadêmico onde toda a ação deverá estar vinculada ao processo de formação de pessoas e de geração de conhecimento de todos os envolvidos. Uma das tarefas dos grupos de extensão universitária é destacar a relevância e a contribuição de atividades de extensão para a formação profissional, social e humana e mostrar que, através de práticas pedagógicas diferenciadas no ensino, é possível romper com a polarização entre o conhecimento técnico-científico e o saber popular (NUNES & SILVA, 2011).

Nesse sentido, o estágio de vivência surge como um complemento na formação dos estudantes, pois os mesmos vão aprender com os produtores um pouco sobre seus valores e cultura, havendo uma troca de saberes entre a universidade e o meio. Essa é uma forma que possibilita a participação efetiva da comunidade na atuação da universidade e dos conhecimentos produzidos (SILVA, 1997).

O estágio interdisciplinar de vivência consiste numa forma de construção do saber e, portanto, de educação, a partir de uma conjugação entre teoria e prática, utilizando como base a realidade de áreas rurais do nosso país. A ideia central é proporcionar um contato entre estudantes e agricultores e seus saberes (MAIA, et al, 2011).

O estágio de vivência é essencial para a formação de forma integral do aluno para que este possa sair da academia bem preparado para o mercado de trabalho. Este trabalho tem por objetivo apresentar o Estágio de Vivência realizado por dois estudantes do curso de Agronomia, realizado pelo instituto federal do Pará, campus Conceição do Araguaia.

O estágio de vivência possibilita ao graduando de agronomia complementar a sua formação profissional. Nesse sentido, o estágio de vivência surge como uma atividade de extensão, onde os universitários aprendem com a sociedade sobre seus valores e cultura de forma que não os viole, havendo uma troca de saberes entre a universidade e o meio (SILVA, 1997).

O estágio possibilita aos estudantes a vivência do meio rural. Assim o aluno poderá ter a percepção da verdadeira realidade vivida por trabalhadores rurais da agricultura familiar. Segundo Maia (2011) o estágio possibilita ao estudante ampliar a sua compreensão e analisar a realidade socioeconômica de comunidades de pequenos agricultores, servindo assim como instrumento mediador de uma formação profissional comprometida socialmente com as questões da realidade brasileira

O estágio supervisionado tem com Eixo Norteador Meio Biofísico e o Homem, o qual tem como objetivo, proporcionar ao educando colocar-se em igual patamar com agricultor, podendo compreender de forma humanizada a realidade do mesmo, contribuindo assim para a sua autoaprendizagem, e somando uma experiência de troca de conhecimentos com agricultores familiares. Onde poderá ser observado a interação homem-natureza, a relação de trabalho na família e o tipo de utilização de suas unidades de solo (DOS REIS, 2015).

Dessa forma, os profissionais com formação na área de ciências agrárias têm a possibilidade de usufruir de uma vivência inédita em suas vidas de dentro da unidade de produção familiar, acompanhando desde formas, modos e técnicas de plantio voltados para a

produção de subsistência de alimentos e também técnicas e procedimentos básicos de manejo com animais pequenos (Barros, et al, 2012).

No dia 05 de abril de 2002 cerca de 80 famílias ligadas ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) invadiram, durante a madrugada a fazenda Batente, situada no município de Conceição do Araguaia - PA, na região próxima à sede do município, com cerca de 22 km de distância. As famílias, construíram barracos e se organizaram em grupos, com lideranças que encaminhavam as questões que exigiam deliberação conjunta. A maior preocupação era a segurança do grupo, pois a região estava cheia de pistoleiros contratados pelos donos da fazenda. Por isso foram criadas “guaritas”, locais estratégicos de vigia, e revezavam na guarda durante vinte quatro horas. A ocupação durou cerca de dois anos. Até que o INCRA desapropriou e entregou o documento de propriedade aos antigos posseiros.

Esse período de ocupação irregular, foi extremamente perigoso e difícil pois o grupo cresceu muito e além dos perigos externos, havia os conflitos internos com desavenças que geravam até morte. A polícia não tinha condições de conter os conflitos, pois ocorriam internamente, pelas mais diversas razões, desde a briga pelos melhores talhões como brigas homéricas por comida e mulheres. Com tudo isso, muitos desistiram, vieram outros, e quando enfim, saiu a demarcação, poucos dos invasores originais permaneciam.

Os “acampados”, que são os invasores originais, de mais de 200 lotes, apenas quatro permanecem na localidade. O governo oferece uma infinidade de cursos de formação profissionalizante e de gestão, mas não conseguem levar adiante nenhuma atividade que gere renda. Visitamos alguns vizinhos e fizemos muitas perguntas, nenhum dos visitados que com estruturas diferentes de investimento, tirou da terra o recurso do investimento, todos os recursos, vieram de atividades extras.

Os proprietários vieram de Goiás e depois compraram uma terra no município de Floresta do Araguaia, em seguida vieram para a Batente.

Segundo Ferreira (2017) hoje, só em Conceição do Araguaia, existem 37 projetos de assentamento, com 4.270 famílias assentadas, numa área total de 227.193,62 ha, sendo que apenas um destes assentamentos foi desapropriado uma área de cerca de 60.000 hectares pertencente a um banco privado.

O assentamento Batente juntamente com o Bradesco foram os locais selecionado para receber os estudantes, do instituto federal do Pará, do curso de agronomia. Dessa forma destaca-se aqui o assentamento batente, onde foi realizado o estágio de vivência. Nos dados retirados do trabalho de Ferreira *et al* (2017) destaca-se o projeto de assentamento batente com uma área (HA) de 4.030,37 e com 104 família assentadas e existentes dentro do projeto de assentamento batente.

O estágio teve por objetivo possibilitar ao estudante ampliar a sua compreensão e análise da realidade socioeconômica de comunidades de pequenos agricultores do Projeto de Assentamento (PA) batente situada no município de Conceição do Araguaia – PA.

## 2 RELATO DE CASO

Durante os meses de abril e maio de 2019 foi realizado pelo Instituto Federa de Educação, Ciência e Tecnologia do estado do Pará - Campus Conceição do Araguaia o estágio de vivência com os estudantes de Engenharia Agrônômica das turmas XG e XH. O estágio aconteceu na região dos assentamentos: União Batente e da Bradesco situadas no município de conceição do Araguaia - PA, os alunos foram divididos em duplas e através de sorteio decidiu-se o assentamento e família acolhedora da dupla de estudantes.

O primeiro passo foi a preparação dos alunos que ocorreu durante o mês de abriu, onde fora ofertado a oficina do estágio de vivência objetivando preparar os discentes para a teoria e

para a prática na fase de vivência. Nota-se que esse modelo adotado foi de fundamental importância para um bom convívio entre as partes envolvidas.

A oficina do estágio de vivência foi dividida em duas etapas. A primeira foi marcada por uma reunião onde foi abordado os seguintes temas:

- ✓ Abertura das atividades com informes gerais;
- ✓ Leitura coletiva do guia para elaboração do relatório de vivência;
- ✓ Concepção e elaboração do relatório do estágio de vivência;
- ✓ Confirmação das duplas de alunos e dos orientadores e da propriedade receptora.

A segunda etapa foi realizada uma oficina abordando os seguintes temas:

- ✓ Relações interpessoais
- ✓ Dicas e orientação sobre saúde e sexualidade;
- ✓ Cronograma de acompanhamento dos orientadores e orientação finais
- ✓ Esclarecendo e tirando dúvidas;
- ✓ Enceramento.

Dessa forma, a oficina de estágio de vivência foi o passo inicial que contribuiu para a preparação dos alunos para a próxima fase de vivência.

### 3 DISCUSSÃO

A propriedade onde se deu o relato de caso aqui apresentado localiza-se na PA Batente – Chácara “Nossa Senhora da Guia” cerca de 2 km da sede da associação no município de Conceição do Araguaia/Pará.

A propriedade possui 8 alqueires, sendo composta por 7 alqueires pasto e de 0,5 alqueires reserva, onde legalmente não é obrigatório área de reserva em assentamento. O bioma é característico de cerrado em transição para a floresta amazônica, visualmente o solo é uma transição entre franco arenoso e franco argiloso arenoso, localizado geograficamente em umas das áreas mais baixas do assentamento.

A residência é construída na margem da estrada secundária, sendo ramal da linha principal que corta todo o assentamento. A propriedade é delimitada por cerca de arame liso com espaçamento de 5 metros entre estacas, a propriedade é dividida em três partes: dois pastos e a área de reserva. A casa feita de alvenaria, com acabamento em reboco e pintura, piso de cimento queimado, com dois banheiros revestido de cerâmica e possui pia, vaso e chuveiro. O abastecimento de água é feito no córrego Colorado por meio de um motor-bomba em que a água é bombeada para a caixa d'água e distribuída para a casa e bebedouro dos animais da fazenda. O preparo dos alimentos é feito no fogão a lenha por preferência da família, pois a mesma possui fogão a gás.

Além dos pastos, a família reservou uma área de aproximadamente 200 m<sup>2</sup> para o cultivo de hortaliças. Outras áreas de 300 m<sup>2</sup> para o cultivo de milho, cana-de açúcar, mandioca e cacau. A renda da família é oriunda da agricultura familiar com a venda de hortaliças, frutas, queijo, leite, frangos e ovos caipiras.

Durante todo o período de estágio pode-se acompanhar e desenvolver todas as atividades cotidianas da família, o ver, o ser ensinado e o fazer as atividades voltadas para a agricultura foi um aprendizado imensurável. Essa interação e trocas de saberes entre o futuro agrônomo e o homem do campo é de suma importância para a vida profissional e pessoal do estudante.

### 4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, o estágio interdisciplinar de vivência realizado pelo IFPA – Campus Conceição do Araguaia possibilita observar os aspectos da organização política dos assentamentos, da organização da produção e comercialização dos agricultores e sua organização social e cultural no assentamento. Com isso, contribui para a formação de um profissional de Engenharia Agrônoma diferenciado, comprometido com a transformação da sociedade.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Adamastor Pereira; LIMA, Andréia Santos de; MEDEIROS, et al. **ESTÁGIO DE VIVÊNCIA- RESIDÊNCIA AGRÁRIA**. Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias/Departamento de Agropecuária/PROEXT 2012.

DOS REIS, JOSÉ RICARDO XIMENDES et al. **Relato da Importância do Estágio de Vivência do Curso de Agronomia na Formação do Profissional na Amazônia**. 2015.

FERREIRA, Leandro et al. A COMPREENSÃO HISTÓRICA E FOLCLÓRICA PELA CARTOGRAFIA SOCIAL: um estudo de caso do Município de Conceição do Araguaia– Pará. **Revista de Educação Técnica e Tecnológica em Ciências Agrícolas**, v. 8, n. 15, p. 143- 165, 2017.

MAIA, Vinícius, et al. "Estágio interdisciplinar de vivência: troca de saberes entre os movimentos sociais e o movimento estudantil." *VIII ENEDS* (2011).

NUNES, A., L., P., F.; SILVA, M., B., C. **A extensão universitária o ensino superior e a sociedade. Mal-estar e a sociedade**. Barbacena, n. 7, p. 119 – 133. 2011.

SILVA, O. **O que é extensão universitária. Integração: ensino, pesquisa e extensão**, São Paulo, v. 3, n. 9, p. 148-9, maio 1997.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E CONSCIENTE PARA A SUSTENTABILIDADE DO HOMEM E MEIO AMBIENTE

RUTE BARBOZA DA SILVA; CHARLLIENE LIMA DA SILVA; JANE LÚCIA F. DE SOUZA SILVA; JOSÉ FLÁVIO DA PAZ

**Introdução.** A política de desenvolvimento para uma sociedade sustentável não pode ignorar as dimensões culturais, as relações de poder existentes e nem o relacionamento das limitações ecológicas. Deve formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não formal. Assim a educação ambiental deve ser um ato político voltado para a transformação social, e seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem à natureza ao universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem. O crescimento urbano sem planejamento ambiental, falta de informação a população entre outros são fatores contributivo a degradação ambiental. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é discutir mudanças ambientais contidas em nossas ações diárias, conscientizando práticas educativas sustentáveis para o bem comum a todos. **Metodologia:** A pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo bibliográfica. Buscou-se sustentação teórica em: Ausubel (1982), Freire (1997), Hoffman (2013), Ferreira (2008), Cavalcante (2014). **Resultados:** Os resultados mostraram que tais especialistas comungam que a geração atual deve estar ambientalmente consciente, sendo capaz de compreender suas relações e agir de forma crítica diante de diversas situações causadas por si e por outros agentes do meio. **Conclusão:** Conclui-se que através de uma relação teórico-prática e pela busca de leituras e revisões bibliográficas, consegue-se proporcionar uma educação ambiental desde o ensino básico, formando então cidadãos conscientes com relação as questões ambientais, de forma que a preservação da biodiversidade passe a ser encarada como preocupação de toda a população e não apenas de uma pequena parcela. E espera-se que haja união das instituições (família – escola) para que hábitos conscientes e benéficos sejam construídos à ambos, homem e meio ambiente.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Meio ambiente, Sustentabilidade, Conscientização, Aprendizagem.



## UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS DA BORRA DO CAFÉ, CASCA DE LARANJA E CASCA DE ARROZ COMO FONTE ENERGÉTICA

MARIA JÚLIA DE ASSUNÇÃO EZIRIO; RICARDO LUIS BARCELOS; RACHEL FAVERZANI MAGNAGO

### RESUMO

**Introdução:** O desenvolvimento de biocombustíveis sólidos substitui o uso de lenha, fornecendo vantagens quando comparado à queima direta destes resíduos, especialmente em relação ao armazenamento, manuseio, aumento da densidade e valor calórico. **Objetivo:** Foi confeccionar briquetes com borra de café, casca de arroz, casca de laranja e casca de batata e caracterizar o teor de umidade, teor de cinzas e poder calorífico inferior e superior comparando com os valores para lenha e teste de compressão, para caracterizar a resistência mecânica dos briquetes, estudar e apresentar a análise de viabilidade técnica e econômica no projeto de utilização dos briquetes. **Materiais e métodos:** Foi estipulado uma metodologia para confecção dos briquetes, utilizou-se a quantidade de compostos determinado para cada amostra. Após a confecção, foi possível efetuar os testes, obtendo os resultados e comparando-os com a literatura. **Resultados:** Sendo assim, os materiais apresentaram resistência mecânica à compressão, caracterizado para uso doméstico. Foi possível gerar resultados dos custos a partir de pesquisas e estimativas, tendo como base a comercialização de briquetes já confeccionados em laboratório, constatou-se que o briquete 4 é mais viável economicamente em diversos aspectos. A fumaça liberada durante queima ficou na faixa de 2-3 na escala Ringelmann. A composição que obteve o melhor resultado quanto ao teor energético foi a Amostra 2 que apresentou o valor do poder calorífico superior de 17,22 MJ/Kg, sendo que, os valores de referência da Food and Agriculture Organization (FAO) são de 17-18 MJ/Kg. O maior resultado de poder calorífico inferior foi de 15,85 MJ/kg, sendo superiores ao da lenha 7,12-10,47 MJ/kg e dentro da faixa de 15,4-16,5 MJ/kg, indicados pela FAO (ERIKSSON et. al., 1990). **Conclusão:** Foi possível preparar biocombustíveis sólidos a partir dos resíduos estipulados. Os resultados experimentais mostram que o PCS dos espécimes variou entre 16,44-17,22 MJ/kg e PCI entre 15,12-15,85 MJ/kg, sendo capazes de substituir as fontes tradicionais de calor, como a lenha (7,12-10,47 MJ.kg-1). Todas as amostras obtiveram resistência a compressão adequados para uso doméstico. Para trabalhos futuros sugere-se estudar a constituição das cinzas e dos gases gerados no processo de combustão.

**Palavras-chave:** Viabilidade econômica; biocombustível sólido; briquetes; poder calorífero; casca de batata.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas e florestais do mundo, e apresenta grande potencial na produção de briquetes, pois os resíduos dessas biomassas são encontrados em abundância nas propriedades rurais do país. Alguns materiais provenientes de fontes renováveis como os resíduos vegetais estão se tornando uma alternativa para a geração de bioenergia, com o intuito de reduzir a utilização de combustíveis de origem fóssil e não renovável (SOARES et. al., 2015). A utilização de combustíveis não renováveis gera grande preocupação ambiental devido ao fato de serem potencialmente poluentes e na maioria dos casos apresentam maior custo (SILVA et. al., 2007). A busca por alternativas para a produção de energia também auxilia reaproveitamento de resíduos de produção agrícola e/ou agroindustriais (SOARES et. al., 2015).

Estima-se que a cultura do arroz produza cerca de 200 t de biomassa para cada 1 mil t de grãos colhidos (ABIB, 2011). Considerando que o processamento do arroz gera cerca de 20% de resíduos de casca. No Brasil, no ano de 2019 foi produzido 10.368.611 t de arroz, gerando 2.073.722 t de resíduos (IBGE, 2020).

De acordo com Schneider et al. (2012), é produzido uma tonelada de cascas e palha para cada tonelada de café torrado e moído. Para Schneider, et al. 2012, de 45 a 55% do grão maduro do café é resíduo. Sendo assim, pode-se considerar uma porcentagem de geração de 50% de resíduos sobre a parcela total de café processado. Segundo o IBGE (2020) no ano de 2019, foi produzido 30.009.402 t de café e gerado um total de 1.504.701 t de resíduos.

Segundo Alexandrino et. al. (2007), em média 96% da produção de laranja é transformada em suco, o que gera grande quantidade de resíduos. Esse problema também foi relatado por Rezzadori e Benedetti (2009), sendo que indústrias processadoras de suco de laranja produzem resíduos sólidos e líquidos que equivalem a 50% do peso da fruta. De acordo com o IBGE (2020) foi gerado 8.195.325 t de resíduos de casca de laranja no Brasil em 2019.

Diante disso, o aproveitamento da biomassa florestal e industrial tem grande importância no processo de gestão sustentável e da cadeia de responsabilidade, nas questões econômicas, sociais e ambientais. As populações locais devem ser cada vez mais sensibilizadas acerca das vantagens de utilizar as biomassas como fontes de energia renováveis, principalmente por não produzirem gases tóxicos como SO<sub>2</sub>, o CO<sub>2</sub>, evita a proliferação de animais peçonhentos quando acumulados no ambiente. Especialmente na forma de combustível sólido, por exemplo, briquetes. Os briquetes são feitos de materiais sólidos, geralmente na forma de partículas finas ou pó, que são prensados em equipamentos hidráulicos ou prensas

mecânicas para obter um material compactado, geralmente na forma de pequenos cilindros ou discos, para uso como combustível. (FILIPPETO, 2008).

A utilização de combustíveis não-renováveis gera grande preocupação ambiental devido ao fato de serem potencialmente poluentes e na maioria dos casos apresentam maiores custos. A busca por alternativas para a produção de energia também auxilia reaproveitamento de resíduos de produção agrícola e/ou agroindustriais e a economia (ALMEIDA, 2017). A contabilidade de custos é uma área muito importante que gera informações para tomar decisões em empresas de qualquer setor, auxilia os gestores sobre os valores associados à produção e compras de serviço ou produto. É um elemento essencial de uma gestão eficaz.

De acordo com Martins (2010, p. 22) “o conhecimento dos custos é vital para saber se, dado o preço, o produto é rentável; ou, se não rentável, se é possível reduzi-los (os custos)”. Ele considera ainda que “com o significativo aumento de competitividade que vem ocorrendo na maioria dos mercados, seja industrial, comerciais ou de serviços, os custos tornam-se altamente relevantes quando da tomada de decisões em uma empresa”. O Custeio é a apropriação dos custos, e dentre os métodos de custeio podem ser destacados: custeio baseado em atividades (ABC), custeio por absorção e o custeio variável.

Neste estudo foi utilizado o método do custeio por Absorção, para Martins (2010) “custeio por absorção consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de produção são distribuídos para todos os produtos ou serviços feitos”. O desenvolvimento de vias sustentáveis de bioenergia deve estar baseado na procura pela alta eficiência, ou seja, no melhor desempenho energético aliado ao menor custo de produção. Nesse contexto será realizado o estudo do desempenho energético de briquetes obtidos a partir de descartes de resíduos dos processos de beneficiamento da laranja, borra de café e casca de arroz para uso como combustível sólido versus a composição de custos de produção.

Existe uma grande variedade de biomassa sólida combustível utilizada como fonte de geração termelétrica, nesse contexto, foi avaliar propriedades de poder calorífico para a geração de energia térmica de briquetes com diferentes composições de casca de arroz, laranja e borra de café e comparado com a literatura.

## **2. MÉTODO**

Os insumos foram preparados previamente sendo que as cascas de laranja Pêra foram secas em estufa a 30° C e trituradas, a borra de café foi doado pelo Restaurante Universitário

Vó João, também foi seco em estufa. As cascas de batatas-inglesas foram congeladas até seu uso. A casca de arroz foi usada como recebido, sendo uma doação de Arroz Ligeirinho.

Para confeccionar os briquetes foram utilizados os resíduos de casca de arroz, laranja e borra de café em diferentes composições, descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Composições dos elementos utilizados para confecção dos briquetes.

Amostras	Água Destilada (ml)	Borra de Café (g)	Cascas (g)		
			Laranja	Arroz	Batata
1	100	-	50	10	100
2	100	-	50	10	75
3	70	70	-	-	100
4	70	60	-	10	100

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

### 2.1. Preparação dos briquetes

Para a confecção dos briquetes foi utilizado casca de arroz (Figura 1A), casca de laranja (Figura 1B), borra de café (Figura 1C) e casca de batata-inglesa como aglutinante (Figura 1D). Inicialmente foram liquidificadas as cascas de batatas-inglesas com a água destilada (Figura 1E), após, foi vertida para um béquer, aquecida 95 °C e misturada por aproximadamente 10 min (Figura 1F) até apresentar um aspecto semelhante a gel. Os demais componentes foram adicionados (Figura 1G) conforme quantidades apresentadas na Tabela 1. A mistura foi colocada em moldes PVC de 10 cm de altura e 5 cm de diâmetro, e compactado por uma pressão de 5 kg por cerca de 1 min (Figura 1H). Então, foram desmoldadas e secas a 50 °C em estufa (DeLEO®) por 48 h. Todas as composições foram confeccionadas em triplicatas e apresentaram as mesmas características do briquete mostrado na Figura 1I.

Figura 1: Preparação dos briquetes, sendo (A) casca de arroz, (B) casca de laranja, (C) borra de café, (D) casca de batata, (E) moagem da casca de batata, (F) aquecimento e mistura, (G) mistura final, (H) prensagem e (I) após o desmolde.



Autor: BIANCHET, 2020.

## 2.2. Teor de umidade e Teor de Cinzas

A determinação do teor de umidade e o teor de cinzas foram realizados de acordo com a International Organization for Standardization (ISO 18134-2, ISO 18122).

## 2.3. Valores de Poder Calorífico Superior e Inferior

Para calcular os valores de aquecimento mais altos e mais baixos, que foram comparados com os da Food and Agriculture Organization, o Poder Calorífico Superior (PCS) foi medido em MJ/kg, de acordo com a equação (1):

$$PCS = 20,0 (1 - A - M) \quad (1)$$

PCS – Poder Calorífico Superior; A – Teor de Cinzas; M – Teor de Umidade.

Para calcular o Poder Calorífico Inferior (PCI) em MJ / kg, considerou-se conforme a equação (2).

$$PCI = 18,7 (1 - A) - 21,2 \times M \quad (2)$$

PCI – Poder Calorífero Inferior; A - Teor de Cinzas; M - Teor de Umidade.

#### **2.4. Resistência Mecânica a Compressão**

Os testes mecânicos foram realizados com método de compressão com célula de carga de 30 kN em equipamento de teste universal (EMIC DL-30000).

Nestes testes, todos os briquetes foram submetidos à pressão até que a deformação plástica ocorresse à temperatura ambiente (ISO 17831-2: 2015).

#### **2.5. Monitoramento de Fumaça**

Os espécimes foram colocados dentro de um recipiente de porcelana onde foram queimados. A avaliação da fumaça foi realizada usando a escala de Ringelmann.

O experimento foi conduzido por cerca de 5 min em um exaustor; as imagens de fumaça foram capturadas e comparadas à escala, usando o software VirtualRingelmann® (<http://virtualringelmann.com/>).

#### **2.6. Viabilidade Econômica**

Foram utilizados para cálculo dos custos de produção dados de dois espécimes (1 e 4) confeccionados em diferentes proporções e materiais, que estão descritos na Tabela 1.

##### **2.6.1. Cálculo do custo de produção**

Utilizou-se a condição FOB (Free On Board) onde não tem valores de frete incluso no produto, ou seja, o comprador deve se responsabilizar pelo transporte da mercadoria.

##### **2.6.2. Custos Fixos**

Foram considerados como custo fixo aqueles que não variam em função da quantidade produzida pela empresa (MARTINS, 2003).

##### **a) Depreciação dos bens**

Os ativos da empresa são constantemente desvalorizados, principalmente devido ao desgaste, envelhecimento e progresso tecnológico. A depreciação é, portanto, a diferença entre o preço de compra de um bem e seu valor de troca (valor residual) após um determinado período de uso. Normalmente, as empresas adotam o método linear para lançamentos contábeis. Mesmo utilizando o método linear na contabilidade, uma empresa pode utilizar um método diferente para determinar o custo de produção de seus produtos, uma vez que a depreciação é um custo para a empresa (KUHNNEN, 2001).

Foi utilizado o cálculo de depreciação linear (Equação 1), este, é o método mais simples e mais utilizado. Consiste em dividir o total a depreciar pelo número de anos de vida útil do bem.

$$DL = \frac{PV - R}{n} \quad (1)$$

Onde:

PV: valor inicial do bem, ou seja, valor pelo qual o bem foi adquirido;

R: valor final ou valor de sucata do bem;

n: número de períodos de vida útil do bem.

Os valores dos equipamentos (liquidificador, chapa de aquecimento, estufa e a prensa) foram utilizados para calcular a depreciação. Foi atribuído um valor período de 10 anos de vida útil dos bens.

### 2.6.3. Mão-de-obra, salários e encargos sociais

A determinação da mão-de-obra foi realizada com base na divisão de setores, sendo, cada funcionário responsável por um setor.

1º. Setor: Separação, pesagem e mistura dos componentes; 2º.

Setor: Compactação e inserção dos briquetes na estufa; 3º.

Setor: Retirar os briquetes da estufa e embalar.

A remuneração da mão de obra foi realizada de acordo com uma pesquisa salarial, com base no Salário de Operador de Processo de Produção na Cidade de Palhoça SC (2021), foi considerado a média salarial de R\$ 1.479,56.

### 2.6.4. Custos variáveis

Foram considerados custos variáveis aqueles que variam de acordo com a quantidade de briquetes produzida pela empresa (MARTINS, 2003).

### 2.6.5. Matéria prima e embalagem

O custo foi considerado de acordo com o material necessário para a produção de cada briquete. Obteve-se os valores de cada produto a partir de uma pesquisa de mercado, após, foi calculado o que seria gasto de matéria prima para produzir cada briquete. Para obter valores em demanda, foi considerado uma produção por lote, onde cada lote equivale a 1.000 (mil) briquetes. Foi inserido o gasto necessário para embalar o produto final.

#### a) Energia elétrica e água

O custo da energia foi calculado de forma separada, sendo o primeiro de acordo com o gasto médio dos equipamentos para confecção de cada briquetes, o segundo custo de energia

foi com base nos demais gastos (ar condicionado, lâmpada e geladeira). Utilizando a Eq. 2.

$$Kwh = \frac{W \times h}{1000} \quad (2)$$

Onde:

Kwh: Energia consumida (Consumo);

W: Potência do equipamento;

H: Número de horas utilizadas.

Para efetuar o cálculo do valor consumido de água, foi estimado um valor de consumo (m<sup>3</sup>), inserido em uma planilha de Excel disponibilizado no site da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN, 2020).

### Nutrientes e metais pesados

A determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, Mn, Cd, Pb, Cr e Al nas amostras foi realizada por digestão nitroperclórica (AOAC, 2005), e posterior quantificação foi realizada por chama espectroscopia de absorção atômica (FAAS) com um instrumento GBC 932 AA.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 2, constam os valores médios de TU: Teor de Umidade, TC: Teor de Cinzas, PCS: Poder Calorífico Superior e PCI: Poder Calorífico Inferior.

Tabela 2. Valores médios de TU (%), TC (%), PCS (MJ/Kg) e PCI (MJ/Kg).

Amostras	TU (%)	TC (%)	PCS (MJ/Kg)	PCI (MJ/Kg)
1	10,60	4,35	17,01	15,64
2	10,28	3,61	17,22	15,85
3	9,79	7,86	16,44	15,12
4	9,40	5,52	17,02	15,67

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Os resultados das médias de teor de umidade (Tabela 2) foram entre 9,40%-10,60%, valores bem inferiores quando comparados a lenha (25%-30%), validando a utilização dos espécimes para uso como fonte de calor (GONÇALVES et. al., 2006).

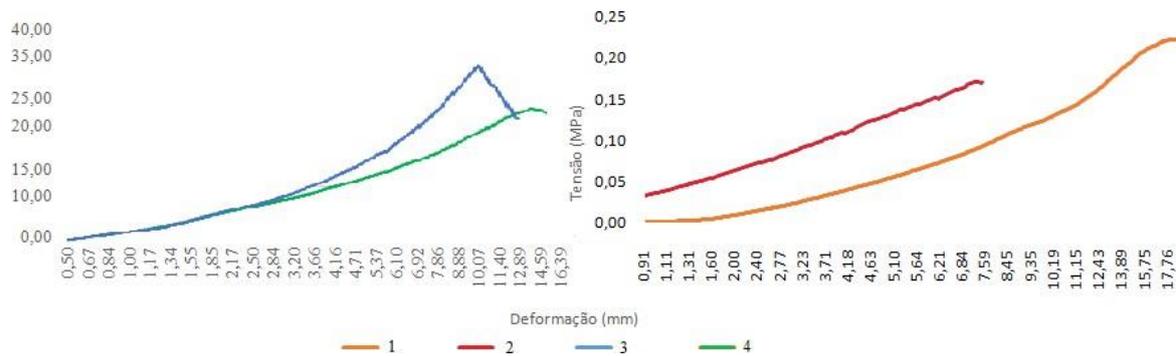
Os Teores de cinzas são índices importantes para briquetes, pois estão relacionados com o seu potencial energético. Quanto maior o teor de cinzas, maior a quantidade de matérias inerte, ou seja, que não produz calor, a Amostra 2 foi a que obteve melhor resultado apresentando um

valor de 3,61%. Os valores encontrados foram entre 3,61%-7,86% (Tabela 2), resultados próximos aos encontrados por (MAGNAGO et. al., 2019) 4,95%-8,06%.

De acordo com DIAS et. al. (2012), os briquetes com resíduos de casca de arroz apresentam geralmente PCS de 15,90 MJ/Kg e para os valores de referência da Food and Agriculture Organization (FAO) são de 17-18 MJ/Kg. Comparando com os resultados da Tabela 2, os valores foram próximos ou superiores, sendo que o maior valor foi para a Amostra 2 - 17,22 MJ/Kg. O PCI dos espécimes foi na faixa de 15,12-15,67 MJ/kg (Tabela 2), sendo superiores ao da lenha 7,12-10,47 MJ/kg e dentro da faixa de 15,4-16,5 MJ/kg, indicados pela FAO (ERIKSSON et. al., 1990).

Na Figura 2 pode ser observada a resistência mecânica a compressão para os 4 espécimes.

Figura 2: Resistência mecânica a compressão.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Briquetes para uso como combustível industriais (0,375 MPa) devem apresentar maior resistência mecânica que briquetes para uso doméstico (0,006 MPa) (Richards, 1990; ISO 17831-2). Na Figura 2, pode-se observar que o espécime 3 apresentou maior resistência a compressão, sendo que foi com a composição sem adição de casca de arroz e casca de laranja, apenas com a borra de café. Nenhum dos briquetes atingiram a resistência mecânica de 0,375 MPa, uso industrial, mas todos ultrapassaram o valor de 0,006 MPa, podendo ser usado para uso doméstico.

Para avaliar o grau da cor da fumaça, que aponta com cores pré-definidas que representa a escala de avaliação, foi utilizado o software VirtualRingelmann. A Figura 3 mostra o momento do teste, durante a queima a fumaça emitida pelas amostras foram conferidos na escala Ringelmann.

Figura 3: Queima de biocombustíveis sólidos, Amostra 3 confeccionados com biomassa de 100 g de casca de batata inglesa e 70 g borra de café.



Fonte: MAGNAGO, 2019.

Todas as amostras ficaram na faixa de densidade entre 40-50% de fumaça, sendo que mostra características de combustão completa. E pode-se observar que a fumaça emitida durante a queima foi branca para todos os espécimes.

**Cálculo do custo de produção**

Para início dos cálculos foi considerado uma média de preço de mercado pela matéria prima, a partir daí foi calculado a quantidade consumida de matéria prima para confeccionar um briquete. Obteve-se assim, o custo variável unitário e multiplicando pela quantidade de briquetes produzidos por lote (considerado 1.500 espécimes) encontrou-se o valor total do custo variável, Tabela 3.

Tabela 3: valor total do custo variável dos briquetes.

<b>Custo Variável</b>						
Briquete	Matéria-Prima	Quantidade Consumida (Kg)	Preço de Compra da Matéria-Prima (Kg)	Custo Variável Unitário (R\$)	Custo Variável (R\$)	Custo Variável Total (R\$)
1	Casca de arroz	0,010	0,04	0,00		
	Casca de laranja	0,050	5,00	0,25	0,28	420,53
	Água destilada	0,100	0,30	0,03		
4	Casca de arroz	0,010	0,04	0,00		
	Borra de café	0,060	0,30	0,02	0,03	49,58
	Água destilada	0,070	0,21	0,01		
<b>Total</b>						<b>470,10</b>

Fonte: Autores (2021).

Analisando a Tabela 3 observou-se que o briquete 2 tem o valor de custo bem reduzido

quando comparado com o briquete 1, isso ocorre pois a matéria prima da casca da laranja tem o valor (R\$) mais elevado quando comparado com a borra do café.

### Custos fixos e variáveis

Utilizando os cálculos dos custos de produção foi possível obter os custos variáveis e fixos, demonstrados na Tabela 4, sendo descritos os custos para os espécimes 1 e 4, respectivamente.

Tabela 4: Custos variáveis e fixos dos briquetes.

<b>Briquete 1</b>				
<b>Custos Variáveis</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor real R\$</b>
Matéria prima	Kg	0,28035	1.500	280,35
Embalagem	Saco	0,8	1.500	1.200,00
Energia Elétrica (maq.)	KWh/mês	350,93	1.500	17.994,15
Energia Elétrica (Ilum.)	KWh/mês	373,07	-	373,07
Água	m <sup>3</sup> /mês	70	-	2.428,30
<b>Sub total</b>				<b>22.275,87</b>
<b>Custos Fixos</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor real R\$</b>
Depreciação	Ano	637,00	1	637,00
Mão-de-obra	Mês	1.479,56	3	4.438,68
<b>Sub total</b>				<b>5.075,68</b>
<b>Total</b>				<b>27.351,55</b>
<b>Briquete 4</b>				
<b>Custos Variáveis</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor real R\$</b>
Matéria prima	Kg	0,033	1.500	49,50
Embalagem	Saco	0,8	1.500	1.200,00
Energia Elétrica (maq.)	KWh/mês	346,43	1.500	11.259,15
Energia Elétrica (Ilum.)	KWh/mês	373,07	-	373,07
Água	m <sup>3</sup> /mês	49	-	1.669,00
<b>Sub total</b>				<b>14.550,72</b>
<b>Custos Fixos</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor real R\$</b>
Depreciação	Ano	637,00	1	637,00

Mão-de-obra	Mês	1.479,56	3	4.438,68
<b>Sub total</b>				<b>5.075,68</b>
<b>Total</b>				<b>19.626,40</b>

Fonte: Autores (2021).

Pode-se constatar que o briquete 1 tem o custo total superior ao briquete 4, isso ocorre principalmente pelo maior consumo de energia do maquinário e de água e para a produção.

### Custo por absorção

Considerando o tempo de produção unitário dos briquetes pode-se obter o valor absorvido total de cada espécime, Tabela 5.

Tabela 5: Valor absorvido total de cada espécime.

<b>Custo por Absorção</b>					
Briquete	Tempo de Produção Unitário (min.)	Tempo de Produção Total (min.)	Valor Unitário Absorvido (R\$)	Valor Absorvido Total (R\$)	Percentual
1	50,00	2.930,00	2,54	2.544,35	50,13%
4	35,00	2.915,00	2,53	2.531,33	49,87%
<b>Total</b>		<b>5.845,00</b>		<b>5.075,68</b>	

Fonte: Autores (2021).

### Margem de contribuição

A Tabela 6 demonstra a margem de contribuição unitária de cada briquete e o total, tendo em conta um faturamento de R\$ 5.250,00 por lote, o cálculo foi feito livre de impostos.

Tabela 6: Margem de Contribuição dos briquetes.

<b>Briquete 1</b>		
( + ) Faturamento	R\$	5.250,00
( - ) Impostos		
( - ) Custos Variáveis	R\$	22.275,87
<b>( = ) Margem de Contribuição Bruta</b>	<b>-R\$</b>	<b>17.025,87</b>
( - ) Custos por Absorção	R\$	2.544,35
<b>( = ) Margem de Contribuição Líquida</b>	<b>-R\$</b>	<b>19.570,22</b>
<b>Briquete 4</b>		

( + ) Faturamento	R\$	5.250,00
( - ) Impostos		
( - ) Custos Variáveis	R\$	14.550,72
<b>( = ) Margem de Contribuição Bruta</b>	<b>-R\$</b>	<b>9.300,72</b>
( - ) Custos por Absorção	R\$	2.531,33
<b>( = ) Margem de Contribuição Líquida</b>	<b>-R\$</b>	<b>11.832,05</b>

---

Fonte: Autores (2021).

Apesar dos briquetes não serem feitos do mesmo material, foi considerado o mesmo faturamento, com base no valor do poder calorífero semelhante entre os briquetes. Sendo assim, a margem do briquete 4 compensa o briquete 1, gerando mais lucros. Entretanto, de acordo com a Tabela 6, a margem de contribuição bruta do briquete 1 foi negativa de -R\$ 17.025,87, e do briquete 4 foi de -R\$ 9.300,72. Considerando o método de custos por absorção, subtraímos desses valores o custo por absorção e tivemos a Margem de Contribuição Líquida (negativa) de -R\$ 19.570,22 e -R\$ 11.832,05 respectivamente. Deste modo, levando em consideração a forma que os briquetes foram produzidos e o volume produzido, o resultado não foi viável economicamente.

Nesses termos, para abater os custos é necessário que o faturamento seja em torno de R\$ 42.000, nesse caso, seria necessária uma produção de no mínimo 6.000 briquetes por Lote. Porém, não foram considerados esses valores com o intuito de manter o processo de produção mais próximo com o descrito neste estudo.

#### 4. CONCLUSÃO

A produção de briquetes é uma alternativa econômica e ambiental viável, pois ajuda a maximizar o aproveitamento dos mais diversos resíduos e a reduzir o impacto do uso de lenha. Através dos experimentos realizados pode-se afirmar a possibilidade de utilizar os briquetes que foram feitos com as biomassas (casca de arroz, casca de laranja, borra de café e a casca de batata) como biocombustível sólido.

Foi observado que as amostras obtiveram valores próximos para Teor de Umidade e Teor de Cinzas, sendo entre 9,40-10,60 (%) e 3,61-7,86 (%) respectivamente. Os valores de Poder calorífero superior e inferior ficaram entre 16,44-17,22 (MJ/Kg) e 15,12-15,85 (MJ/Kg) respectivamente. Ao analisar os resultados obtidos para PCS e PCI percebe-se que foram valores bem próximos apesar das amostras terem sido feitas com diferentes componentes e

quantidades. Todos os resultados são favoráveis ao reaproveitamento dos resíduos, devido ao potencial energético dos briquetes.

Além disso, as amostras ficaram na faixa de 2-3 da escala Ringelmann, com uma densidade de 40-50%, quando conferido a coloração da fumaça. Todos obtiveram bons resultados de resistência mecânica para serem transportados e armazenados, classificados para uso como briquetes domésticos.

Os métodos de custeio, como componentes de um sistema de custos possuem grande importância para gerar resultados econômicos, nesse caso, a viabilidade econômica da produção dos biocombustíveis feitos a partir de casca de arroz, casca de laranja e borra de café. Foi possível gerar resultados dos custos a partir de pesquisas e estimativas, tendo como base a comercialização de briquetes já confeccionados em laboratório, inserindo uma produção por lote, para gerar dados que fossem possível estimar desde a aquisição das matérias primas até a venda do produto final.

Analisando os dois briquetes, foi possível constatar que o briquete 4 é mais viável economicamente em diversos aspectos. Porém, Considerando o método de custos, obteve-se uma Margem de Contribuição Líquida (negativa) de -R\$ 19.570,22 e -R\$ 11.832,05, para o briquete 1 e 4, respectivamente. Sendo assim, o processo de produção dos briquetes não é viável, por apresentar baixo volume produzido comparado aos custos para a produção. Portanto, é indicado inserir outro método de produção que aumente o volume de briquetes produzidos, a fim de abater os custos. Para trabalhos futuros sugere-se estudar a constituição das cinzas e dos gases gerados no processo de combustão.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. Tiago; JUSTO, W. Ribeiro; OLIVEIRA, M. Ferreira; SILVA, C. Carla. **Uma Análise da Demanda por Combustíveis Através do Modelo Almost Ideal Demand System para Pernambuco**. 2017. 54 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Economia - Ppgecon, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/BpN7zjCj8TYZb8mM8X9DYdz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 fev. 2021.
- ALEXANDRINO, A. M. et al. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotus ostreatus* (Jack:Fr). Campinas, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/qNtCfR3rNx8h4WCSKsBgJxp/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 05 de jul. de 2021.
- ABIB – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DA BIOMASSA. Inventário residual Brasil. 2011. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/000200968cc3a949579a0> Acesso em: 20 de jul. de 2021.

BIANCHET, Ritanara Tayane; PROVIN, Ana Paula; CUBAS, Guilherme Leal Vieira; DUTRA, A. R. A.; MAGNAGO, R. F. Produção de briquetes utilizando resíduos agrícolas da laranja e borra do café. **RG&SA Revista gestão e sustentabilidade ambiental**, ENSUS 2020, v. 9, p. 4-19, 12 ago. 2020. DOI 10.19177. Disponível em: file:///C:/Users/HP-01/Documents/Projeto/PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20BRIQUETES%20UTILIZANDO%20RES%C3%84DUOS%20AGR%C3%8DCOLAS%20DA%20LARANJA%20E%20BORRA%20DO%20CAF%C3%89%20\_%20Bianchet%20\_%20Revista%20Gest%C3%A3o%20&%20Sustentabilidade%20Ambiental.pdf. Acesso em: 27 jan. 2022.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, 2020. Disponível em: <https://www.casan.com.br/noticia/index/url/calculador-valores-de-faturas-com-base-em-consumos-hipoteticos#0> Acesso em: 10 jan 2021.

FILIPPETO, D., Briquetagem de resíduos vegetais: viabilidade técnicoeconômica e potencial de mercado. Dissertação M.Sc. Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil, 2008.

FAO. Agricultural Commodities: Profiles And Relevant Wto Negotiating Issues: Horticultural products: Citrus. Acesso em: 2 fev. 2022.

REZZADORI, K.; BENEDETTI, S. Proposições para valorização de resíduos do processamento do suco de laranja. 2009. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/6a/4/K.%20Rezzadori%20-%20Resumo%20Exp%20-%206A-4.pdf> Acesso em: 10 de agos. de 2021.

SILVA, Claudinei Augusto. Estudo Técnico-Econômico da Compactação de Resíduos Madeiros para Fins Energéticos, Dissertação M.Sc. Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil, 2007.

SOARES, Larissa de Souza; MORIS, Virgínia Aparecida da Silva; YAMAJI, Fábio Minoru; PAIVA, Jane Maria Faulstich de. Utilização de Resíduos de Borra de Café e Serragem na Moldagem de Briquetes e Avaliação de Propriedades. **Revista Matéria**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 550-560, 4 maio 2015. DOI 1517-7076. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/3crnHzYmkJFNVHWXzSyLxGf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 1 fev. 2022.

SCHNEIDER, Vania Elisabete; PERESIN, Denise; TRENTIN, Andréia Cristina; BORTOLIN, Taison Anderson; SAMBUICHI, Regina Helena Rosa. Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea**, [s. l.], 2012.

\_\_\_\_\_.ISO 17831: 2015 - Solid biofuels - Determination of mechanical durability of pellets – part 1. Brussels, 2015.

KUHNEN, O. Leonardo. **Matemática Financeira aplicada e Análise de Investimentos**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2001. Disponível em: <http://docplayer.com.br/3728559-Osmar-leonardo-kuhnen-osmar-kuhnen-gmail-com.html> Acesso em: 02 fev. 2021.



## RELATO DE CASO: ESTÁGIO DE VIVÊNCIA SUPERVISIONADO NO CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS; ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO; CIBELLE CHRISTINE BRITO FERREIRA; THANNA ARYELLA MARTINS DE CARVALHO; MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA

### RESUMO

**Resumo:** o estágio interdisciplinar de vivência consiste numa forma de construção do saber e, portanto, de educação, a partir de uma conjugação entre teoria e prática, utilizando como base a realidade de áreas rurais do nosso país. A ideia central é proporcionar um contato entre estudantes e agricultores (e seus saberes). Assim os estudantes vão ao campo e vivenciam a realidade dos agricultores. O estágio é essencial para a formação integral do aluno para que este possa sair da academia bem preparado para o mercado de trabalho. **Objetivo:** tornar mais fácil a associação da teoria com a prática, ou seja, ver no cotidiano tudo o que já foi visto em sala de aula, é o momento para o aluno analisar sua escolha profissional e uma oportunidade de integração entre a universidade e a comunidade. **Relato de caso:** no estágio é vivenciado a realidade do campo e o aluno é capaz de enxergar e reconhecer a necessidade de aprimoramento da sua formação acadêmica ao se deparar com as experiências vivenciadas. Com isto o discente é levado ao melhor entendimento da vida diária do agricultor e do papel do profissional na agricultura. **Discussão:** o estágio é importante para que os discentes tomem conhecimento do trabalho em uma propriedade familiar e suas faces, observando as práticas e as técnicas empregadas na agricultura familiar e seu desenvolvimento. Agricultura familiar é compreendida como aquela em que a família além de possuir o meio de produção é responsável pelo trabalho no estabelecimento produtivo. Nos últimos anos com a abordagem sobre a importância da agricultura familiar no desenvolvimento da sociedade brasileira está passando a ser vista como uma forma de geração de empregos e ocupações produtivas tendo como consequência a fixação do homem no campo. **Conclusão:** essa metodologia contribui para entender o desafio diário que os produtores rurais enfrentam e expor a importância do estágio de vivência do curso de agronomia do IFPA - Campus Conceição do Araguaia, na formação profissional, baseado nas experiências vivenciadas na propriedade rural no município de Conceição do Araguaia - Pará.

**Palavras-chave:** Discentes; Agricultura familiar; interação; universidade; Orgânico.

## 1 INTRODUÇÃO

O estágio interdisciplinar de vivência consiste numa forma de construção do saber e, portanto, de educação, a partir de uma conjugação entre teoria e prática, utilizando como base a realidade de áreas rurais do nosso país. A ideia central é proporcionar um contato entre estudantes e agricultores (e seus saberes). Assim os estudantes vão ao campo e vivenciam a realidade dos agricultores.

O estágio é essencial para a formação de forma integral do aluno para que este possa sair da academia bem preparado para o mercado de trabalho (Bernardy & Paz, 2012). O estágio é uma forma de tornar mais fácil a associação da teoria com a prática, ou seja, ver no cotidiano tudo o que já foi visto em sala de aula. Estes autores também reafirmam que este é o momento para o aluno analisar sua escolha profissional e uma oportunidade de integração entre a universidade e a comunidade.

Outro fator importante na realização do estágio, é que vivenciando a realidade o aluno é capaz de enxergar e reconhecer a necessidade de aprimoramento da sua formação acadêmica. Com isto o discente é levado ao melhor entendimento da vida diária do agricultor e do papel do profissional na importância da agricultura.

O Estágio é importante para que os discentes tomem conhecimento do trabalho em uma propriedade familiar e suas faces, observando as práticas e as técnicas empregadas na agricultura familiar e seu desenvolvimento.

Segundo Wanderley (1995) diz que a agricultura familiar é compreendida como aquela em que a família além de possuir o meio de produção é responsável pelo trabalho no estabelecimento produtivo. Nos últimos anos com a abordagem sobre a importância da agricultura familiar no desenvolvimento da sociedade brasileira está passando a ser vista como uma forma de geração de empregos e ocupações produtivas tendo como consequência a fixação do homem no campo (MESQUITA E MENDES, 2012).

Desta forma, o objetivo é entender e expor a importância do estágio de vivência do curso de agronomia do IFPA- Campus Conceição do Araguaia, na formação profissional, baseando nas experiências que serão vividas em uma propriedade rural no município de Conceição do Araguaia.

## 2 RELATO DE CASO

O Estágio de vivência foi realizado no período de 12 dias que foram do dia 13 a 25 de maio de 2019, a propriedade familiar rural aqui relatada do estágio vivência, tem a sua localização no projeto de assentamento união batente, com área de 40.303.708 hectares, com 105 parcelas e 104 famílias assentadas e outra é da área da associação (INCRA). A região da união batente localiza-se aproximadamente a 22 km do município de Conceição do Araguaia, o município possui uma população de 46.571 mil habitantes (IBGE, 2017).

A chácara Cripem tem 7 alqueires (34 hectares) aproximadamente 5 alqueires de pasto que são formados pelos capins braquiária e andropogon, tem um poço (cisterna), tem um córrego que atravessa a propriedade, duas represas e contém uma pequena reserva, o solo é argiloso vermelho. A propriedade familiar já vem sendo utilizada a aproximadamente 10 anos pela família e a composição familiar é composta por 4 membros.

A propriedade tem uma diversidade de fruteiras como cupuaçu, banana, mexerica, abacate, manga, mamão, caju, coco, acerola, maracujá. Tem plantio também de mandioca, cana de açúcar, urucu (corante) e açafrão. Na propriedade contém 7 cabeças de gado mais

apenas para criar e recria, não mexer com gado leiteiro. Sendo a maioria gado branco. E para o gado é fornecido o sal mineral da Matsuda Fos Recria. Possuir aproximadamente umas 40 galinhas entre poedeiras e de corte, 1 porco para engorda, 5 cachorros e 2 gatos.

Mais a renda principal da família é da horta, onde os mesmos todos os domingos levam suas hortaliças para vender na feira coberta do município. Principais hortaliças produzidas: coentro, cebolinha, quiabo, jiló, maxixe, pepino, rúcula, alface, couve, pimenta malagueta e de cheiro, abóbora de mesa e jambu. Porém, a família vender outros subprodutos para ajudar com a renda como açafrão, corante, polpa de frutas, ovos, mamão, mandioca, frangos, gado e revende queijo que pega de uma vizinha.

A horta tem dimensão de 35m x 15m, contém 5 canteiros de cebolinha, 3 canteiros de alface, 3 canteiros de coentro, 2 canteiros de rúcula, 1 canteiro de couve, 7 pés de pepinos, 24 pés de abóbora de mesa, 150 pés de quiabo safra anterior, 180 pés de quiabo da nova safra, 22 pés de jiló produzidos, 38 pés já meio grande e foram plantadas mais 32 covas de jiló e 81 covas de maxixes, isso para a nova safra. Os plantios são escalonados para que não falte produtos para vender.

A família utilizar cinzas, palha de arroz, pó de serragem como adubos, para fazer as mudas ela comprar substrato e para combate pragas quando surgem ela utilizar defensivos naturais como extrato de pimenta malagueta, calda de fumo e não utiliza defensivos agrícolas.

Na rotina com a família foi possível perceber a identificação dos agricultores com a agricultura o que contribui com o desempenho do trabalho realizado, existe um grande interesse dos agricultores em adquirir novos conhecimentos que venham a contribuir com o aumento da produção ou com a diminuição das perdas. Além dos conhecimentos empíricos ela está sempre buscando capacitação e novidades através de palestras, que era ofertada pela prestadora de assistência técnica da região Rural Norte. E nesse período pode-se observar a carência de assistência técnica, na região não tem prestadora de serviço, pois a que oferecia assistência na localidade fechou. Sendo assim, os agricultores fazem as suas plantações com as experiências e práticas adquiridas no dia a dia.

A busca por conhecimento é essencial na agricultura, pois a lavoura está sempre sujeita a riscos, a aquisição de novas técnicas e métodos reduz estes riscos e ainda aumenta a produtividade. O uso de substâncias naturais no combate a insetos e doenças é um dos exemplos encontrados na propriedade destes conhecimentos adquiridos.

A maior parte do trabalho realizado na propriedade ainda é de forma manual, visto que não se tem maquinário a disposição.

### 3 DISCUSSÃO

Foram identificados pragas, doenças e deficiências identificadas em hortaliças e frutas. Na cultura da Cebolinha foi identificado sintomas nas folhas onde as pontas estavam amarelas, sinal de uma possível doença fisiológica.

Fatores que podem causar amarelamento nas folhas:

- ✓ A falta de nutrientes deixa as pontas da cebolinha amarelada.
- ✓ A luz do sol é um dos fatores que influencia diretamente sobre a cebolinha. A luz do sol ajuda no seu desenvolvimento e aumento da espessura das folhas, o ideal é deixar em local de meia sombra, onde possam receber o sol da manhã que é mais fresco. Porém lá na propriedade os canteiros pegam sol o dia todo.
- ✓ Outro fator que podem ocasionar o amarelamento das folhas da cebolinha é a falta de água na medida correta.
- ✓ Algumas práticas culturais que ajudam no controle do amarelamento das cebolinhas: como aumento do espaçamento de plantio; molhar no início da manhã e fim da tarde

em dias quentes; adubação equilibrada, sem excesso de nitrogênio; incorporação dos restos culturais; e eliminação das folhas.



Figura 1. Cebolinha com

pontas amarelas.



Figura 2. Sintomas da Cercosporiose - doença do quiabeiro.

A cercosporiose é uma doença comum no quiabeiro, causada pelo fungo *Pseudocercospora abelmoschi*, porém apresenta importância secundária pois raramente causa sérios danos. Quando o fungo ocorre com maior severidade pode causar desfolha das plantas, o que resulta em queda de produtividade na cultura.

Controle: o quiabeiro convive bem com a cercosporiose, sem medidas de controle específicas para esta doença. Já o controle cultural consiste na rotação de culturas, por manter baixo inóculo, já é suficiente para evitar perdas com a doença. O controle curativo é recomendado em surtos epidêmicos: pulverizações quinzenais com oxicleto de cobre.



Figura 3. Citrus com fumagina nos frutos, folhas e caule.

Nas plantas de citrus na propriedade foram identificadas algumas pragas como a cochonilha, pulgão e a fumagina. As cochonilhas atacam as folhas, reduzindo a produção de frutos e expelem ainda um líquido açucarado que, caindo sobre a planta, favorece o desenvolvimento de um fungo denominado fumagina. O pulgão preto é um inseto pequeno de cor castanho escuro, lustroso tendendo ao preto. Atacam os brotos terminais, folhas em desenvolvimento e os botões florais. Nas brotações novas os pulgões podem ocorrer em grandes colônias, ocasionando o encarquilhamento das folhas, como também o aparecimento da fumagina.

A fumagina dificulta a respiração e fotossíntese da planta, reduzindo o crescimento das plantas cítricas.

Foi indicado ao produtor o uso de defensivo natural a base de sabão e fumo. Onde o mesmo poderá pulverizar com sabão ou detergente e fumo, devido a severidade da doença nas plantas em questão orientou-se que fosse adicionado óleo para fixação do produto.

#### **4 CONCLUSÃO**

O Estágio de vivência contribuiu valiosamente na nossa formação profissional, onde foi possível notar a aplicação dos conteúdos ministrados na sala de aula e a realidade da agricultura familiar da região, possibilitando o entendimento do contexto agrícola, suas fragilidades e fortalezas.

#### **REFERÊNCIAS**

BERNARDY, K. & PAZ, D. M. T. Importância do Estágio Supervisionado para a formação de Professores. XVII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão; XV Mostra de Iniciação Científica e X Mostra de Extensão 'Ciência, Reflexividade e (In)Certezas', 2012, CRUZ ALTA. XVII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2012.

MESQUITA, L. A. P. & Mendes, E. P. P. Agricultura familiar, trabalho e estratégias: a participação feminina na reprodução socioeconômica e cultural. Espaço em revista. Vol. 14 N° 1. 2012. P: 14 – 23

WANDERLEY, M. N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. Estudos Sociedade e Agricultura (UFRJ), Rio de Janeiro, v. 21, p. 42-61, 2004.



## EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO RABANETE SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

JESSICA PALOMA PINHEIRO DA SILVA; FRANCISCO BEZERRA NETO; JAILMA SUERDA SILVA DE LIMA; DOUGLAS PEREIRA FERREIRA

**Introdução:** A olericultura é uma das atividades agroeconômicas que desempenha acentuada degradação ambiental. Diante do acelerado crescimento populacional e progressiva exploração agrícola, se faz necessária a modificação dos sistemas de cultivos afim de reduzir os danos ao ambiente, garantindo a sustentabilidade dos agroecossistemas. O uso da adubação verde utilizando espécies espontâneas da Caatinga, tem-se apresentado como ferramenta estratégica para a implementação de um sistema agrícola sustentável. **Objetivo:** Estimar as máximas eficiências agronômicas do rabanete, adubado com diferentes quantidades de biomassa de flor-de-seda (*Calotropis procera*) em ambiente semiárido. **Materiais e métodos:** O experimento foi realizado no período de agosto a novembro de 2021, na fazenda experimental Rafael Fernandes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram na adubação com flor-de-seda nas doses: 16, 29, 42, 55 e 68 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca, e um tratamento adicional sem adubo (testemunha absoluta) para efeito de comparação com o tratamento de máxima eficiência física. A cultivar do rabanete utilizada foi a Crimson Gigante. As características agronômicas avaliadas foram: altura de plantas, número de folhas por planta, diâmetro da raiz, massa seca da parte aérea e raízes, produtividade total, produtividade comercial e de refugo. Os dados foram submetidos ao teste F a 0,05% de significância, por meio de análise de variância, e as médias das variáveis submetidas a análise de regressão. **Resultados:** Os valores de máxima eficiência física encontrados foram de 14,38 cm na altura de plantas; 7,10 no número de folhas por plantas; 5,00 cm diâmetro longitudinal; 4,60 cm diâmetro transversal; 0,64 t ha<sup>-1</sup> na massa seca da parte aérea; 0,68 t ha<sup>-1</sup> na massa seca de raízes; 6,93 t ha<sup>-1</sup> na produtividade comercial de raízes e 8,64 t ha<sup>-1</sup> na produtividade total de raízes de rabanete, nas quantidades de 51,54; 51,21; 49,55; 49,67; 43,79; 39,57; 48,08 e 51,31 t ha<sup>-1</sup> de biomassa de *C. procera* respectivamente. **Conclusão:** O uso da flor-de-seda como adubo verde é uma prática viável para produção agrícola sustentável do rabanete, proporcionando incremento nas características agronômicas da hortícola.

**Palavras-chave:** Adubação verde, Flor-de-seda, Olericultura, Produção agrícola sustentável, Agroecologia.



## ASPECTOS SOBRE CONTROLE AMBIENTAL E EDUCACIONAL DE ÁREAS VERDES DO IFRN CNAT: O BOSQUE NIVALDO CALIXTO

MAURO FROES MEYER; FLANELSON MACIEL MONTEIRO; ANTONIO WIDENNY DE OLIVEIRA DUARTE; FABIO LUIS DE GOIS TEODOSIO

**Introdução:** A maioria da sociedade e do poder público ainda desconsidera a importância da manutenção e preservação desse recurso em detrimento de expansão de áreas construídas sob a lógica capitalista. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal Central (IFRN/CNAT) tem-se percebido poucas áreas verdes em detrimento da expansão de ambientes construídos, com isso indagamos: como tem sido a distribuição de áreas verdes no IFRN/CNAT. **Objetivo:** O bosque está no cruzamento de duas grandes avenidas movimentadas, a Salgado Filho com a Prudente de Moraes, nestas avenidas o tráfego de automóveis é muito intenso, e como consequência há um elevado índice de gás carbônico (CO<sub>2</sub>). Portanto o bosque age como uma espécie de filtro para o ar, absorvendo CO<sub>2</sub> e liberando gás oxigênio. **Materiais e Métodos:** Para tal metodologia debruçou-se na pesquisa bibliográfica e entrevistas e estudo de caso foi de realizar algumas reflexões do controle de áreas verdes no IFRN/CNAT. Nesse sentido, este artigo está dividido em cinco sessões: a primeira referente à introdução, contextualizando o tema, justificando o problema e destacando a metodologia; a segunda relacionada a fundamentação teórica, que deu embasamento a pesquisa; a terceira apresenta o diagnóstico e o plano de controle; a quarta, conclusão; e por último, a referência. **Resultados:** Como exemplo será apresentado aqui a descrição do Bosque Nivaldo Calixto. Uma das atividades realizadas nos Bosque é o desenvolvimento da compostagem, que é um conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição dos materiais orgânicos. **Conclusão:** Os funcionários do IFRN/CNAT utilizam principalmente: vegetação morta, restos de comida do campus, e papel triturado, deixando todo esse material sempre úmido, e fazendo uma revirada nele após 30 dias, normalmente com 45 dias a compostagem já está pronta para servir de adubo para as plantas.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, Ifrn, Bosque, Educação, Area verde.



## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E GÊNERO: MULHERES PROTAGONISTAS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

TACIANE ELOISA DE CAMARGO; CILENE DA SILVA GOMES RIBEIRO

**Introdução:** o desenvolvimento sustentável é uma possível resposta à crise socioambiental, onde se busca o equilíbrio entre as esferas ambiental, social e econômica. Deste modo, considera-se um processo plausível e natural dos seres vivos, englobando questões como preservação e conservação ambiental, mudanças climáticas, padrões de produção e consumo, justiça social, educação, saúde, segurança alimentar, erradicação da pobreza, geração de trabalho e renda, distribuição equitativa dos benefícios provenientes do desenvolvimento econômico, igualdade social, de raça e de gênero, entre outros. A incorporação das ações de produção e plantio de hortas urbanas comunitárias e de uma culinária saudável contribui para a promoção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, instituída pelo DECRETO Nº 7.794, DE 20 DE AGOSTO DE 2012, e da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, instituída pelo DECRETO Nº 7.272, DE 25 DE AGOSTO DE 2010, que promovem soberania e segurança alimentar e nutricional, direito à alimentação adequada e saudável, estruturação e fortalecimento dos sistemas sustentáveis e uso sustentável dos recursos naturais. **Objetivo:** analisar os processos históricos, econômicos e socioculturais que engendram a dimensão de gênero que permeia a questão do desenvolvimento sustentável e a emancipação de mulheres em situação de vulnerabilidade. **Metodologia:** através de pesquisa bibliográfica, documental e de campo. Trata-se de uma pesquisa transversal, de cunho quali-quantitativa. **Resultados:** espera-se com a realização da pesquisa obter resultados teóricos e dados sobre como se dá as mudanças nos âmbitos social, econômico e ambiental, ou seja, como mudam os padrões da divisão sexual do trabalho ao instrumentalizar novos padrões de uso de recursos para produção de alimentos. Com base em diferentes trabalhos empíricos e teóricos sobre as questões de gênero e desenvolvimento sustentável, é possível destacar alguns eixos de pesquisa que podem ser desenvolvidos na área da academia, orientando na construção de diversas linhas de pesquisa ou de novas propostas para políticas públicas. **Conclusão:** existe a demanda da mulher em alcançar a igualdade legal, política e social, através de sua inclusão no esboço de políticas públicas, que reflita em uma melhoria de posição frente a desigualdade na relação entre os gêneros, permitindo assim seu empoderamento.

**Palavras-chave:** Mulher, Trabalho, Horta urbana, Alimentação, Sustentabilidade.



## ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM PLANALTINA, DISTRITO FEDERAL

LUANA GOMES CARNEIRO; LEANDRO GOMES BRAGA

**Introdução:** Entre os maiores geradores de resíduos sólidos está o setor de construção civil, com cerca de 44,5 milhões de toneladas de resíduos (RCC) sendo produzidos por ano (ALBREPPE), cerca de 56% da geração total no país. Os RCC são classificados de acordo com suas características gerais e específicas, mas, em uma visão ampla, sempre podem causar algum tipo de prejuízo ao meio ambiente e à sociedade. Planaltina apresenta densidade demográfica de 32,10 hab/km<sup>2</sup> e crescimento populacional anual considerável, o que impulsiona bastante o setor de construção civil, tendo como reflexo o aumento na geração de resíduos associados à essas atividades. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento sobre a situação do descarte irregular dos RCC no município de Planaltina/DF. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo, de caráter qualitativo, realizado por meio de levantamento bibliográfico. **Resultados:** As políticas públicas para a gestão integrada de RCC no DF incluem o credenciamento de transportadores, a exigência de elaboração de Planos de Gerenciamento e a destinação final adequada, mas, estes não são suficientes para evitar o descarte irregular. Em Planaltina o descarte irregular ocorre em diversas partes do território, incluindo margens de rios e córregos, áreas residenciais e áreas de proteção ambiental. As ações do poder público incluem a correção do problema pela retirada dos resíduos desses locais e a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV), sendo apenas um em Planaltina, contudo, essas ações têm se mostrado insuficientes. Não foram encontrados relatos de ações educativas na região. **Conclusão:** Embora a geração, transporte e destinação final de RCC sejam bem fundamentados legalmente tanto a nível nacional, como a nível regional no DF, este estudo indica que há necessidade de ações mais efetivas por parte do poder público, incluindo fiscalização e conscientização da população, assim como mais detalhamento dos problemas através de estudos futuros.

**Palavras-chave:** Rcc, Rcd, Pnrs, Resíduos sólidos, Gestão ambiental.



## ASPECTOS AMBIENTAIS NA GESTÃO TERRITORIAL DO ASSENTAMENTO RURAL SAPICUÁ – CÁCERES/MT

DOUGLAS ALEXANDRE DE CAMPOS CASTRILLON JUNIOR; GISA LAURA MARIA EGUES DOS REIS; FELIPPE GRAZIANO PAIVA CIRALLI; WELLITON SANTANA SILVA; JACKSON SANTOS COCHEV

**Introdução:** A agricultura familiar abrange no território brasileiro atividades que alimentam e geram renda para famílias encontrado por meio de assentamentos, comunidades e acampamentos rurais. No município de Cáceres, Mato Grosso, os 7 assentamentos de fronteira internacional ligados pela BR070 enfrentam problemas socioambientais de escassez hídricas. Dentre esses Assentamentos está o Sapicuá, que, necessita de alimentação via encanamento advindo de poço do Assentamento Rancho da Saudade para abastecer 40 famílias, escola e a comunidade religiosa. A escassez hídrica no assentamento promoveu a adaptação dos agricultores assentados no modo de vida e no sistema produção de alimentos. **Objetivos:** Descrever o enfrentamento de agricultores assentados sobre a escassez hídrica no assentamento rural Sapicuá. **Metodologia:** O estudo de caso foi realizado no Assentamento Sapicuá, localizado na região de fronteira entre o município de Cáceres – Brasil e San Matias Bolívia. Por meio de entrevista semiestruturada, a coleta de dados contou com visitas, reuniões e participações em eventos no Assentamento. O conteúdo oral da entrevista gerou o arquivo ‘corpus textual’ que submetido ao *software* estatístico *Iramuteq* gerou ilustrações como Nuvem de palavras, dendograma e análise de similitude. **Resultados:** Os aspectos ambientais estão vinculados ao contexto socioambiental de escassez hídrica. Os agricultores e agricultoras conduzem suas atividades agropecuárias em dois aspectos, a produção convencional e a transição agroecológica. A produção convencional está voltada a pecuária, leiteira e de corte, as técnicas de transição para a agroecologia vinculam o olhar da agrobiodiversidade com o cultivo de hortaliças e o extrativismo do fruto do pequi. **Conclusão:** Em suma, os agricultores assentados enfrentam a realidade local de escassez hídrica de forma coletiva, porém, não formalizada na associação. Com isso, a condução das atividades de resolução de problemas fica a cargo de uma a duas lideranças locais, sendo o processo de articulação iniciado toda vez que precisa ser resolvido algum problema no assentamento.

**Palavras-chave:** Gestão territorial, Agricultura familiar, Escassez hidrica, Agrobiodiversidade, Assentamento rural.



## RECUPERAÇÃO DE SUBSTÂNCIA HÚMICA DE CONCENTRADO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO – REVISÃO

LETÍCIA BARBOSA ALVES; JÔNATAS DOS SANTOS INTRONNO; BIANCA RAMALHO QUINTAES; JUACYARA CARBONELLI CAMPOS

### RESUMO

**Introdução:** O concentrado de lixiviado de aterros de resíduos sólidos é rico em substâncias húmicas que são formadas a partir da degradação química e biológica das substâncias orgânicas presentes nos resíduos, e formadas, em sua maioria, de ácidos fúlvicos, húmica e ácidos húmicos. **Objetivo:** Estratégias de recuperação de substâncias húmicas por meio de processos de separação de membranas como nanofiltração e osmose inversa foram estudadas e investigadas. **Materiais e Métodos:** Com base em uma revisão da literatura, combinando palavras-chaves e bases de dados como Elsevier e Web of Science, o presente trabalho explora as técnicas e importância do estudo da composição, do isolamento, do fracionamento e da caracterização das substâncias húmicas, seu potencial de aplicabilidade no solo e a possibilidade de extrair esse valioso recurso de correntes de concentrado que é considerado um gargalo do processo de separação por membranas (PSM). **Resultados:** A revisão da literatura mostrou que o concentrado proveniente do tratamento de lixiviado por PSM é rico em substâncias húmicas e estas se encontram em quantidades consideráveis e suficientes para serem reaproveitadas. Os processos de análise de composição, por meio de espectroscopias, isolamento e extração por técnicas analíticas têm capacidade de viabilizar esse reaproveitamento. Mesmo diante das diferenças quanto à composição elementar das substâncias húmicas oriundas de lixiviado, seu potencial orgânico é incrementado quando é reduzido principalmente a salinidade do efluente. **Conclusão:** Em conclusão, é demonstrado que as substâncias húmicas extraídas dos concentrados de lixiviado mantêm suas propriedades de melhoramento do solo, potencializando principalmente o crescimento das plantas, mas ainda assim são necessários estudos de fitotoxicidade para demonstrar sua real aplicabilidade.

**Palavras-chave:** Biofertilizantes; Membranas; Orgânicos recalcitrantes.

### 1 INTRODUÇÃO

O lixiviado de aterro é um efluente complexo fortemente poluído contendo contaminantes orgânicos e inorgânicos (ou seja, substâncias húmicas, nitrogênio amoniacal,

metais, substâncias xenobióticas e sais inorgânicos), de coloração escura (preta ou marrom), forte odor desagradável, produzido durante o processo de tratamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) (YE *et al.*, 2019; YI *et al.*, 2017; YUAN *et al.*, 2013). O lixiviado pode ser tratado por métodos químicos, físicos e biológicos para reduzir as concentrações de contaminantes. Processos integrados têm sido utilizados no tratamento como biorreator de membrana (MBR), osmose inversa (OI) /nanofiltração (NF) (YE *et al.*, 2019; GU *et al.*, 2019).

Os processos de NF e OI permitem a produção de um permeado purificado produzido além disso, uma corrente de concentrado de membrana também é produzida (GU *et al.*, 2019). O concentrado de lixiviado é altamente concentrado com matéria orgânica dissolvida, mas tem uma baixa relação entre a demanda biológica de oxigênio (DBO), indicando uma fraca biodegradabilidade. A elevada salinidade do concentrado de lixiviado também pode ser um fator negativo para a eficácia da degradação biológica (YE *et al.*, 2019; CALABRO *et al.*, 2010).

Objetiva-se com esse trabalho avaliar estratégias de recuperação de substâncias húmicas de concentrados provenientes do tratamento de lixiviado por processos de separação por membranas (osmose inversa e nanofiltração).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma abordagem sistemática foi utilizada nesta revisão da bibliografia para explorar a literatura científica relacionada, utilizando palavras-chave em várias combinações. As principais delas foram recuperação de substâncias húmicas, caracterização, extração, isolamento de substâncias húmicas, concentrado de lixiviado, caracterização de lixiviados de aterro sanitário, biofertilizantes, aplicabilidade de substâncias húmicas e recuperação de recursos. As bases de dados, incluindo Web of Science e Elsevier, foram exploradas.

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: primeiramente é apresentada a composição da corrente de concentrado de lixiviado oriunda de processos de nanofiltração e osmose inversa e por meio dela se justifica o interesse em explorar a quantidade de substâncias húmicas (SH) presentes nos mesmos. Em segundo lugar, é explorada a composição das SHs e algumas diferenças em relação às substâncias húmicas que são obtidas de lixiviados. Após, são apresentadas as técnicas utilizadas para isolamento e fracionamento das SHs seguidas das análises para caracterização das suas frações. Por último, a aplicabilidade desses compostos com ênfase na utilização como biofertilizante.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Composição do concentrado de lixiviado de processos de nanofiltração e osmose inversa**

Em geral, o lixiviado de aterro é caracterizado por parâmetros convencionais, incluindo Matéria Orgânica Dissolvida (MOD) expressa pela Demanda Química de Oxigênio (DQO), Carbono Orgânico Total (COT), incluindo ácidos fúlvicos e húmicos, ou Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); sólidos em suspensão; pH; Macrocomponentes Inorgânicos:  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Mn}^{+2}$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ; Elementos traços: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn; Compostos Orgânicos Xenobióticos (COX) presentes em baixas concentrações, como hidrocarbonetos aromáticos, fenóis, compostos alifáticos clorados; Outros componentes como boro, arsênio, bário, selênio, mercúrio e cobalto, encontrados em baixíssimas concentrações (CASTILHOS, 2006). A qualidade do lixiviado de aterro é afetada por vários fatores, como o tipo de resíduo, condições operacionais, clima, hidrogeologia e idade do aterro (DABAGHIAN *et al.*, 2018).

A Tabela 1 apresenta um compilado de características físico-químicas de concentrados de lixiviado oriundos de processos de osmose inversa (COI) e concentrados de nanofiltração (CNF) de trabalhos mais recentes publicados na literatura nacional e internacional.

Tabela 1 – Caracterização físico-química dos concentrados de lixiviado de sistemas de OI e NF (AROLA *et al.*, 2019; DE ALMEIDA, 2021).

PARÂMETRO	COI	CNF
pH	6,2-8,3	6,8 – 8,9
Condutividade (mS/cm)	1,7-27,5	10,01-11,95
DQO (mg/L)	1650-49520	1716-2191,8
N-NH <sub>3</sub> (mg/L)	62,90-8300	14,82-3276
Cl <sup>-</sup> (g/L)	1,82-30,77	1,28-10,00
Na <sup>+</sup> (mg/L)	15400	890-4206
K <sup>+</sup> (mg/L)	9600	210-2806
Pb <sup>+2</sup> (mg/L)	0,05-0,54	0,006-56,97
Ni <sup>+2</sup> (mg/L)	0,20-1,59	0,08-3,182

Os concentrados de membrana contêm principalmente nutrientes, substâncias orgânicas e diversos sais. Apesar disso, eles apresentam uma biodegradabilidade limitada (AROLA *et al.*, 2019). Ambos os concentrados são caracterizados por altas concentrações de sais inorgânicos.

Os íons, tais como Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup> são encontrados em concentrações de até 30 e 15 g/L, respectivamente. Este parâmetro é muito importante, pois impacta diretamente nas principais utilizações que estão sendo estudadas para este concentrado de membranas, tais como aplicabilidade em biofertilizantes. Outro parâmetro bastante relevante é a grande quantidade de nutrientes como nitrogênio, alcançando concentrações de até 8300 mg/L. O parâmetro de Demanda Química de Oxigênio (DQO) é utilizado para avaliar a matéria orgânica presente no concentrado, que varia de 1650 a 49520 mg/L. Parte dela é constituída de matéria orgânica refratária, representada pelos compostos principalmente de substâncias húmicas (SH) que incluem os ácidos húmicos (AHs), os ácidos fúlvicos (AFs) e huminas (CHAI *et al.*, 2007). Foi constatado que AH e AF constituíam até 72% do concentrado de lixiviado de membrana (CHAI *et al.*, 2007; DE ALMEIDA, 2021).

Tal constatação é de grande interesse, pois os ácidos húmicos e fúlvicos presentes nas SH são componentes importantes de fertilizantes orgânicos para o crescimento das plantas (YE *et al.*, 2019). Porém, o concentrado de lixiviado não pode ser utilizado diretamente como biofertilizante, principalmente devido à alta salinidade como demonstrado na Tabela 1.

O processo de tratamento de lixiviado caracteriza um grande avanço para a sustentabilidade dos processos industriais. Todo processo produz correntes de rejeito que tendem a ser mais ou menos poluentes ao meio ambiente e uma das alternativas que existem atualmente para tratar esses efluentes são os processos de tratamento por membranas. Existem diversas restrições legais que justificam essa constante busca e aprimoramento por processos que tenham altas eficiências de remoção de poluentes, como as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011 que especificam os limites de tolerância para os principais fatores físico-químicos e a presença de elementos químicos como nitrogênio, por exemplo.

Os processos de osmose inversa e nanofiltração se enquadram nos processos de separação por membranas e possuem alta eficiência de remoção. Como resultado desses processos, duas correntes são geradas, a do permeado, com baixas concentrações de poluentes, podendo ser reaproveitadas nos próprios sistemas ou utilizadas em outros e a corrente do

concentrado que se caracteriza por altas concentrações de orgânicos, sais, metais, em alguns casos. É justamente essa corrente de concentrado que tem sido considerado um gargalo desses processos e tem sido foco de estudos para analisar possíveis reaproveitamentos de seus principais componentes para outras finalidades. Os orgânicos presentes, como as substâncias húmicas, são muito atrativos para as agroindústrias, porém o desafio é recuperá-los reduzindo a salinidade desse concentrado. O nitrogênio, por exemplo, é fonte de nutrientes que também está muito presente no concentrado, porém as técnicas para sua recuperação também exigem pesquisas.

### Composição das substâncias húmicas

As substâncias húmicas contêm uma grande variedade de componentes orgânicos incluindo polipeptídeos, polissacarídeos, ésteres, éteres fenóis, lipídios, quinonas, combinações de benzeno, ketal, acetal, lactol e compostos com anel furano e compostos alifáticos (AROLA *et al.*, 2019). Elas dividem-se em três frações com base em sua solubilidade nas soluções ácidas e/ou alcalinas: a) ácido húmico; b) ácido fúlvico e c) humina. O ácido húmico (AH) consiste em uma combinação de ácidos orgânicos aromáticos fracos (cerca de 35%) e alifáticos (65%) com um tamanho molecular de cerca de 10.000 a 100.000 (LI *et al.*, 2019). O ácido fúlvico (AF) é solúvel em água a diferentes valores de pH com menor massa molar (de 1.000 a 10.000 Da) e maior teor de oxigênio em comparação ao ácido húmico (AROLA *et al.*, 2019). Já a humina, não é solúvel em soluções ácidas ou aquosas alcalinas devido à sua elevada massa molar (100.000 a 10.000.000 Da) (LI *et al.*, 2019).

Uma das características únicas de SH é sua heterogeneidade em termos de composição elementar, funcionalidade química e distribuição de tamanho molecular, pois as substâncias húmicas podem ser derivadas de qualquer material orgânico, incluindo detritos vegetais e animais, microfaunas, resíduos, pesticidas (BARTSCHAT *et al.*, 1992; SHIN *et al.*, 1996).

Tabela 2 – Propriedades químicas das diferentes frações húmicas (LIMA, 2017).

PARÂMETRO	ÁCIDOS FÚLVICOS	ÁCIDOS HÚMICOS	HUMINA
Massa Molar (Da)	640-5000	10000-100000	>100000
C(%)	42-47	51-62	>62
O(%)	45-50	31-36	<30
N(%)	2,0-4,1	3,6-5,5	>5
Capacidade de troca catiônica (cmol/kg)	~1400	~500	<500

É de vital importância o estudo da composição das substâncias húmicas quando se observa em conjunto a composição da matéria orgânica do solo (MOS). A MOS é composta principalmente de Carbono (C), Hidrogênio (H), Oxigênio (O), Nitrogênio (N), Enxofre (S) e Fósforo (P), com teores de 58%, 6%, 33% e os três últimos com 3% (SANTOS *et al.*, 2002). Ao observar a composição das SHs é possível perceber que em sua maioria é composta por C, O e N, sendo assim o principal componente da MOS. Elas contribuem com 80 a 90% do Carbono Orgânico Total.

Sua composição desperta grande interesse, porém sua complexidade estrutural é o que dificulta sua previsibilidade. Por ser formada por três frações distintas (ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina) exige bastante cuidado quanto ao método a ser utilizado para extração da fração de interesse para aplicação no solo.

### **Composição das SHs oriundas de lixiviado**

Embora seja difícil inferir uma tendência geral das características composicionais de substâncias húmicas vindas de lixiviados, percebe-se que esse possui um conteúdo maior de carbono e hidrogênio, e um conteúdo menor de oxigênio quando comparado aos ácidos húmicos comerciais e disponíveis na literatura. Já a alta concentração de nitrogênio presente nas SH de lixiviado pode ser causada pelas altas concentrações de N-amoniaco (VISSER, 1983; STEELINK, 1985).

Para determinar tais composições, os estudos das relações atômicas de H/C, O/C e N/C de SH no lixiviado são importantes. Normalmente, as razões de H/C são agrupadas em torno de 1,0, evidenciando uma estrutura química predominantemente aromática. Diante disso, as proporções relativamente altas de H/C presentes nas substâncias húmicas de lixiviados implicam que suas estruturas contêm porções de grupos funcionais alifáticos. Quanto à relação O/C, as proporções relativamente baixas encontradas indicam menores teores de carboidratos possuidores de oxigênio (VISSER, 1983; STEELINK, 1985).

Um estudo realizado por KANG (2002) com amostras de lixiviados de diferentes idades (5, 5-10 e mais de 10 anos) a fim de avaliar como a idade do aterro influenciava na composição das substâncias húmicas, indicou que as SH de lixiviado são menos aromáticas do que em ácidos húmicos comerciais e aumentam com a idade do aterro.

Quanto aos ácidos fúlvicos do lixiviado, os espectros FT/IR dos estudos realizados por KANG (2002) indicaram maior acidez do que os ácidos húmicos. Este resultado foi compatível com o esperado pela literatura.

Outra observação feita por KANG (2002) através dos espectros de fluorescência de SH em excitação mostrou que os componentes aromáticos em moléculas de ácido húmico estão presentes na forma de anéis aromáticos condensados mais numerosos do que aqueles presentes em ácidos fúlvicos. Já em comparação com os ácidos húmicos comerciais, esses apresentam anéis aromáticos condensados de forma mais complexa.

O conhecimento sobre a distribuição das frações de tamanho molecular é muito importante para entender a química básica das substâncias húmicas. Por isso, KANG (2002) também analisou os resultados da distribuição da massa molar do lixiviado em comparação com os comerciais, aplicando os dados de ultrafiltração. O autor observou que o tamanho molecular dos ácidos húmicos do lixiviado era menor do que o comercial e, como resultado, o grau de humificação dos ácidos húmicos do lixiviado era menor. Além disto, a massa molar dos ácidos fúlvicos era muito menor do que a dos ácidos húmicos, sugerindo que os ácidos fúlvicos podem desempenhar um papel mais importante na mobilidade dos poluentes no meio ambiente (KANG *et al.*, 2002).

Se o estudo das substâncias húmicas por si só já é complexo, quando se trata de substâncias húmicas provenientes de lixiviado, o processo é ainda mais delicado, haja vista a dificuldade de previsibilidade da sua composição em cada efluente. As proporções de C, H, O variam muito. Outro ponto muito observado nas SHs de lixiviado são as altas concentrações de nitrogênio.

A presença das substâncias húmicas no lixiviado pode ser visualmente caracterizada, pois estudos realizados por NTAMPOU (2006) e MONJE-RAMIREZ (2004) apontam que a coloração escura dos lixiviados é consequência de uma acentuada concentração de SH.

As principais diferenças quando em comparação com as substâncias húmicas naturalmente encontradas nos solos ou comercialmente produzidas é que nos lixiviados há maior presença de grupos funcionais alifáticos e menores teores de carboidratos possuidores de hidrogênio. Além disso, outro fator importante e que diferencia é a idade dos aterros e consequentemente das correntes de lixiviado produzidas. Quanto mais novos menos aromáticos são os ácidos húmicos presentes. Essa composição é importante, pois se relaciona diretamente com os índices de biodegradabilidade, humificação e aromaticidade que vão impactar na utilização desses efluentes como aditivos para o solo, por exemplo.

### Isolamento e fracionamento das SHs

As SHs podem ser isoladas como um grupo de solução aquosa por extração em solventes não polares após acidificação a um pH próximo de 2 (para suprimir a dissociação de grupos funcionais ácidos em SH), ou mais comumente, por sorção em adsorventes não iônicos. A extração líquido-líquido, ou mais recentemente a extração em fase sólida, é usada para determinar o conteúdo total de SH em águas (JANOS, 2003). Para o isolamento das SHs de solos e sedimentos são utilizados agentes de extração fortemente alcalinos, como soluções aquosas de NaOH (NOVAK *et al.*, 2001). Às vezes, pirofosfato alcalino ou uma mistura de pirofosfato e NaOH são empregados, porém existem ressalvas quanto a sua utilização haja vista que pode reagir com as SHs e causar efeitos indesejados como reações secundárias (NOVAK *et al.*, 2001; TONELLI, *et al.*, 1997).

A International Humic Substances Society (IHSS) publicou um procedimento geral para o fracionamento e isolamento de SHs. O esquema básico e simplificado de separação é apresentado na Figura 1. As preparações de AHs e AFs puros requerem etapas adicionais de refino, como reprecipitação e tratamento com HCl/HF para a remoção de impurezas inorgânicas, conforme descrito em detalhes por VELTHORST (1999).

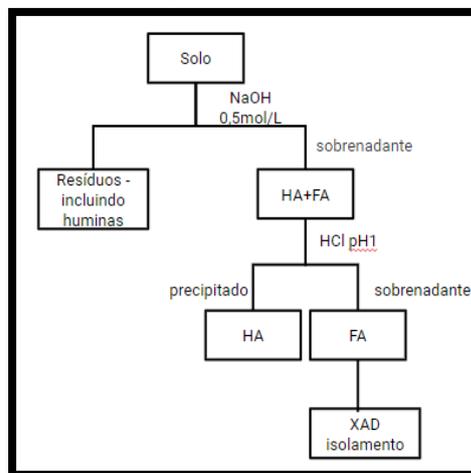


Figura 1 – Esquema de separação para SHs do solo (JANOS *et al.*, 2003).

SHs de soluções aquosas, como águas naturais, são isolados usando um procedimento coluna XAD padronizado, que consiste na sorção de SHs (AHs+AFs) de amostras acidificadas em sorventes macroporosos não iônicos – XAD, conforme ilustrado na Figura 2. As colunas XAD são compostas por polímeros de estireno-divinilbenzeno ou metil metacrilato com várias hidrofobicidades e ligações cruzadas. Alguns deles exibem efeitos de exclusão de tamanho. Uma comparação de vários sorventes XAD e limitações do procedimento XAD geral são dadas por TOWN *et al.* (1993). O sorvente XAD-8 tem sido usado com mais frequência para o isolamento e purificação de SHs (DAÍ *et al.*, 2002; THURMAN *et al.*, 1981), enquanto outras resinas XAD, como XAD-1, XAD-2, XAD-4 e XAD-7, são usados com menos frequência. Um fracionamento mais sutil de SHs pode ser obtido com o auxílio de resinas XAD usando uma

eluição gradiente. As SHs são dessorvidas da resina com um eluente, cujo pH muda (aumenta) continuamente (DUNKEL *et al.*, 1997). Esse fracionamento emprega uma ampla gama de equilíbrios ácido-base, permitidos pela presença de vários grupos funcionais na molécula de SH. À medida que o valor de pH do eluente aumenta, os compostos com valores de pKa progressivamente mais elevados são ionizados e assim dessorvidos. CURTIS *et al.* (1981) tentaram caracterizar AHs sintéticos e comerciais por seu perfil de eluição usando uma eluição de gradiente de pH quase linear de AHs pré-sorvidos de uma coluna XAD-8. A eluição em gradiente também tem sido usada em cromatografia de afinidade de íons metálicos imobilizados para o fracionamento e caracterização de AFs (CURTIS *et al.*, 1981).

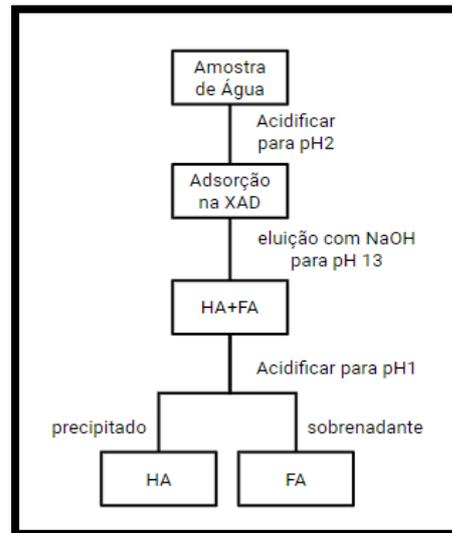


Figura 2 – Isolamento de SH de amostras de água (JANOS *et al.*, 2003).

O isolamento e fracionamento das SHs são padronizados e apresenta algumas diferenças a depender da origem das substâncias húmicas. Se elas forem provenientes do solo, o procedimento é utilizando agentes de extração altamente alcalinos, como o NaOH. Se forem provenientes da água ou de efluentes, as amostras tendem a ser acidificadas em sorventes macroporosos não iônicos, as resinas XAD.

Os processos que utilizam resinas têm como finalidade separar e/ou extrair essas substâncias recalcitrantes. Existem as resinas à base de estireno de polivinilbenzeno (XAD-1, XAD-2, XAD-3 e XAD-4) que apresentam menor facilidade de eluição das substâncias húmicas quando comparadas às resinas à base de éster acrílico (XAD-7 e XAD-8). Essas são as mais hidrofílicas da série e têm maior capacidade adsorvente, principalmente por apresentarem área superficial elevada (LIMA, 2017; AIKEN, 1998). Em geral, a adsorção dos ácidos orgânicos é determinada pela solubilidade do soluto, pH da solução e hidrofobicidade.

O método referenciado mundialmente para o isolamento das SH por XAD-8 foi proposto pelo grupo de pesquisa do United States Geological Survey (THURMAN *et al.*, 1981). Desde então, vários estudos foram desenvolvidos na área visando o aumento da eficiência de recuperação e pureza da matéria orgânica com uso das resinas XAD-8 e XAD-4 (LIMA, 2017).

### Caracterização das SHs

O espectro UV/VIS fornece vários índices úteis para caracterizar ainda mais as substâncias húmicas nas amostras de lixiviados. Estes índices incluem a relação UVA220/UVA260 (absorbâncias na região do ultravioleta em comprimentos de onda de 220 e 260 nm); a relação E4/E6 (razão entre as absorbâncias em 465 e 665 nm medidas por espectroscopia eletrônica) e a SUVA280 (absorbância específica, por unidade de carbono orgânico dissolvido, medida em 280 nm).

A relação UV220/UV260 fornece uma visão de biodegradabilidade das substâncias húmicas (HAN *et al.*, 2009). Maiores valores dessa relação indicam um aumento da biodegradabilidade. Isto se relaciona também com compostos de baixa massa molar que levam a maior biodegradabilidade (HAN *et al.*, 2009).

A razão E4/E6 é um índice de humificação no qual valores maiores indicam maior presença de compostos alifáticos, enquanto razões mais baixas indicam maior presença de aromáticos (UYGUNER *et al.*, 2005). Já SUVA280 representa a aromaticidade total (UYGUNER *et al.*, 2005).

Os principais métodos utilizados para caracterização das SHs estão listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Análises de caracterização das Substâncias Húmicas (Adaptado de CHAI, 2007).

TIPO DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTO UTILIZADO	REFERÊNCIAS
Análise elementar	Composição elementar de AH e AF analisada por codificador CHN	YANAKO AHN MT-50	CHAI <i>et.al</i> , 2007
	Analisador de elementos	EA1108 CHNS/O mode	HAN <i>et.al</i> , 2009.
Massas molares	Análise por cromatógrafo de permeação em gel	GPC, LC-10ADVP SHIMADZU	CHAI <i>et.al</i> , 2007
	Ultrafiltração	Membranas com corte de peso molecular de 100, 30, 3 e 1 kDa	HAN <i>et.al</i> , 2009.
FTIR	Amostras liofilizadas de AH e AF secas a 105°C durante 72h	Espectro FTIR (EQUINOX55)	CHAI <i>et.al</i> , 2007
Espectro de Estado sólido CP/MAS NMR	Determinação das concentrações de ácidos	JNM-ECP400, JEOL	CHAI <i>et.al</i> , 2007
		Bruker, FT-Wide Bore, ABANCE 400WB, DSX 400	HAN <i>et.al</i> , 2009.

A caracterização das substâncias húmicas se dá, em sua maioria, por técnicas espectroscópicas. As principais relações para avaliação do grau de humificação e biodegradabilidade são obtidas por meio desta etapa. A espectroscopia de absorção de luz UV-Vis é utilizada especialmente para medidas da razão E4/E6 que relaciona absorbância a 465 nm com absorbância a 665 nm) e que tem sido diretamente relacionada ao grau de humificação das SHs. Este parâmetro indica que quanto menor o valor de E4/E6 maior é o grau de condensação da amostra (CANELLAS *et al.*, 2005). Apesar de muito útil, esta técnica precisa ser utilizada com bastante atenção, pois se baseia nas transições eletrônicas resultantes de absorção de luz por moléculas. Durante o processo de irradiação, a molécula absorve energia e um dos elétrons é excitado do orbital que ocupa no seu estado funcional para outro orbital de maior energia. É uma técnica de fácil manuseio, rápida resposta e baixo custo operacional, porém possui baixos limites de detecção (PRIMO *et al.*, 2011; RICE, 2001).

Outros dois índices obtidos por meio do espectro UV/Vis são a relação UVA220/UVA260 e SUVA280 que têm bastante relevância por indicar a biodegradabilidade da amostra e a aromaticidade total dela.

A espectroscopia na região do infravermelho segue o mesmo princípio da ultravioleta-visível tendo como principal diferença o fornecimento de maior quantidade de bandas de absorção que são mais bem definidas. Recomenda-se o uso desta técnica como forma de comparação e ela consiste na representação gráfica da correlação entre a intensidade de absorbância (A) ou transmitância (T) e a energia da radiação de IV, expressa em número de ondas (PRIMO *et al.*, 2011).

As análises de SHs por espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN) têm sido utilizadas no Brasil como forma de avaliação qualitativa da matéria orgânica em diferentes solos e envolvem a identificação e quantificação dos diferentes grupos funcionais presentes na amostra. Esta caracterização é feita pela identificação dos grupos funcionais alifáticos, aromáticos e carboxílicos em suas respectivas bandas representadas (1 do artigo) e em geral utilizado C em estado sólido por meio da sua polarização cruzada e rotação no ângulo mágico (CP-MAS). Um dos problemas que pode se levantar para esta análise é a concentração de Fe da amostra que pode aumentar quando a amostra precisa ser acidificada (CANELLAS *et al.*, 2005).

### **Aplicação no solo**

Estudos realizados com relação à suplementação de substâncias húmicas como aplicação no solo ou como pulverização mostraram um aumento progressivo na última década (MOSA *et al.*, 2020). A composição das substâncias húmicas está interligada com a agregação de partículas do solo e da melhoria das reações biogeoquímicas na rizosfera. Com isso, por exemplo, solos arenosos que são vulneráveis às deteriorações potenciais das condições ambientais devido a sua textura pobre, quando em contato com a aplicação de ácido húmico, tiveram um aumento significativo de agregados de grande porte para seus solos, como demonstrado por PICCOLO E MBAGWU (1990).

Outro apontamento feito por estudos na área é quanto à alta eficiência das substâncias húmicas na melhoria da retenção de água na matriz do solo. Para destacar este efeito, COSTA *et al.* (2013) estudou 44 perfis de solo no estado de Santa Catarina, Brasil. Já SELIM E MOSA (2012) estudaram, no Egito, o efeito das substâncias húmicas aplicadas na proporção de 120L/ha sobre a água e os potenciais de fornecimento de nutrientes de um solo arenoso. Como resultado, observaram que os materiais húmicos funcionalizados aumentaram significativamente a retenção de umidade no solo e a germinação de sementes e atrasaram o murchamento das sementes em cerca de 6-9 dias.

A salinização do solo é outro problema bastante relevante nos dias atuais, especialmente em zonas áridas e semiáridas. O acúmulo de íons de sódio dentro da matriz do solo pode causar vários impactos deteriorantes nas propriedades físicas do solo, impedindo o movimento da água e dor ar através do perfil do solo (BANO E FATIMA, 2009). De acordo com LIU *et al.* (2019), a aplicação de substâncias húmicas em um solo salino costeiro localizado na província de Shandong, China, reduziu a salinidade do solo devido ao desenvolvimento de macroagregados de solo, o que facilitou a lixiviação de sais da matriz do solo.

Segundo PAL (1992), a incorporação de substâncias húmicas na matriz do solo foi uma abordagem eficaz para melhorar as propriedades químicas do solo, incluindo carbono/nitrogênio total, pH, condutividade elétrica e capacidade de troca catiônica.

Outro fator que é limitante e por isso importante para a produtividade sustentável das culturas em solo tropical é a acidez do solo. Alguns estudos citados por ZHENG (2010) apontam o efeito benéfico das substâncias húmicas na melhoria das propriedades químicas dos solos ácidos. O humato de potássio derivado da lignina melhorou as propriedades químicas do

solo ácido, incluindo o aumento da reação do solo, capacidade de amortecimento do solo, capacidade de troca catiônica, fitodisponibilidade de nutrientes vegetais e imobilização de metais pesados devido à sua natureza alcalina e à abundância de grupos funcionais ativos.

O efeito de substâncias húmicas sobre a disponibilidade de fósforo também é relatado sob condições alcalinas do solo. Os ácidos húmicos e seus derivados melhoraram a disponibilidade de fósforo devido a seu efeito benéfico sobre os íons  $\text{Ca}^{2+}$  ativos de ligação (EL-GHAMRY *et al.*, 2009; MOSA *et al.*, 2016; WANG *et al.*, 1995).

As substâncias húmicas também apresentam características que melhoram as propriedades biológicas do solo. É imprescindível que os solos estejam saudáveis e férteis de forma a garantir rentabilidade e sustentabilidade da produtividade de suas culturas. E o que garante as SH a possibilidade de contribuir para manutenção dessas propriedades é a presença do ácido indolacético (IAA) (CANELLAS *et al.*, 2002).

As substâncias húmicas, na função de aditivo orgânico, têm um efeito motivador a longo prazo nas atividades microbianas do solo através do aumento do conteúdo de carbono orgânico do solo (QIN *et al.*, 2019). Além disso, eles atuam como doadores de elétrons para a respiração bacteriana, e podem desencadear a oxidação do metano (TAN *et al.*, 2018).

Estas alterações orgânicas estimulam as atividades dos heterótrofos bacterianos e dos nitrificantes autotróficos, que por sua vez melhoram a permeabilidade da membrana celular da planta aos nutrientes e conseqüentemente aumentam o crescimento das plantas (VALDRIGHI *et al.*, 1996).

Outra aplicabilidade para as substâncias húmicas é na remediação de solos poluídos. ELSHAZLY (2019) relatou que o ácido húmico minimizou a sorção de metais pesados, Césio (Cs) e Estrôncio (Sr), sobre minerais de argila. Uma das técnicas mais utilizadas para a remoção dos metais pesados é a lavagem do solo, porém a maioria dos surfactantes de lavagem, por exemplo, o EDTA, são tóxicos para os microrganismos da biosfera e para a fauna do solo. Diante disso, os estudos que são conduzidos, atualmente, são direcionados à pesquisa de materiais mais econômicos e ecológicos para servir como produtos químicos de lavagem para solos contaminados. Dentre eles, as substâncias húmicas mostraram alta capacidade de descontaminação de Cd e a eficiência de remoção aumentou ao aumentar a concentração de substâncias húmicas, o tempo de lavagem e o valor de pH quase neutro (MENG *et al.*, 2017).

As substâncias húmicas também desempenham papel na estimulação do sistema fisiológico das plantas, estando relacionados, principalmente, a seus efeitos diretos (estimulando respostas fisiológicas das plantas) e/ou indiretos (melhorando as conduções de crescimento na rizosfera) (ALSHAAL *et al.*, 2017).

PRAT (1963) foi um dos pioneiros a estudar os efeitos das SHs sob a fisiologia das plantas, e ele se baseou nas alterações de cor nos órgãos das plantas sujeitas à aplicação de substâncias húmicas. Essas, por sua vez, contêm substâncias ativas chamadas “auximones” que podem estimular o crescimento das plantas e induzir o metabolismo de carbono e nitrogênio. Através da aplicação exógena de substâncias húmicas ocorre a regulamentação da transcrição, bem como a regulação de um grande número de genes ligados em processos de desenvolvimento e metabólicos (CANELLAS *et al.*, 2015).

As substâncias húmicas têm outros efeitos positivos na modulação da resistência induzida da planta ligada às condições de estresse biótico e abiótico através de vários mecanismos. São eles (MOSA *et al.*, 2020): melhorar a estabilidade da membrana celular; manter a absorção de água sob condições de estresse iônico; estimular a geração de compostos ativos ligados ao caminho químico, que servem como promotores de resistência das plantas contra antioxidantes não enzimáticos; induzir a defesa enzimática contra condições de estresse/patógenos vegetais; síntese de hormônios e proteínas e aumentar a absorção de nutrientes pelas raízes das plantas.

De acordo com AZEVEDO E LEA (2011), a aplicação de substâncias húmicas modulou a capacidade da planta de ajustar o estresse osmótico através da manutenção da absorção de água e do turgor celular. Quanto ao efeito estimulante das substâncias húmicas sobre os micronutrientes, ele provém da geração de complexos metal-húmicos que protegem os micronutrientes da lixiviação para a hidrosfera e/ou fixação em frações insolúveis (CHEN *et al.*, 2004; EL-GHAMRY *et al.*, 2018; GARCIA-MINA *et al.*, 2004; SELIM *et al.*, 2010).

Outros estudos referenciados por ZANIN (2019) apontaram os mecanismos fisiológicos das substâncias húmicas, que induzem alterações na morfologia das raízes e modulam as atividades das membranas vegetais que regulam a absorção de nutrientes, as vias metabólicas primária e secundária, assim como o equilíbrio hormonal e reativo do oxigênio.

Existem algumas perspectivas futuras quanto à aplicação das substâncias húmicas na área agroambiental. Por exemplo, uma técnica inovadora foi introduzida no Egito para a aplicação efetiva das substâncias húmicas, na qual elas são aplicadas por um sistema de irrigação por gotejamento. Esta técnica proporciona uma distribuição uniforme, na qual a eficácia do uso de água e fertilizantes é significativamente melhorada. Além disso, a combinação de ácido húmico com microrganismos ativos poderia ser destacada para melhorar a eficácia da aplicação de substâncias húmicas (MOSA *et al.*, 2012; SELIM E MOSA, 2012; SELIM *et al.*, 2010 e SELIM *et al.*, 2009).

Com base na composição das substâncias húmicas, o caminho mais seguro e, portanto, mais estudado quanto à sua aplicabilidade vem sendo em relação ao solo. Dentre essas, três características fundamentais das SHs podem ser destacadas e que justificam sua recuperação para uso como biofertilizante. A primeira delas foi observada por COSTA *et al.* (2013) e SELIM E MOSA (2012) que foi a retenção de água na matriz do solo. Esta propriedade aumenta a porosidade e a condutividade hidráulica do solo por meio da alta porosidade de SH e dos grupos hidrofílicos (GUO *et al.*, 2019).

A segunda propriedade tem relação com a melhoria do crescimento das plantas, promovendo o aumento das raízes e aumentando a permeabilidade da membrana celular (GUO *et al.*, 2019). As SHs têm um efeito potencializador em longo prazo nas atividades microbianas do solo através do aumento do conteúdo de carbono orgânico do solo (QIN *et al.*, 2019).

Já a terceira propriedade é quanto à retenção de nutrientes, pois as SHs têm a capacidade de construir formas complexas ou quelatos com cátions metálicos e reduzir a lixiviação de nutrientes do solo (GUO *et al.*, 2019).

#### 4 CONCLUSÃO

O presente trabalho revisou os principais parâmetros para caracterização, isolamento, fracionamento, recuperação e aplicação de substâncias húmicas provenientes principalmente de lixiviados de aterro sanitário após o tratamento por membranas. De acordo com as análises, há grande interesse por parte das indústrias em recuperação deste recurso, sendo aplicável como biofertilizante, sendo um subproduto de um gargalo atual dos processos de separação por membranas que são as correntes de concentrado. Alguns inconvenientes podem surgir no percurso do processo de recuperação, principalmente devido à estrutura complexa das substâncias húmicas e a extrema variabilidade entre as relações de C, H, O e N presentes nas substâncias húmicas de lixiviados.

Estudos futuros devem se concentrar no desenvolvimento de técnicas para avaliar a toxicidade desses biofertilizantes. Muitos estudos já estão sendo produzidos no âmbito da fitotoxicidade, como em sementes de agrião, mas é interessante explorar outros organismos que possam inferir sobre as propriedades das substâncias húmicas no melhoramento do solo. Além disso, o estudo da recuperação de outros recursos como o nitrogênio, a energia, também são válidos. Por fim, uma linha de pesquisa bastante relevante na recuperação das substâncias

húmicas é o estudo de membranas que combinem a retenção dessas frações com a permeabilidade dos sais que é um dos principais fatores que dificultam o reaproveitamento da corrente de concentrado.

## REFERÊNCIAS

AIKEN, G. R. **A critical evaluation of the use of macroporus resins for the isolation of aquatic humic substances**. New York: John Wiley, p. 15-32, 1988.

ALSHAAL, T., EL-RAMADY, H., AL-SAEEDI, A.H., SHALABY, T., ELSAKHAWY, T., OMARA, A.E.D., GAD, A., HAMAD, E., EL-GHAMRY, A., MOSA, A. **The rhizosphere and plant nutrition under climate change**. In: Essential Plant Nutrients, Springer, pp. 275-308, 2017.

AROLA, K., BRUGGEN, V., MANTARRI, M. & KALLIONEN, M. **Treatment options for nanofiltration and reverse osmosis concentrates from municipal wastewater treatment: A review**, Critical Reviews in Environmental Science and Technology, DOI: 10.1080/10643389.2019.1594519, 2019.

AZEVEDO, R.A., Lea, P.J. **Research on abiotic and biotic stress—what next?** Annals of Applied Biology, 159 (3), 317-319, 2011.

BANO, A., FATIMA, M. **Salt tolerance in Zea mays (L). following inoculation with Rhizobium and Pseudomonas**. Biology and Fertility of Soils, 45 (4), 405-413, 2009.

BARTSCHAT B.M., CABANISS S.E., MOREL F.M.M. **Oligoelectrolyte model for cation binding by humic substances**. Environ Sci Technol 1992;26(2):284–94.

CALABRO, P.S., SBAFFONI, S., ORSi, S., GENTILI, E., MEONI, C., 2010. **The landfill reinjection of concentrated leachate: findings from a monitoring study at an Italian site**. J. Hazard Mater. 181, p. 962-968, 2010.

CANELLAS, L.P., OLIVARES, F.L., OKOROKOVA-FAÇANHA, A.L., FAÇANHA, A.R. **Humic acids isolated from earthworm compost enhance root elongation, lateral root emergence, and plasma membrane H<sup>+</sup>- ATPase activity in maize roots**. Plant Physiology, 130 (4), 1951-1957, 2002.

CANELLAS, L.P. SANTOS, G.A. **Humosfera: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas**. UENF, p.309, 2005.

CANELLAS, L.P., OLIVARES, F.L., AGUIAR, N.O., JONES, D.L., NEBBIOSO, A., MAZZEI, P., PICCOLO, A. **Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture**. Scientia Horticulturae, 196, 15-27, 2015.

CASTILHOS Jr., A.B. (coord.). **Sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterro sanitário**. PROSAB-LIXO 1-125. Santa Catarina. 2006.

CHAI, X., TAKAYUKI, S., CAO, X., GUO, Q., & ZHAO, Y. **Spectroscopic studies of the progress of humification processes in humic substances extracted from refuse in a landfill.** *Chemosphere*, 69(9), p.1446-1453, 2007.

CHEN, Y., DE NOBILI, M., AVIAD, T. **Stimulatory effects of humic substances on plant growth.** In *Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture*, Ed.: F. Magdoff and R., 2004.

COSTA, A.d., ALBUQUERQUE, J.A., COSTA, A.d., PÉRTILE, P., SILVA, F.R.d. **Water retention and availability in soils of the State of Santa Catarina-Brazil: effect of textural classes, soil classes and lithology.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 37 (6), 1535- 1548, 2013.

CURTIS, Michael A. et al. **Humic acid fractionation, using a nearly linear pH gradient.** *Analytical Chemistry*, v. 53, n. 8, p. 1195-1199, 1981.

DAI, X. Y.; PING, C. L.; MICHAELSON, G. J. **Characterizing soil organic matter in Arctic tundra soils by different analytical approaches.** *Organic Geochemistry*, v. 33, n. 4, p. 407-419, 2002.

DABAGHIAN, Zoheir et al. Potential of advanced nano-structured membranes for landfill leachate treatment: a review. **ChemBioEng Reviews**, v. 5, n. 2, p. 119-138, 2018.

DE ALMEIDA, R. **Landfill leachate membrane concentrate management – a mini-review and SWOT analysis.** III Sustentare – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade, 16 a 18 de novembro de 2021.

DELL'AMICO, C.; MASCIANDARO, G.; GANNI, A.; CECCANTI, B.; GARCIA, C.; HERNANDEZ, T.; COSTA, F. **Effects of Specific Humic Fractions on Plant Growth.** In *Humic Substances in the Global Environment and Implications on Human Health*; Senesi, N., Miano, T.M., Eds.; Elsevier Science: Amsterdam, The Netherlands, 1994; p. 563–566.

DUNKEL, R.; RÜTTINGER, H.-H.; PEISKER, K. **Comparative study for the separation of aquatic humic substances by electrophoresis.** *Journal of Chromatography A*, v. 777, n. 2, p. 355-362, 1997.

EL-GHAMRY, A., MOSA, A., EL-NAGGAR, E. **Optimum time for phosphorus fertilization on Egyptian alluvial soil.** *Acta Agronomica Hungarica*, 57 (3), 363-370, 2009.

EL-GHAMRY, A., MOSA, A.A., ALSHAAL, T., EL-RAMADY, H. (2018) **Nanofertilizers vs. biofertilizers: new insights.** *Environment, Biodiversity and Soil Security*, 2 (2018), 51-72.

GARCIA-MINA, J.M., ANTOLIN, M.C., SANCHEZ-DIAZ, M. **(Metal-humic complexes and plant micronutrient uptake: a study based on different plant species cultivated in diverse soil types.** *Plant and Soil*, 258 (1), 57-68, 2004.

GU, N., LIU, J., YE, J., CHANG, N., & Li, Y. Y. **Bioenergy, ammonia and humic substances recovery from municipal solid waste leachate: A review and process integration.** *Bioresource technology*, 293, 122159, 2019.

GUO, Xiao-xia; LIU, Hong-tao; WU, Shu-biao. **Humic substances developed during organic waste composting: Formation mechanisms, structural properties, and agronomic functions.** *Science of the total environment*, v. 662, p. 501-510, 2019.

HAN, Young-Soo et al. **Characterization of humic substances in landfill leachate and impact on the hydraulic conductivity of geosynthetic clay liners.** *Waste management & research*, v. 27, n. 3, p. 233-241, 2009.

JANOŠ, P. **Separation methods in the chemistry of humic substances.** *Journal of Chromatography A*, v. 983, n. 1-2, p. 1-18, 2003.

JUNG, C., DENG, Y., ZHAO, R., TORRENS, K. **Chemical oxidation for mitigation of UV-*quenching substances (UVQS) from municipal landfill leachate: fenton process versus ozonation.*** *Water Res.* 108, p. 260-270, 2017.

KANG K H, SHIN H S, PARK H. **Characterization of humic substances present in landfill leachates with different landfill ages and its implications.** *Water research*, 36(16): p.4023–4032, 2002.

LI, N., WANG, X., ZHANG, H., ZHANG, Z., DING, J., & LU, J. **Comparing the performance of various nanofiltration membranes in advanced oxidation-nanofiltration treatment of reverse osmosis concentrates.** *Environmental Science and Pollution Research*, 26(17), p. 17472-17481, 2019.

LIMA, L. **Quantificação e remoção de substâncias húmicas de lixiviados provenientes de aterros de resíduos sólidos urbanos – Tese de Doutorado – Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.**

LIU, M., WANG, C., WANG, F., XIE, Y. **Maize (*Zea mays*) growth and nutrient uptake following integrated improvement of vermicompost and humic acid fertilizer on coastal saline soil.** *Applied Soil Ecology*, 142, p.147-154, 2019.

MENG, F., YUAN, G., WEI, J., BI, D., OK, Y.S., WANG, H. **Humic substances as a washing agent for Cd-contaminated soils.** *Chemosphere*, 181, p.461-467, 2017.

MONJE-RAMIREZ, I.; ORTA DE VELÁSQUEZ, M.T. **Removal and transformation of recalcitrant organic matter from stabilized saline landfill leachates by coagulation-ozonation coupling process.** *Water Research*, v.38, p. 2359-2367, 2004.

MOSA, A.A. **Effect of the application of humic substances on yield, quality, and nutrient content of potato tubers in Egypt. In: Sustainable Potato Production: Global Case Studies,** Springer, pp. 471-492, 2012.

MOSA, A., EL-GHAMRY, A., TRÜBY, P., OMAR, M., GAO, B., ELNAGGAR, A., LI, Y. **Chemo-mechanical modification of cottonwood for Pb<sup>2+</sup> removal from aqueous solutions: Sorption mechanisms and potential application as biofilter in drip-irrigation.** *Chemosphere*, 161, p.1-9, 2016.

MOSA, A., TAHA, A., ELSAEID, M. '**Agro-environmental Applications of Humic Substances: A critical review**', Egyptian Journal of Soil Science, 60(3), pp. 211-229. doi: 10.21608/ejss.2020.27425.1351, 2020.

NOVAK, J., KOZLER, J., JANOŠ, P., ČEŽÍKOVÁ, J., TOKAROVÁ, V., & MADRONOVÁ, L. **Humic acids from coals of the North-Bohemian coal field: I. Preparation and characterisation**. Reactive and Functional Polymers, 47(2), 101-109, 2001.

NTAMPOU, X. ZOUBOULIS A.I; SAMARAS P. **Appropriate combination of physico-chemical methos (coagulation/flocculation and ozonation) for the efficient treatment of landfill leachates**. Chemosphere, v.62, p. 722-30, 2006.

PAL, S. **Nature and properties of soil humic acid as influenced by incorporation of different plant materials**. Plant and Soil, 140 (1), p.75-84, 1992.

PICCOLO, A., MBAGWU, J.S.C. **Effects of different organic waste amendments on soil microaggregates stability and molecular sizes of humic substances**. Plant and Soil, 123 (1), p.27-37, 1990.

PRAT, S. **Permeability of plant tissues to humic acids**. Biologia Plantarum, 5 (4), p.279, 1963.

PRIMO, Dário Costa; MENEZES, Rômulo Cezar; SILVA, Tácio Oliveira. **Substâncias húmicas da matéria orgânica do solo: uma revisão de técnicas analíticas e estudos no nordeste brasileiro**. Scientia Plena, v. 7, n. 5, 2011.

QIN, K., DONG, X., JIFON, J., LESKOVAR, D.I. **Rhizosphere microbial biomass is affected by soil type, organic and water inputs in a bell pepper system**. Applied Soil Ecology, 138, p.80-87, 2019.

RICE, J. **Humim**. Soil Science, 166: p.848-857, 2001.

SANTOS, A. A. do E.; LIMA, J.S.; CARVALHO, G.C. De. **Técnicas de aplicação de composto orgânico, proveniente de resíduos urbanos domésticos, no desenvolvimento vegetal**. VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002.

SELIM, E.M., MOSA, A.A., EL-GHAMRY, A.M. **Evaluation of humic substances fertigation through surface and subsurface drip irrigation systems on potato grown under Egyptian sandy soil conditions**. Agricultural waterm anagement, 96 (8), p.1218-1222, 2009.

SELIM, E.M., EL-NEKLAWY, A.S., MOSA, A.A. **Humic acid fertigation of drip irrigated cowpea under sandy soil conditions**. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 8 (5), p.538-543, 2010.

SELIM, E.M., ALI MOSA, A. **Fertigation of humic substances improves yield and quality of broccoli and nutrient retention in a sandy soil**. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 175 (2), p. 273-281, 2012.

SHIN HS, RHEE SW, LEE BH, MOON CH. **Metal binding sites and partial structures of soil fulvic and humic acids compared: aided by EU(III) luminescence spectroscopy and DEPT/QUAT <sup>13</sup>C NMR pulse techniques.** *Org Geochem* 1996;24(5):523–9.

STEELINK C. **Implications of elemental characteristics of humic substances.** In: Aiken GR, McKnight DM, Warshaw RL, editors. *Humic substances in soil, sediment, and water.* New York: Wiley, 1985. p. 457–76.

TAN, W., JIA, Y., HUANG, C., ZHANG, H., LI, D., ZHAO, X., WANG, G., JIANG, J., XI, B. **Increased suppression of methane production by humic substances in response to warming in anoxic environments.** *Journal of Environmental Management*, 206, p.602-606, 2018.

THURMAN, Earl M.; MALCOLM, Ronald L. **Preparative isolation of aquatic humic substances.** *Environmental science & technology*, v. 15, n. 4, p. 463-466, 1981.

TONELLI, D. et al. **Extraction of humic acids from a natural matrix by alkaline pyrophosphate. Evaluation of the molecular weight of fractions obtained by ultrafiltration.** *Fresenius' journal of analytical chemistry*, v. 359, n. 7, p. 555-560, 1997.

TOWN, R. M.; POWELL, H. Kipton J. **Limitations of XAD resins for isolation of the non-colloidal humic fraction in soil extracts and aquatic samples.** *Analytica chimica acta*, v. 271, n. 2, p. 195-202, 1993.

UYGUNER, C.S. & BEKBOLET, M. **Implementation of spectroscopic parameters for practical monitoring of natural organic matter.** *Desalination*, 176, p.47–55, 2005.

VALDRIGHI, M.M., PERA, A., AGNOLUCCI, M., FRASSINETTI, S., LUNARDI, D., VALLINI, G. **Effects of compost-derived humic acids on vegetable biomass production and microbial growth within a plant (Cichorium intybus)-soil system: a comparative study.** *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 58 (2-3), p.133-144, 1996.

VAUGHAN, D. **Effect of Humic Substances on Metabolic Processes in Plants.** In *Humic Substances Effects on Soil and Plants*; Burns, R.G., Dell'Agnola, S., Miele, S., Nardi, G., Savoini, G., Schnitzer, M., Sequi, P., Vaughan, D., Visser, S.A. Eds.; Reda: Roma; p.54–77, 1985.

VELTHORST, Eef; NAKKEN-BRAMEIJER, Neeltje; MULDER, Jan. **Fractionation of soil organic matter.** *International journal of environmental analytical chemistry*, v. 73, n. 3, p. 237-251, 1999.

VISSER SA. **Comparative study on the elementary composition of fulvic and humic acids of aquatic origin and from soils and microbial substrates.** *Wat Res* 1983;17(10): 1393–6.

WANG, X.J., WANG, Z.Q., LI, S.G. **The effect of humic acids on the availability of phosphorus fertilizers in alkaline soils.** *Soil Use and Management*, 11(2), p.99-102, 1995.

YE, W., LIU, H., JIANG, M., LIN, J., YE, K., FANG, S., ... & HE, Z. **Sustainable management of landfill leachate concentrate through recovering humic substance as liquid fertilizer by loose nanofiltration.** *Water research*, 157, p.555-563, 2019.

YI, X., TRAN, N.H., YIN, T., HE, Y., GIN, K.Y., **Removal of selected PPCPs, EDCs, and antibiotic resistance genes in landfill leachate by a full-scale constructed wetlands system.** Water Res. 121, p. 46-60, 2017.

YUAN, Z., HE, C., SHI, Q., XU, C., LI, Z., WANG, C., ZHAO, J., LU, X.-Q., LUO, J.-H., LIU, J.-Y., XU, Y.-F., ZHAO, A.-H., LIU, F., TAI, J., QIAN, G.-R., PENG, B. **Characterization of fresh leachate from a refuse transfer station under different seasons.** Int. Biodeter. Biodegr. 85, 631–637, 2013.

ZANIN, L., TOMASI, N., CESCO, S., VARANINI, Z., PINTON, R. **Humic substances contribute to plant iron nutrition acting as chelators and biostimulants.** Frontiers in Plant Science, p.10, 2019.

ZHENG, S.J. **Crop production on acidic soils: overcoming aluminium toxicity and phosphorus deficiency.** Annals of Botany, 106 (1), p.183-184, 2010.



## RESÍDUOS SÓLIDOS: CONHECIMENTO DE IDOSOS ACERCA DA IDENTIFICAÇÃO DOS COLETORES QUANTO AO CRITÉRIO COR

MARCUS VINICIUS MALUF DE ALMEIDA; SANDRA DE FATIMA BARBOZA FERREIRA;  
SIMONE GONÇALVES SALES ASSUNÇÃO; RAFAEL FRANCISCO CARDOSO SILVA;  
GREGORIO BATISTA DOS SANTOS NETO

**Introdução:** Entende-se por resíduo todo material passível de reciclagem ou reutilização, após a correta destinação. A Resolução CONAMA nº275/2001, estabelece o critério classificatório cor, para correto descarte de resíduos sólidos, para facilitar a identificação e correta destinação dos mesmos. E ainda, a fim de incentivar e difundir conhecimento sobre reciclagem através da sociedade, com consequente redução de descarte de resíduos em locais impróprios e diminuindo a deposição em aterros sanitários, objetivando a sustentabilidade ambiental e social. **Objetivo:** O presente trabalho teve por objetivo identificar o conhecimento dos idosos do Centro de Convivência de Idosos Assunção - CCI Assunção, acerca da identificação das cores de coletores para a realização da coleta seletiva. **Materiais e Métodos:** A Equipe do Projeto de Extensão em Educação Ambiental - PEED Ambiental, da Universidade Federal de Goiás - UFG, em uma atividade com 51 idosos integrantes do CCI Assunção, durante um encontro de extensão com o tema sustentabilidade, realizou uma dinâmica para aferir o conhecimento da comunidade acerca da identificação dos coletores por cor. Sem a apresentação prévia do padrão de cores adotadas, foi entregue a cada participante cinco etiquetas coloridas (azul, verde, vermelho, amarelo e marrom), as quais são adotadas respectivamente para papel, vidro, plástico, metal e orgânico. Após, houve uma breve explicação sobre a dinâmica, e foi passada uma urna com a identificação de cada material, para que eles depositassem a cor correspondente. **Resultados:** A porcentagem média de acerto foi 12,9%, sendo: papel com 10,2% de acerto e a cor vermelha mais votada (26,5%), vidro com 10,5% de acerto e as cores mais votadas azul e amarelo (36,8%), plástico com 9,8% de acerto e a cor mais votada amarelo (25,5%), metal com 16,0% de acerto e a cor mais votada marrom (26%) e orgânico com 18,0% de acerto e a cor mais votada vermelho (30%), sendo apresentada aos idosos nessa respectiva ordem. As menores taxas de acerto foram em plástico e vidro. Nenhuma das cores correspondentes teve a maior porcentagem de acerto na cor correspondente a classificação. **Conclusão:** Conclui-se que não há um conhecimento difundido entre os idosos sobre a classificação por cor da coleta seletiva.

**Palavras-chave:** Código de cores, Coleta seletiva, Identificação, Sustentabilidade, Terceira idade.



## RISCOS POTENCIAIS DO REÚSO DE ÁGUA POTÁVEL DIRETO E INDIRETO

DÉBORA BEATRIZ MAIA VIDOTTI; CLÁUDIA  
TELLES BENATTI

### RESUMO

**Introdução:** o estresse hídrico vem aumentando em todo o mundo, devido a diversos fatores como o crescimento populacional, industrialização e urbanização, os quais têm afetado a qualidade e a quantidade de água doce disponível. Estima-se que cerca de 4 bilhões de pessoas estejam sob escassez severa ao menos um mês por ano em todo o mundo. O Brasil não foge à regra, como a crise hídrica observada em 2014 e 2015 no Sudeste e em 2019 e 2020 no sul do país. A fim de minimizar os problemas gerados pelo estresse hídrico, o reúso de água potável surge como uma alternativa para aliviar a pressão nos mananciais, possibilitando o aumento do volume de água disponível para abastecimento público e garantindo a qualidade da água adequada para os diversos usos. No entanto, devido à presença de contaminantes identificados na água de reúso, o reúso de água potável apresenta riscos, como o risco à saúde humana e ao ambiente, especialmente devido à falta de legislações específicas para controle da qualidade da água de reúso. **Objetivo:** este trabalho teve como objetivo identificar os riscos potenciais do reúso de água potável direto e indireto, considerando os aspectos técnicos, econômicos e sociais. **Materiais e métodos:** a identificação dos riscos potenciais do reúso de água foi realizada através de uma revisão bibliográfica em bancos de dados de periódicos, que buscou-se identificar a literatura relevante por meio de palavras-chave e dos seus respectivos termos equivalentes na língua inglesa. **Resultados:** a identificação dos riscos do reúso de água envolve diversos fatores, tornando o processo mais complexo. Com o avanço do conhecimento das origens de doenças, a preocupação com os riscos associados com o reúso de água aumentou. Os riscos identificados foram classificados em riscos à saúde humana, riscos ao ambiente, risco social e riscos econômicos. **Conclusão:** os riscos relacionados ao reúso de água identificados neste trabalho servirão de base para a elaboração de projetos específicos baseados na abordagem de riscos, estabelecimento de mecanismos mitigação e monitoramento, e a viabilização da implantação do reúso de água como fonte alternativa.

**Palavras-chave:** Reúso de água potável; Riscos; Contaminantes; Estresse hídrico; Fonte alternativa.

### 1 INTRODUÇÃO

O estresse hídrico é definido como a incompatibilidade temporal e geográfica entre a demanda e disponibilidade de água doce (KEHNREIN et al., 2021), podendo ser relacionado à quantidade ou qualidade da água.

O estresse hídrico devido à quantidade de água doce disponível já afeta diversos países, estimando cerca de 4 bilhões de pessoas sob escassez severa ao menos um mês por ano (UNITED NATIONS, 2021). A escassez de água amplia problemas como a insuficiência de comida, conflitos regionais por água, desenvolvimento da economia limitada e a degradação ambiental (ASANO et al., 2007).

A quantidade de água disponível é influenciada pelas mudanças climáticas, as quais tendem a aumentar os problemas em áreas já afetadas pelo estresse hídrico e potencializar o surgimento de áreas com estresse hídrico (UNITED NATIONS, 2021). Outro fator que influencia o estresse hídrico é o aumento do consumo de água doce em todo o mundo. Estima-se um aumento da demanda de água em todo o mundo com taxa de 1% ao ano nos próximos 30 anos, proveniente principalmente dos setores industriais, de energia e uso doméstico (ANGELAKIS et al., 2018; UNITED NATIONS, 2022).

Além destes fatores, a qualidade da água é um fator determinante ao estresse hídrico, aumentando cerca de 10% a quantidade de pessoas afetadas pela escassez de água no mundo quando analisada a qualidade junto com a quantidade (van VLIET et al., 2021). A qualidade da água doce é preocupante devido às diversas fontes de poluição que prejudicam os recursos hídricos (DENG et al., 2019). As fontes de poluição são provenientes de fatores ambientais, como regime de chuvas e tipo de solo, e de fatores antrópicos, como lançamento de esgoto não tratado e manejo de solo (IAT, 2020). Cerca de 80% do esgoto do mundo é lançado nos corpos hídricos sem tratamento, podendo impactar o abastecimento de água (ANGELAKIS et al., 2018). No Brasil o volume de esgoto não coletado e tratado de forma adequada correspondendo a cerca de 40% de todo o esgoto gerado (SNIS, 2022)

No Brasil, apesar da grande disponibilidade hídrica, algumas regiões têm enfrentado a crise hídrica, como o sudeste do Brasil entre os anos 2014 e 2015 e o sul do Brasil entre 2019 e 2020 (SANTOS et al., 2021; AEN, 2020). Santos et al. (2021) apresentam como fatores da escassez de água no Brasil os baixos índices pluviométricos, altos níveis de evaporação, baixo índice de coleta e tratamento de esgoto, elevados índices de perda de água nos sistemas de abastecimento, falta de pesquisa e investimento no setor e o uso irracional de água.

Para minimizar estes problemas, o tratamento e reutilização de águas residuais passarão a ter um papel importante no planejamento urbano, tendo como destaque o reúso potável (ANGELAKIS et al., 2018). A prática do reúso de água alivia as pressões nos mananciais, garante a qualidade e quantidade de água necessária para os diversos usos, reduz os conflitos pelo uso da água e contribui para o desenvolvimento socioeconômico (SANTOS et al., 2021).

Diversos autores têm estudado variadas formas de reúso de água, sendo que os tipos de reúso possíveis são irrigação agrícola, irrigação paisagística, industrial, recarga de aquífero, recreação, ambiental, urbano não potável e potável direto ou indireto, podendo ser utilizado o esgoto, água cinza, água pluvial ou água dessalinizada (ASANO et al., 2007; DENG et al., 2019; FURLONG et al., 2018).

O reúso de água ocorre desde a antiguidade com as civilizações da Idade do Bronze, cerca de 3.000 anos a.C., por meio do uso do esgoto para a irrigação das plantações. Com a melhoria dos sistemas de tratamento de água e esgoto no final dos anos 1800 e início dos anos 1900 o reúso de água foi deixado de lado, tendo seu retorno devido ao crescimento da população, ao desenvolvimento das megacidades, às mudanças climáticas e à conscientização de que a água doce é finita (ANGELAKIS et al., 2018).

Esgoto tratado cada vez mais tem sido utilizado para fins não potáveis, como agricultura e uso industrial, ou como fonte de água para abastecimento de água potável, seja não planejado, como descargas de esgotos tratados a montante de tomadas de água para abastecimento, quanto planejado, como sistemas projetados para o reúso de água (BAILEY et al., 2018). O reúso de água potável direto ocorre por meio do aumento do suprimento de água com a mistura de água de tratamento avançado com outra fonte de água antes do tratamento para abastecimento. Além

disso, o reúso direto pode ocorrer quando a estação de tratamento apresentar tecnologias que possibilitem a produção de água potável, permitindo a introdução da água tratada diretamente na rede de distribuição (ANGELAKIS et al., 2018).

A água de reúso apresenta diversas vantagens, no entanto, ela também apresenta riscos, podendo causar impactos diretos e indiretos sobre o ambiente e à saúde humana (DENG et al., 2019). A falta de métodos padronizados para quantificar e qualificar alguns dos riscos relacionados ao reúso de água, prejudica o desenvolvimento de estratégias e regulações para o reúso da água (DENG et al., 2019). O reúso de água requer abordagens mais restritas, incluindo legislações, monitoramento e programas de gerenciamento e conformidade (WWAP, 2017). O levantamento dos riscos para cada aplicação é importante pois em cada uma delas há diferentes cenários e especificações (GUO et al., 2021).

As legislações mais recentes sobre reúso de água especificam parâmetros de qualidade da água e critérios para diferentes tipos de uso, visando garantir segurança à saúde humana e ao ambiente (WWAP, 2017). A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu alguns padrões orientativos quanto ao reúso de água potável (OMS, 2017).

Atualmente para especificar parâmetros de qualidade e características dos sistemas de reúso, o Brasil conta com as normas ABNT NBR 16783/2019, que dispõe sobre o uso de fontes alternativas de água não potável em edificações, a ABNT NBR 16782/2019, sobre conservação da água em edificações, a ABNT NBR 15527/2019, sobre aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis, e a ABNT NBR 13969/1997, sobre tanques sépticos e disposição final de efluentes líquidos. Para auxiliar na definição de parâmetros para o reúso de água, o Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB) e o Programa Interáguas propõem padrões de reúso de água para alguns tipos de uso.

Apesar de existir algumas legislações e diretrizes, elas não abrangem todos os tipos de reúso de água. Para sanar a falta de legislações específicas, alguns estados da federação têm se organizado e contam com leis para disciplinar e controlar o reúso da água, como é o caso de São Paulo (Resolução Conjunta SES/SIMA Nº 01/2020), de Minas Gerais (Deliberação Normativa CERH-MG Nº 065), do Ceará (Lei Nº 16033/16 e Resolução COEMA Nº 02/2017) e do Rio Grande do Sul (Resolução Nº 419/2020).

Neste contexto, esta pesquisa se propõe a apresentar um levantamento dos riscos relacionados à prática do reúso água, tendo como foco principal o reúso potável direto e indireto, considerando os aspectos técnicos associados à saúde humana e ao ambiente, econômicos e sociais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa foi realizada através de uma revisão bibliográfica em que buscou-se identificar a literatura relevante por meio de palavras-chave tais como “reúso de água”, “reúso potável”, “reúso potável direto”, “reúso potável indireto”, “riscos reúso de água e contaminantes”, “*fator yuck*”, “aversão e confiança”. Além disso, foram buscados os mesmos termos equivalentes na língua inglesa (“*water reuse*”, “*potable reuse*”, “*direct potable reuse*”, “*indirect potable reuse*”, “*risks reuse of water and contaminants*”, “*yuck factor*” e “*aversion and trust*”). Os artigos foram obtidos nos bancos de dados do Portal de Periódicos da CAPES, Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO), ScienceDirect e Scopus.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 RISCOS POTENCIAIS

A identificação dos riscos do reúso de água não é um processo simples pois variam significativamente dependendo dos processos de tratamento das estações de tratamento de água de reúso e das condições de operação das mesmas. Além disso, há dificuldade em identificar os riscos devido à falta de tecnologias para detectar contaminantes químicos e biológicos e à falta de informações sobre os contaminantes emergentes (DENG et al, 2019).

Com o avanço do conhecimento das origens de doenças, a preocupação com os riscos associados com o reúso de água aumentou. A proteção à saúde estava inicialmente ligada somente à qualidade microbiológica, sendo expandida posteriormente para uma visão sobre a qualidade química, particularmente sobre os contaminantes emergentes (ANGELAKIS et al., 2018).

Quando comparada a água de reúso com a água potável, é verificada que a primeira implica em riscos adicionais que podem causar prejuízos ao ambiente e à saúde humana, sendo necessário considerar que os limites de segurança de água potável podem não ser suficientes para garantir a segurança dos usuários (GARNER et al., 2016).

A água de reúso pode exercer riscos diretos e indiretos ao ambiente e à saúde humana devido aos diversos tipos de uso e meios de exposição, podendo contaminar através da infiltração no solo, ingestão de água contaminada, inalação de gotículas e ingestão de alimento irrigado com água de reúso (DENG et al., 2019; MARTIJN e REDWOOD, 2005).

Os contaminantes potenciais identificados na água de reúso podem ser classificados em contaminantes biológicos, compostos por patógenos e genes resistentes a antibióticos, e em contaminantes químicos, que compreendem os químicos inorgânicos (metais pesados, salinidade, nitrogênio e fósforo) e químicos orgânicos (desreguladores endócrinos, produtos de cuidados pessoais e microcontaminantes) (DENG et al., 2019; KHAN et al., 2018).

Os químicos orgânicos são usados em grande quantidade, possuindo alta lipossolubilidade, levando à bioacumulação em plantas, animais e humanos. Além disso, estes produtos são semivoláteis, permitindo a movimentação deles pela atmosfera por longas distâncias (ALAWI, MASAAD e AL-HUSSAINI, 2018).

As alternativas de tratamento de água de reúso podem minimizar os riscos causados pelos contaminantes microbiológicos e químicos, sendo que os tratamentos avançados são capazes inclusive de minimizar os riscos dos contaminantes emergentes e dos contaminantes químicos orgânicos (NRC, 2012).

Outro risco que influencia no reúso de água é a aceitação da população. Essa aceitação diminui quanto maior é o contato humano com ela, especialmente pelo medo de contaminação e o “fator eca”, o qual apresenta emoções como desgosto em utilizar a água de reúso. Outros fatores que influenciam na aceitação da população são a confiança nas autoridades, ciência e tecnologia e a percepção dos benefícios do reúso de água (FIELDING, DOLNICAR e SCHULTZ, 2018).

Outro risco associado ao reúso de água potável é o risco econômico, pois um sistema de reúso de água pode ser rejeitado quando não há disponibilidade financeira ou incentivos econômicos para sua implantação (BOYSEN et al., 2020). É importante comparar os custos das estações de tratamento de água de reúso, a fim de garantir a qualidade técnica e o benefício econômico dos sistemas de reúso de água (HILBIG et al., 2020).

### 3.2 RISCOS À SAÚDE HUMANA

A maior preocupação do reúso de água é o risco potencial de transmissão de doenças infecciosas por organismos patogênicos, sendo maior essa preocupação em países em desenvolvimento, onde águas residuais não tratadas ou tratadas inadequadamente são muito utilizadas (ANGELAKIS et al, 2018).

Segundo Richter e Azevedo Netto (2013), 80% de todas as doenças infecciosas que ocorrem nos países em desenvolvimento são provenientes da água sem qualidade adequada. A Tabela 2 mostra as doenças mais comuns transmissíveis pela água.

Tabela 2: Doenças mais comuns transmissíveis pela água.

DOENÇAS	AGENTES CAUSADORES
Febre tifoide	Salmonela tifoide
Febre paratifoide	Salmonelas paratifoide (A,B,C)
Disenteria bacilar	Bacilo disentérico
Disenteria amebiana	Entamoeba histolítica
Cólera	Vibrião do cólera
Diarreia	Enterovírus, E. Coli
Hepatite infecciosa	Vírus tipo A
Giardiose	Giárdia Lamblia

Fonte: Richter e Azevedo Netto (2013).

A presença de patógenos na água de reúso como Adenovírus, Salmonella e Cryptosporidium, podem desencadear casos de infecções respiratórias, gastroenterites, diarreia, febre, náuseas e vômito (PURNELL et al., 2020). Os patógenos na água de reúso podem em um único dia gerar riscos em escala anuais, sendo necessário o monitoramento dos processos das estações de tratamento de água de reúso (SOLLER et al, 2016).

A água de reúso é um transmissor potencial dos genes resistentes a antibióticos, pois em sistemas de tratamento com processos biológicos como lodos ativados a ocorrência destes genes podem ser amplificadas (RIZZO et al., 2013). A presença destes genes na água de reúso facilita a ocorrência de organismos resistentes à diversos remédios, causando tratamentos mais longos, com maior custo de medicamentos e aumenta a mortalidade devido a ineficiência gerada pelos genes resistentes a antibióticos absorvidos pelos organismos (RIZZO et al., 2013; GOOSSENS et al., 2005).

Quanto aos produtos químicos, os riscos para a saúde humana dependem das propriedades perigosas dos produtos identificados, dos limites de segurança de exposição e da real taxa de exposição aos contaminantes (BAKEN et al, 2018).

Dentre os produtos químicos inorgânicos, foram identificados metais pesados na água de reúso como chumbo, cádmio, cromo e mercúrio, elementos estes conhecidos por afetar a saúde humana. Os padrões a serem adotados no reúso de água potável deve ser o mesmo do existente para a água de abastecimento público (KHAN et al, 2018).

Os produtos químicos orgânicos identificados na água de reúso são bioacumulados no corpo humano, por meio, principalmente, da alimentação e consumo da água contaminada. Estes produtos são absorvidos pelo tecido adiposo e são lentamente liberados no sangue, levando em longo prazo a um estado inflamatório que pode causar efeitos metabólicos prejudiciais e intensificar o surgimento de doenças como câncer (ALAWI, MASAAD e AL-HUSSAINI, 2018).

Na saúde humana os compostos químicos orgânicos podem causar desregulação endócrina e intoxicação quando em quantidade elevada (DENG et al., 2019).

### 3.3 RISCOS AO AMBIENTE

A água de reúso quando lançada no ambiente, como no reúso potável indireto, podem degradar a qualidade da água e conter contaminantes que demonstram poder acumulativo em organismos aquáticos (BARBER et al., 2006).

Os produtos químicos orgânicos podem permanecer no ambiente durante anos devido à sua persistência ambiental. Estes produtos têm a capacidade de bioacumular nos organismos, podendo ser transferidos entre as espécies através da cadeia alimentar (ALAWI, MASAAD e AL-HUSSAINI, 2018). Da mesma forma que na saúde humana, os produtos químicos orgânicos causam efeitos metabólicos nos organismos, especialmente aquáticos.

A presença de estrona, estradiol e etinilestradiol em corpos hídricos tem relação com resíduos de anticoncepcionais orais provenientes do uso da população. Estes hormônios são conhecidos por causar desregulação endócrina em animais marinhos e sistemas aquáticos mesmo quando em pequenas quantidades, como verificado em um lago experimental no Canadá (KIDD et al., 2007).

A água de reúso afeta as comunidades bacteriológicas do meio através de contaminantes químicos, que ocorrem como desreguladores endócrinos, e biológicos, como os patógenos que competem com os organismos microbianos nativos (DENG et al., 2019).

Além disso, pode ocorrer a redução do volume de água nos corpos hídricos quando adotado o reúso potável direto devido ao volume desviado antes do lançamento da estação de tratamento de esgoto, podendo afetar a ecologia e a disponibilidade para captação de água a jusante (VOULVOULIS, 2018).

### 3.4 RISCO SOCIAL

A aceitação pública é um fator importante para o sucesso da aplicação dos sistemas de reúso de água, sendo influenciado por variáveis como tipo de uso, características sociodemográficas e preditores psicológicos de aceitação (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018; SMITH et al, 2018).

No estudo de Furlong et al. (2018), estimou-se que cerca de 40% da população está disposta a utilizar água de reúso potável indireto, no entanto, quando considerado que não há outra opção, a aceitabilidade aumenta para 80%. Quanto maior o contato humano com a água de reúso, menor a aceitação pública quanto a utilização do reúso de água (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018).

As características sociodemográficas englobam fatores como gênero, idade, educação, renda, raça e religião (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018). A idade é um fator em que a aceitação pública em utilizar água de reúso potável não é significativa, podendo ser desconsiderado este fator (ROCK, SOLOP, E GERRITY, 2012). Outro fator não determinante é a raça, especialmente devido à falta de estudos aplicando este fator (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018).

O gênero das pessoas envolvidas é um fator importante para a determinação dos sistemas de reúso de água, sendo que a maior parte dos estudos concluem que homens tem maior tendência a aceitar a utilização de água de reúso (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018; ROCK, SOLOP, E GERRITY, 2012; DOLNICAR E SCHÄFER, 2009; HURLIMANN E MCKAY, 2007).

A educação apresenta uma relação significativa com a aceitação ao uso de água de reúso, sendo identificado nos estudos relacionados ao tema que maiores níveis de educação apresentam maiores níveis de aceitabilidade (ALHUMOUD et al., 2003; DOLNICAR e SCHÄFER, 2009; HURLIMANN e MCKAY, 2007; ROCK, SOLOP, e GERRITY, 2012).

A renda aparece em estudos como sendo um fator determinante, onde quanto maior a renda, maior a aceitação quanto ao uso da água de reúso (BRUVOLD e COOK, 1981; GARCIA-CUERVA et al., 2016).

Com relação à religião, alguns estudos como o realizado em Kwait indicam que a religião é um dos fatores mais frequentes quando há oposição ao uso de água de reúso (ALHUMOUD et al., 2003). No entanto, outros estudos como o realizado na África do Sul,

indicam que a religião não apresenta papel significativo na aceitação quanto ao uso de água de reúso (WILSON E PFAFF, 2008).

Os fatores relacionados aos preditores psicológicos de aceitação são a aversão, percepção de risco à saúde, percepção dos riscos gerais, confiança, transparência, normas sociais, crença na ciência e tecnologia, consciência ambiental, percepção dos benefícios, conhecimento, percepção da escassez de água e custos (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018).

As características da água de reúso também é um fator determinante para a aceitação ao uso de água de reúso, sendo avaliadas as fontes do esgoto, as opções de tratamento e as propriedades da água de reúso (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018).

O estudo realizado por Nancarrow et al (2008) demonstrou que ações positivas sobre o tema reúso de água aumentam a aceitação pública do uso da água de reúso e minimizam as percepções de risco. As ações positivas sobre o tema podem ser intensificadas aumentando a confiança em componentes chaves, como nas autoridades e em cientistas (MILLER et al., 2008).

Para aumentar a aceitação pública também sugere-se a realização de campanhas com informações técnicas quanto aos processos de tratamento e aos benefícios, além de focar na percepção local dos riscos e as ações culturais (STOTTS et al, 2019). Também podem ser realizados estudos experimentais e estudos de caso a fim de aumentar a aceitação pública quanto ao uso de água de reúso (FIELDING, DOLNICAR E SCHULTZ, 2018).

### 3.5 RISCO ECONÔMICO

A implantação de sistemas de reúso de água depende do custo de implantação e operação dos sistemas, sendo estes custos afetados por diversos fatores, como localização da estação de tratamento, infraestrutura, qualidade necessária, consumo de energia elétrica, equipamentos, entre outros (NRC, 2012). Os sistemas de reúso devem ser economicamente viáveis, gerando incentivos para investir em sistemas inovadores de tratamento de água de reúso (HILBIG et al, 2020).

Lee e Jepson (2020) identificaram em seu estudo fatores de risco econômico o custo adicional das estações, o baixo desejo de pagar pela tecnologia de reúso, falta de fundos e estabilidade econômica.

Apesar da necessidade de estudos de viabilidade econômica, raramente esta ocorre, impossibilitando realizar estimativas de custo reais e dificultando a transparência dos dados de custos das estruturas de tratamento de água de reúso (HURLIMANN et al., 2005).

Outros riscos que podem surgir no reúso de água estão relacionados com a presença de contaminantes na água de reúso que afetam a estrutura. A existência de contaminantes biológicos na água de reúso pode causar o aumento dos custos de manutenção devido à corrosão da infraestrutura (JJEMBA et al., 2010).

Altos níveis de salinidade podem prejudicar o tratamento de água devido aos impactos nos tratamentos biológicos e causar incrustação e corrosão de tubos e sistema de armazenamento de água (DENG et al, 2019; MAKRIS et al., 2014).

## 4 CONCLUSÃO

O estresse hídrico e o consumo de água têm aumentado em todo o mundo, levando a cerca de 4 bilhões de pessoas em situação de escassez severa ao menos um mês por ano. Da mesma forma, diversas partes do Brasil vêm enfrentando problemas de abastecimento urbano devido à seca severa. O estresse hídrico é causado pela disponibilidade de água e pela qualidade da água doce disponível, podendo ser minimizado os efeitos através do reúso de água.

Dentre as formas de reúso de água, o reúso potável se mostra uma alternativa significativa, podendo aumentar a quantidade de água disponível para a população e melhorar a qualidade da água dos cursos hídricos. No entanto, estudos recentes têm identificado riscos potenciais que podem afetar a saúde humana e o ambiente. Estes riscos são intensificados pela falta de legislações específicas sobre o reúso de água e pela falta de informações sobre as características da água de reúso.

Os principais riscos estão relacionados a fatores técnicos ligados à saúde humana e ao ambiente, a aceitação pública e aos custos envolvidos. Estes riscos têm sido avaliados por diversos autores ao longo dos últimos anos com o objetivo de fornecer informações para futuros sistemas de reúso de água.

Dentre os riscos relacionados à saúde humana, o mais significativo é a presença de patógenos na água de reúso que podem causar doenças infecciosas na população, especialmente em países em desenvolvimento e a presença de contaminantes químicos. Quanto ao risco ao ambiente, destaca-se a degradação de ambientes aquáticos, especialmente em sistema de reúso potável indireto, onde a água de reúso é utilizada para aumentar as fontes de abastecimento já existentes.

Com relação à aceitação pública, diversos fatores podem influenciar como o tipo de uso, características sociodemográficas e preditores psicológicos de aceitação. Estudos demonstraram que o fator principal à aceitação pública é o contato humano com a água de reúso, reduzindo consideravelmente a aceitação quanto maior for o contato.

Os riscos econômicos são pouco abordados nos estudos, podendo ter como fatores o custo de implantação, a falta de incentivos e a manutenção, a qual pode ser causada por manutenções previstas ou por problemas gerados pela presença de contaminantes.

Por fim, um projeto para a produção de água de reúso concebido a partir de uma abordagem de riscos permitirá a adoção de mecanismos de mitigação e monitoramento apropriados, que contribuirá diretamente para reduzir os problemas causados pelo estresse hídrico.

## REFERÊNCIAS

AGENCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ - AEN. Governo decreta emergência hídrica por causa da estiagem. 2020. Disponível em: <<https://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=106898>>. Acesso em: 17 junho 2021

ALAWI, M.; MASAAD, M; AL-HUSSAINI, M. Comparative study of persistent organic pollutant (POP) (chlorinated pesticides, PCBs, and dioxins/furans) concentrations in cancer-affected human organs with those of healthy organs. *Environ Monit Assess.* 190:470. 2018

ALHUMOUD, J. M.; BEHBEHANI, H. S.; ABDULLAH, T. H. Wastewater reuse practices in Kuwait. *Environmentalist*, 23(2), 117–126. 2003

ANGELAKIS, N.A.; ASANO, T.; BAHRI, A.; JIMENEZ, B. E.; TCHOBANOGLOUS, G. Water Reuse: From Ancient to Modern Times and the Future. *Frontiers in Environmental Science*, v. 6, p. 6-26. 2018.

ASANO, T. et al. Water reuse, issues, technologies, and applications. New York: Metcalf & Eddy/AECOM, eds., McGraw Hill, 2007

BAKEN, K.A.; SJERPS, R.M.A.; SCHRIKS, M.; VAN WEZEL, A.P. Toxicological risk assessment and prioritization of drinking water relevant contaminants of emerging concern. *Environ. Int.* 118, 293–303. 2018.

BARBER, L.B., KEEFE, S.H., ANTWEILER, R.C., TAYLOR, H.E., WASS, R.D. Accumulation of contaminants in fish from wastewater treatment wetlands. *Environ. Sci. Technol.* 40, 603e611. 2006

BAILEY, E.S., CASANOVA, L.M., SIMMONS, O.D., SOBSEY, M.D. Tertiary treatment and dual disinfection to improve microbial quality of reclaimed water for potable and non-potable reuse: A case study of facilities in North Carolina Emily S. Bailey a, \*, Lisa M. Science of The Total Environment Volume 630, 15 July 2018, Pages 379-388

BOYSEN, B.; CRISTÓBAL, J.; HILBIG, J.; GÜLDEMUND, A.; SCHEBEK, L.; RUDOLPH, K. Economic and environmental assessment of water reuse in industrial parks: case study based on a Model Industrial Park. *Journal of Water Reuse and Desalination.* 10.4. 2020.

BRUVOLD, W. H., COOK, J. Reclaiming and reusing wastewater. *Water: Engineering and Management*, 128(4), 65–71. 1981.

DENG, S.; YAN, X.; ZHU, Q.; LIAO, C. The utilization of reclaimed water: Possible risks arising from waterborne contaminants. *Environmental Pollution*, 113020, 2019.

DOLNICAR, S.; SCHÄFER, A. Desalinated versus recycled water: Public perceptions and profiles of accepters. *Journal of Environmental Management*, 90(2), 888–900. 2009

FIELDING, K. S.; DOLNICAR, S.; SCHULTZ, T. Public acceptance of recycled water. *International Journal of Water resources Development*, 2018.

FURLONG, C.; JEGATHEESAN, J.; CURRELL, M.; IYVER-RANIGA, U. KHAN, T.; BALL, A.S. Is the global public willing to drink recycled water? A review for researchers and practitioners. *Utilities Policy*, 56, 53–61. 2019

GARCIA-CUERVA, L., BERGLUND, E. Z., BINDER, A. R. Public perceptions of water shortages, conservation behaviors, and support for water reuse in the U.S. *Resources, Conservation and Recycling*, 113, 106–115. 2016

GARNER, E.; ZHU, N.; STROM, L.; EDWARDS, M.; PRUDEN, A. A human exposome framework for guiding risk management and holistic assessment of recycled water quality. *Environmental Science-Water Research & Technology.* 2(4): p. 580-598. 2016.

GOOSSENS, H., FERRECH, M., VANDER STICHELE, R., ELSEVIERS, M., GROUP, E.P. Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study. *The Lancet* 365, 579e587. 2005.

GUO, Q.; WEI, D.; WANG, F.; CHEN, M.; DU, Y. A novel risk score-based prioritization method for pollutants in reclaimed water. *Science of the Total Environment.* 2021

HURLIMANN, A., MCKAY, J., GEURSEN, G. Pricing of drinking water vs recycled water: Fairness and satisfaction. *Water, Journal of the Australian Water Association* 32 (2), 50–66. 2005.

HURLIMANN, A.; MCKAY, J. Attitudes to future use of recycled water in a Bendigo office building. *Water: Journal of the Australian Water Association*, 34(6), 58–64. 2007

IAT. INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Relatório de conjuntura dos recursos hídricos do Estado do Paraná. Curitiba. 2020.

JJEMBA, P.K., WEINRICH, L.A., CHENG, W., GIRALDO, E., LECHEVALLIER, M.W. Regrowth of potential opportunistic pathogens and algae in reclaimed-water distribution systems. *Appl. Environ. Microbiol.* 2010

KEHREIN, P., JAFARIA, M., SLAGTB, M., CORNELISSEN, E., OSSEWEIJERA, P., POSADA, J., LOOSDRECHTA, M. A techno-economic analysis of membrane-based advanced treatment processes for the reuse of municipal wastewater. *Water Reuse Vol 11 No 4*, 705 doi: 10.2166/wrd.2021.016

KHAN, S. J.; FISHER, R.; ROSER, D. J. Potable reuse: What chemicals to be concerned about. *Current Opinion in Environmental Science & Health.* 2018

KIDD, KA; BLANCHFIELD, PJ; MILLS, KH; PALACE, VP; EVANS, RE; LAZORCHAK, JM; FLICK, RW Collapse of a fish population after exposure to a synthetic estrogen. *Proceedings of National Academy of Science of the USA*, v. 104,n. 21, pág. 8897–8901, 2007.

LEE, K.; JEPSON, W. Drivers and barriers to urban water reuse: A systematic review. *Water Security*, 11, 10073. 2020

MAKRIS, K.C., ANDRA, S.S., BOTSARIS, G. Pipe scales and biofilms in drinking-water distribution systems: undermining finished water quality. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 44, 1477e1523. 2014

MARTIJN, E. J.; REDWOOD, M. Wastewater irrigation in developing countries-limitations for farmers to adopt appropriate practices. *Irrig. Drain.* 54, S63eS70. 2005

MILLER, E., BUYS, L., BELL, L. M., HARGREAVES, M., DAWES, L. A., HAMILTON, G. S. The ghost in the machine: Trust and technology in the water recycling debate. *International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability*, 4(1), 35–44. 2008

NANCARROW, B. E., LEVISTON, Z., PO, M., PORTER, N. B., TUCKER, D. I. What drives communities' decisions and behaviours in the reuse of wastewater. *Water Science and Technology*, 57(4), 485–491. 2008

NRC. Nbar wastewater. Washington D.C: National Academy Press; 2012.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Potable Reuse. Guidance for producing safe drinking-water. Geneva. World Health Organization. 2017.

PURNELL, S.; HALLIDAY, A.; NEWMAN, F.; SINCLAIR, C.; EBDON, J. Pathogen infection risk to recreational water users, associated with surface waters impacted by de facto and indirect potable reuse activities. *Science of the Total Environment*. 2020.

RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. Tratamento de água: tecnologia atualizada. São Paulo: Blucher, 1991 – 10ª reimpressão, 2013.

RIZZO, L., MANAIA, C., MERLIN, C., SCHWARTZ, T., DAGOT, C., PLOY, M., MICHAEL, I., FATTA- KASSINOS, D. Urban wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment: a review. *Sci. Total Environ.* 447, 345e360. 2013.

ROCK, C., SOLOP, F.I., GERRITY, D. Survey of statewide public perceptions regarding water reuse in Arizona. *Journal of Water Supply: Research and Technology – AQUA*, 61(8), 506–517. 2012.

SANTOS, A. S. P.; LIMA, M. A. M.; SILVA JUNIOR, L. C. S.; AVELAR, P. S.; ARAÚJO, B. M.; GONÇALVES, R. F.; VIEIRA, J. M. P. Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 01 – terminologia e conceitos de base. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*. 2021.

SMITH, H. M.; BROUWER, S.; JEFFREY, P.; FRIJNS, J. Public responses to water reuse – Understanding the evidence. *Journal of Environmental Management*. 43-50. 2007

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Mapa de indicadores de Esgoto. Disponível em: <[http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua\\_esgoto/mapa-esgoto](http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-esgoto)>. Acesso em: 30/03/2022

SOLLER, J. A.; EFTIM, S. E.; WARREN, I.; NAPPIER, S. P. Evaluation of microbiological risks associated with direct potable reuse. *Microbial Risk Analysis*. 1-12. 2016.

STOTTS, R.; RICE, J.; WUTICH, A.; BREWIS, A.; WHITE, D.; MAUPIM, J. Cross-cultural Knowledge and Acceptance of Wastewater Reclamation and Reuse Processes across Select Sites. *Human Organization*, Vol. 78, No. 4, 2019.

UNITED NATIONS. The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water. UNESCO. 2021. Disponível em <http://www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375724>. Acesso em: 30/03/2022

UNITED NATIONS. The United Nations World Water Development Report 2022: GROUNDWATER: Making the invisible visible. UNESCO. 2022. Disponível em <http://www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380721>. Acesso em: 30/03/2022

VAN VLIET, M. T. H.; JONES, E. R.; FLÖRKE, M.; FRANSSSEN, W. H. P.; HANASAKI, N.; WADA, Y.; YEARSLEY, J. R. Global water scarcity including surface water quality and expansions of clean water technologies. *Environmental Research Letters*, v. 16, n. 2, jan. 2021.

VOULVOULIS, N. Water reuse from a circular economy perspective and potential risks from an unregulated approach. *Current Opinion in Environmental Science & Health*. 2018.

WILSON, Z., PFAFF, B. Religious, philosophical and environmentalist perspectives on potable wastewater reuse in Durban. South Africa. *Desalination*, 228(1), 1–9. 2008.

WWAP. United Nations World Water Assessment Programme. *Wastewater: the untapped resource*, The United Nations World Water Development Report. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO), Paris, France. 2017



## ESCOLA EM MOVIMENTO EM ALUSÃO AO DIA DO MEIO AMBIENTE

SANDRA DE OLIVEIRA BOTELHO; FELIPE AUGUSTO DA SILVA; SIMONE LIMA FORTES;  
SUZANA BARBOSA DE CASTRO; CHRISTIANE KELLY REIS DE SOUZA

### RESUMO

**Introdução:** O Projeto Escola em Movimento surgiu com a necessidade de se trabalhar de forma interdisciplinar a Educação Ambiental com atividades específicas sobre o tema. A educação ambiental não deve ser vista como algo pontual, mas como parte do cotidiano dos alunos. É de fundamental importância à conscientização da preservação do Meio Ambiente para a nossa vida e todos os seres vivos. A conscientização quanto a essa preservação deve ser trabalhada no ambiente escolar e na comunidade. Buscou-se com o Projeto, a incorporação dos temas transversais de modo a facilitar a compreensão da realidade unindo saberes acadêmicos com o conhecimento experimental, buscando desenvolver no discente a visão crítica que lhe permita um protagonismo ativo. **Objetivo** da pesquisa foi: fortalecer valores e atitudes a fim de permitir o desenvolvimento global do ser humano, proporcionando conceitos sobre meio ambiente de forma a oferecer aos discentes, ferramentas de aprendizagem. **Materiais e métodos:** uma pesquisa qualitativa descritiva, foi desenvolvida durante o mês de abril e maio as atividades: pesquisas, aula expositiva dialogada, debates e palestras voltadas para o conteúdo a ser ministrados nas disciplinas de: Ciências e Língua portuguesa, temas ambientais: a poluição, a destruição do habitat de diversas espécies, o consumo exagerado de recursos naturais, dentre outros, de forma interdisciplinar. No dia 03 e 06 de junho foi realizada a culminância das atividades desenvolvidas, em uma hora cívica. **Resultados:** os impactos identificados no decorrer do desenvolvimento do projeto na escola, na comunidade e no bairro, foram pontuados e solucionados pelos alunos, obtiveram uma relevância significativa para a aprendizagem dos alunos, mesmo sabendo que a abordagem sobre a temática ambiental não deve ser somente em um determinado período. **Conclusão:** o espaço escolar com o desenvolvimento do projeto através da investigação com as pesquisas e posteriormente apresentação dos produtos construídos, na culminância, compartilhando e socializando o conhecimento adquirido tornou-se um local adequado para a aprendizagem e disseminação do conhecimento, formando pessoas críticas e conscientes dos diversos problemas ambientais, capazes de cooperar com a preservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Ensino; Escola; Meio Ambiente; Movimento.

## 1 INTRODUÇÃO

O Projeto Semana do Meio Ambiente na Escola surgiu com a necessidade de se trabalhar de forma interdisciplinar a Educação Ambiental com atividades específicas sobre o tema. O dia do Meio Ambiente é comemorado no dia 05 de junho, essa data foi estabelecida pela Organizações das Nações Unidas (ONU) em 1972, durante a Conferência de Estocolmo, na Suécia. No Brasil, desde 1981 a primeira semana de junho foi instituída como a Semana Nacional do Meio Ambiente, que tem como objetivo promover a participação da comunidade na preservação do patrimônio natural do Brasil.

A educação ambiental não deve ser vista como algo pontual, mas como parte do cotidiano dos alunos. É de fundamental importância a conscientização da preservação do Meio Ambiente para a nossa vida e todos os seres vivos. A conscientização quanto a essa preservação deve ser trabalhada no ambiente escolar e na comunidade. Buscou-se com o Projeto, a incorporação dos temas transversais de modo a facilitar a compreensão da realidade unindo saberes acadêmicos com o conhecimento experimental, buscando desenvolver no discente a visão crítica que lhe permita um protagonismo ativo.

Portanto, foi desenvolvido durante o mês de maio, pesquisas, aula expositiva dialogada, debates e palestras voltadas para o conteúdo a ser ministrados nas disciplinas de: Ciências, Língua portuguesa, História e Geografia, temas ambientais: a poluição, a destruição do habitat de diversas espécies, o consumo exagerado de recursos naturais, dentre outros, em sala de aula, de forma interdisciplinar.

No dia 03 e 06 de junho foi realizado a culminância das atividades desenvolvidas, em uma hora cívica. O objetivo da pesquisa foi: Fortalecer valores e atitudes a fim de permitir o desenvolvimento global do ser humano, proporcionando conceitos sobre meio ambiente de forma a oferecer aos discentes, ferramentas de aprendizagem.

Para podermos delinear o objetivo elaboramos os objetivos específicos: Fazer um levantamento na literatura da temática referente ao meio ambiente. Proporcionar às discentes ferramentas de educação ambiental que contribuam no processo da aprendizagem. Estimular os alunos a serem multiplicadores dos conhecimentos sobre Meio Ambiente na comunidade. E Apresentar as produções realizadas sobre o meio ambiente em uma culminância.

Ao se desenvolver um projeto pautado na temática ambiental, de forma interdisciplinar, colocando o discente como o sujeito ativo do conhecimento, assim como identificar as problemáticas ambientais, propondo soluções e executando, no ambiente escolar e na comunidade, foi desafiador.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado durante os meses de abril e maio de 2022, ocorrendo a culminância no começo do mês de junho de 2022, em uma hora cívica, com a participação com todas as turmas da escola do turno matutino do sexto ao nono ano. Um trabalho interdisciplinar realizado com as disciplinas de Ciências, História, Geografia e Língua Portuguesa.

Os procedimentos metodológicos do projeto, foi realizado em sala de aula e na área interna da escola, através das etapas:

Na primeira etapa, foi realizada a pesquisa dos temas referente ao meio ambiente, cada professor com suas respectivas turmas.

Na segunda etapa, foi definido para cada série/ano, uma atividade a ser realizada: Para os sextos anos, desenvolveu sobre a reciclagem, confecção de robô sustentável. Os sétimos anos pesquisaram e confeccionaram roupas recicladas. Os oitavos anos produção de vídeos com

problemas ambientais na comunidade. E os nonos anos produção de textos: crônicas, acróstico, poesia e artigos de opinião.

Na terceira etapa, realizamos a culminância em uma hora cívica no auditório da escola.

Foi emitido o Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE para os responsáveis dos alunos, que autorizaram a postagem da imagem dos alunos, sem fins lucrativos.

Os conteúdos abordados: Educação ambiental, Poluição, Sustentabilidade, Reciclagem, Coleta de resíduos sólido. O material produzido: hiperlink da produção do vídeo e as evidências da produção dos alunos com as imagens.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de abril e maio, os discentes com os respectivos professores realizaram a pesquisa e o estudo sobre as temáticas que foram apresentadas no dia da culminância no auditório da Escola. O objetivo proposto foi atingido de fortalecer valores e atitudes a fim de permitir o desenvolvimento global do ser humano, proporcionando conceitos básicos sobre meio ambiente de forma a oferecer aos discentes, ferramentas de aprendizagem adequadas e motivadoras.

O projeto se desenhou de forma interdisciplinar da seguinte maneira, os professores de Ciências, abordaram a temática meio ambiente, após a pesquisa dos estudantes, foi trabalhado em sala de aula explicações, roda de conversa e vídeos explicativos. A professora de História e Geografia contextualizaram as explicações da temática abordando, o decorrer histórico dos problemas ambientais e a de Geografia pontuou os dados estatísticos e as regiões do Brasil que mais sofrem com os problemas ambientais e que desenvolvem projetos sustentáveis. Na disciplina de Língua Portuguesa, após as explicações do conteúdo diferentes recursos estilísticos da palavra: poesia, crônica, acróstico e artigo de opinião. Os alunos construíram seus textos com a abordagem ambiental.

A sustentabilidade ambiental diz respeito à forma como nós, seres humanos, fazemos uso de todos os bens e recursos naturais disponíveis no planeta para suprir as nossas necessidades, mas sem que isso atrapalhe o fornecimento desses mesmos bens e recursos para as gerações que ainda estão por vir (SOUZA, 2022, p. 12).

A sustentabilidade é um processo que deve ser estabelecido em longo prazo, pois é fato que para haver um desenvolvimento sustentável é necessário trocar o atual modelo de desenvolvimento: o capitalista-industrial, uma vez que este desenvolvimento é preciso, mas também é necessário que ocorra o desenvolvimento com sustentabilidade, ou seja, deve se desenvolver, mas considerando o pleno desenvolvimento, dos seres humanos, dos animais, das plantas, de todo o planeta Terra.

O princípio de sustentabilidade surge como uma resposta à fratura da razão modernizadora e como uma condição para construir uma nova racionalidade produtiva, fundada no potencial ecológico e em novos sentidos de civilização a partir da diversidade cultural do gênero humano. Trata-se da reapropriação da natureza e da invenção do mundo; não só de um mundo no qual caibam muitos mundos, mas de um mundo conformado por uma diversidade de mundos, abrindo o cerco da ordem econômica-ecológica globalizada. Esse processo de transição de um sistema para outro somente será possível através da Educação Ambiental, que fornece as bases teóricas para chegar-se a sustentabilidade. É pela integração das esferas: política, social, econômica e ambiental que se terá a plenitude do desenvolvimento sustentável, através da Educação Ambiental (LEFF, 2001, p.31).

Na culminância do projeto, foi possível pontuarmos a compreensão dos termos e definições dos temas abordados, contextualizando para melhor compreensão dos discentes, tendo resultados nas pesquisas realizadas, rodas de conversas em sala de aula, nas produções

escritas, na apresentações e nas exposições.

Relato de alguns alunos, no decorrer das apresentações, utilizamos a denominação A1, para não nomear os relatos, ressaltando o que foi importante é o que foi significativo na aprendizagem dos alunos:

Aluno A1 – *Eu aprendi muito conceitos de sustentabilidade e a importância de reciclar os materiais para diminuir a quantidade de lixo nos igarapés.*

Aluno A2 – *Foi muito bom relatar a pesquisa sobre os materiais reciclados e sua importância para a conservação do meio ambiente.*

Aluno A3 – *Eu não sabia que poderia reaproveitar alguns alimentos com a casca da banana, a partir da minha pesquisa e Eu fiz a fazer brigadeiro com casca de banana.*

A4 – *Entender as regras de como escrever um acróstico e com o tema ambiental foi muito bom.*

A5 – *Ao realizar a coleta do lixo no espaço da área da Escola, percebo a importância de conservar o meio ambiente em que vivemos.*

O projeto concluído através das pesquisas realizadas pelos alunos foi de suma importância, todo o processo de construção e aprendizado. Sendo este de forma interdisciplinar proporcionou uma interação dos professores das disciplinas, ciências, história, geografia e língua portuguesa com os estudantes, o conhecimento tornando-se significativo.

Segundo Fazenda (2002), os estudos sobre interdisciplinaridade no Brasil dividem-se em três períodos: período em que se inicia o processo de estruturação conceitual básica; marcada por um movimento que caminhou na busca de epistemologias que explicitassem o teórico e o abstrato, a partir, do prático, do real; e o momento de definição de uma teoria da interdisciplinaridade.

Os sextos anos, desenvolveram um trabalho sobre a reciclagem, confecção de robô sustentável com (caixa de leite, tampa de garrafa, palito de picolé, papelão, rolo de papel toalha, papel madeira e picha) e apresentação (Figura 01, 02 e 03).



Figura 01, 02 e 03: Confecção do robô sustentável e apresentação.

Fonte: os autores 2022

Os sétimos anos pesquisaram e confeccionaram roupas recicladas (figura 05 e 06)

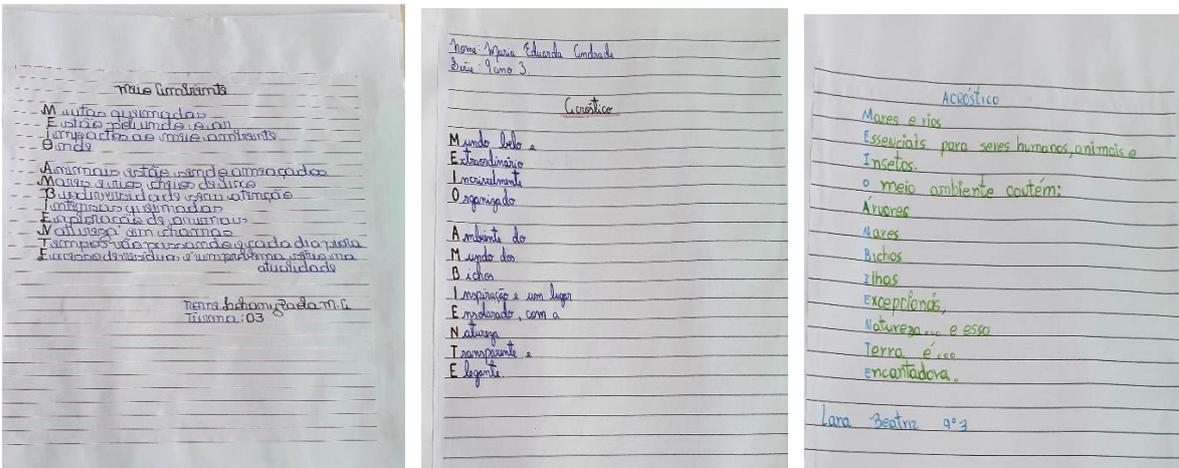


Figura 04 e 05: Roupas com material reciclado (saco plástico e papelão), apresentação do desfile, a descrição das roupas confeccionada e o papel do reaproveitamento para o meio ambiente.

Fonte: as autoras 2022

Os oitavos anos produziram vídeos com problemas ambientais na comunidade (figura 08 e 09).

E os nonos anos produção de textos: acrósticos (figura 06, 07 e 08), artigo de opinião (figura 09, 10 e 11) e poesia (figura 12 e 13).



Figuras 06, 07 e 08: Confeção de acrósticos.

Fonte: os autores 2022



Os impactos identificados no decorrer do desenvolvimento da projeto obtidos na escola, na comunidade e no bairro, foram pontuados e solucionados pelos alunos, obtiveram uma relevância significativa para a aprendizagem dos alunos, mesmo sabendo que a abordagem sobre a temática ambiental não deve ser somente em um determinado período, porém, diariamente, para uma mudança comportamental, visando o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente.

#### 4 CONCLUSÃO

A escola, portanto, apresenta um papel fundamental de disseminar informações e transmitir conhecimentos relativos ao meio ambiente, ao passo que formarão estudantes com pensamento crítico e consciente, que levarão os conhecimentos adquiridos para sua casa e seu bairro, promovendo reflexões acerca dos problemas ambientais e mostrando que a qualidade de vida e as futuras gerações dependem de um desenvolvimento sustentável.

Portanto, o espaço escolar com o desenvolvimento do projeto através da investigação com as pesquisas e posteriormente apresentação dos produtos construídos, na culminância, compartilhando e socializado o conhecimento adquirido tornou-se um local adequado para a aprendizagem e disseminação do conhecimento, formando pessoa críticas e consciente dos diversos problemas ambientais, capazes de cooperar com a preservação do meio ambiente.

#### REFERÊNCIAS

- LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- FAZENDA, Ivani A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e Pesquisa**. São Paulo: Papirus, 1994. FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. (org.). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002
- SOUSA, Rafaela. **Sustentabilidade: Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm>. Acesso em 05 de julho de 2022.



## INVESTIGANDO AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS POLÍTICO PEDAGÓGICAS NAS PESQUISAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

KARINA DA SILVA ALMEIDA

**Introdução:** Diversas pesquisas de Educação Ambiental(EA) destacam-se por investigar e analisar as concepções e os conhecimentos prévios do público a respeito do meio ambiente. Dentre estas pesquisas, destacam-se as que visam investigar e classificar as tendências político pedagógicas da EA. Pois as mesmas refletem os pensamentos, posicionamentos, visões, hábitos e os costumes da população. Por este motivo, as pesquisas voltadas para investiga-las, são uma ótima opção para se categorizar, interpretar, e analisar as concepções e conhecimentos de um determinado público. Sejam eles professores, alunos, e a população em geral. **Objetivos:** Investigar as principais tendências político pedagógicas a respeito do meio ambiente no âmbito das pesquisas de Educação Ambiental. **Materiais e Métodos:** O presente resumo trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, de caráter exploratório. **Resultados:** Como resultados, destacaram-se as pesquisas de autores que propuseram e classificaram algumas tendências político pedagógicas da Educação Ambiental. São eles Reigota (1995) que classificou a visão naturalista, antropocêntrica e globalizante; Lima (2002, 2004) que classificou o eixo conservador e emancipatório; Sauvé (2005) que definiu as correntes naturalista, conservacionista/recursista, resolutiva, sistêmica, científica, humanista, moral/ética, holística, biorregionalista, prática, crítica social, feminista, etnográfica, ecoeducação, e sustentabilidade; Lorenzetti (2008) que definiu o estilo de pensamento ecológico e estilo de pensamento crítico transformador e Layrargues e Lima (2011, 2014) que definiu as macrotendências conservacionista, pragmática e crítica. Vale destacar que a nomenclatura das categorias de classificação variam de acordo com o autor, podendo ser denominadas: correntes, eixos, estilos, macrotendência, pensamento, tendência e visão. **Conclusão:** Em suma, investigar e analisar as concepções da população a respeito do meio ambiente, entre outras questões ambientais. Vem sendo uma alternativa muito válida, possibilitando que os resultados das análises possam contribuir com o estabelecimento de novas estratégias, metas, e medidas de intervenção, visando a melhoria de ações educativas voltadas para o meio ambiente e as problemáticas ambientais. Haja vista que, faz-se necessário investigar como as pessoas enxergam o meio ambiente, para assim podemos buscar mudanças em seus hábitos para com o meio ambiente em que vivem.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Meio ambiente, Pensamento ambiental, Pesquisas bibliográficas, Tendências ambientais.



## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: CONCEITOS E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

SOLANGE CASAGRANDE NEOTTI; JANETE WEBLER CANCELIER

**Introdução:** visto que, na contemporaneidade a escola se caracteriza não só como transmissora de conhecimento, mas também, como espaço de formação plena do indivíduo com atividades educativas que proporcionam maior capacidade de senso crítico e consciência da realidade. Neste sentido, o presente trabalho relata a experiência vivenciada junto à Escola Municipal Dona Zeferina, do município de São Sepé/RS e apresenta discussões referentes às práticas de educação ambiental, vinculadas às condutas pedagógicas com a construção de composteiras e horta no espaço escolar.

**Objetivo:** considerando que, a coleta seletiva do lixo, a agricultura doméstica, bem como, a compostagem são alguns dos pilares da sustentabilidade, este estudo teve como objetivo, apresentar e sensibilizar os alunos da importância do reaproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes da merenda escolar incentivando-as a proteger, preservar e respeitar o meio em que estão inseridas.

**Metodologia:** a pesquisa foi realizada a partir da abordagem qualitativa e entre os instrumentos utilizados incluiu-se a pesquisa bibliográfica, documental e trabalho de campo. As atividades, ocorreram no ano de 2019, com duas turmas da educação infantil, totalizando 18 alunos, realizadas em três fases: a primeira de caráter teórico, buscava averiguar os conhecimentos prévios dos alunos. Sequencialmente, a implantação da composteira, próxima ao espaço da horta, onde os alunos diariamente depositavam os resíduos. E por fim, a preparação dos canteiros e aplicação do húmus extraído da composteira, bem como a semeadura das hortaliças feita pelos alunos, que também participaram diariamente para regar e acompanhar o desenvolvimento das plantas. **Resultados:** como resultado, percebeu-se através de mudanças observadas nos hábitos ( de conduta e alimentar), a assimilação por parte dos alunos da valorização e dos benefícios do processo de reciclagem, ao passo que, apesar da pouca idade os alunos despertaram muito interesse e interação nas atividades.

**Conclusão:** com isso, a atividade desenvolvida mostrou-se uma ferramenta eficaz para despertar a conscientização, e é nesse sentido que a educação ambiental entra com sua contribuição, sensibilizando, conscientizando e despertando a sociedade para a mudança de atitudes em seu dia-a-dia, de modo a minimizar os impactos das atividades humanas no planeta, promovendo a sustentabilidade e garantindo assim, o futuro das próximas gerações.

**Palavras-chave:** Compostagem, Educação ambiental, Meio ambiente, Reciclagem, Sustentabilidade.



**PROPOSTA DE MONITORAMENTO DO BALANÇO HÍDRICO ATRAVÉS DO USO DE SENSORES GMS (GRANULAR MATRIX SENSORS) EM UM PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO RIO SACRA FAMÍLIA, MENDES-RJ**

CAIO GABRIEL SANTANA BACELAR; AYRTON DURÃES MANSO; HUGO PORTOCARRERO; ALUÍSIO GRANATO DE ANDRADE

**Introdução:** Devido aos constantes impactos antrópicos ocorridos ao longo dos últimos séculos observa-se uma tendência na degradação dos ecossistemas, de tal forma que muita dessas mudanças já são irreparáveis. Porém, desde meados da década de 70 do século XX, diversas conferências internacionais veem ocorrendo com o intuito de propor mudanças substâncias no complexo modelo de consumo global. Desta forma, metodologias de valoração dos serviços ecossistêmicos são criadas na tentativa de recuperar diversas áreas do planeta que perderam sua resiliência e enfrentam hoje grandes desafios para mitigar ou encerrar os problemas que contribuem para degradação ambiental em suas múltiplas escalas. O projeto a ser desenvolvido, tem como função auxiliar no monitoramento de áreas submetidas a Pagamentos por Serviços Ambientais (PSAs). Tendo como ponto de partida, as análises das diferentes estratégias de restauro florestal promovida pelos Produtores Água e Floresta -Sub-Bacia Sacra Família (PAF). **Objetivo:** O seguinte trabalho possui o intuito de compreender o balanço hídrico e os processos erosivos da bacia hidrográfica em questão. **Materiais e Métodos:** Serão utilizados 8 sensores GMS (*Granular Matrix Sensors*) ligados aos seus respectivos *dataloggers* no interior de parcelas de controle de erosão previamente instaladas na área de estudo, para um monitoramento da sucção matricial dos solos. A partir do auxílio de um trado, os sensores serão introduzidos nas profundidades de 20 cm e 40 cm. **Resultados:** As análises texturais realizadas apontam que os solos da área de estudo correspondem a classe argilo-arenosa, sendo 45,25% areia, 15,25% silte e 40,50% argila. **Conclusão:** A partir dos resultados esperados através do monitoramento, projeto terá o poder de subsidiar políticas públicas de conservação ambiental no contexto das bacias hidrográficas.

**Palavras-chave:** Monitoramento, Psa, Gms, Geomorfologia, Balanço hídrico.



## MAPA MANIFESTO PELO RIO PARAUPEBAS CONFECCIONADO POR CRIANÇAS DA REDE DE ENSINO DO MUNICÍPIO DE PARAUPEBAS - PA.

MARA DE MOURA OLIVEIRA; NATASHA TEODORO CARROLO; KAROLINE CUTRIM BARROSO; ANA LÚCIA NUNES GUTJAH

**Introdução:** O atual modelo de desenvolvimento econômico trouxe consigo o mito da infinitude dos recursos naturais, dessa forma além de oferecer ar puro, terras férteis e bom clima, a terra é vista como uma eterna fonte de recursos para a produção de bens materiais e imateriais. No centro desse colapso ambiental estão as crianças, com base nesse contexto em 2022, dentro da programação proposta para a 27ª Semana do Meio Ambiente de Parauapebas- PA, realizou-se uma oficina de confecção de mapas manifesto com estudantes da Rede Municipal, pela preservação e conservação do rio Parauapebas e sua biodiversidade (fauna e flora). **Objetivos:** O presente trabalho teve como objetivos, promover um espaço de protagonismo e engajamento das crianças do município em prol do uso consciente do rio Parauapebas e da sua biodiversidade, pela atual geração; provocar, através do protagonismo infantil, políticas públicas de valorização e manutenção desse importante ecossistema, levando em consideração seu valor simbólico e econômico para as comunidades tradicionais; e na promoção de uma educação ambiental voltada para o bem viver de pertencimento aos recursos naturais. **Metodologia:** A prática que o estudo vem relatar baseou-se em uma proposta lúdico- criativa e colaborativa, através da elaboração de mapa manifesto. A oficina foi realizada com crianças na faixa etária compreendida entre 6 e 8 anos de idade, tendo como tema central a importância da biodiversidade local, partindo do rio Parauapebas. Para coleta de dados optou-se por registros fotográficos e observação. Foram recolhidos 102 mapas confeccionados de forma livre pelas crianças, para essa etapa foi disponibilizado diversos materiais, durante a confecção dos mapas pode-se perceber o interesse das crianças por sua produção. **Conclusão:** A confecção de mapas manifesto trouxe a possibilidade de as crianças apresentarem suas próprias percepções e sentimentos sobre o rio Parauapebas e sua biodiversidade, passando assim a serem protagonistas das suas próprias histórias, e a compreensão da capacidade que elas têm acerca do mundo que as envolve.

**Palavras-chave:** Protagonismo Infantil, Biodiversidade, Rio Parauapebas, Mapa Manifesto, Crianças.

## 1 INTRODUÇÃO

O atual modelo de desenvolvimento econômico trouxe consigo o mito da infinitude dos recursos naturais, dessa forma além de oferecer ar puro, terras férteis e bom clima, a terra é vista como uma eterna fonte de recursos para a produção de bens materiais e imateriais. Essa relação do homem x natureza de forma descuidada e irresponsável está colapsando os ambientes naturais e fundamentais para todas as manifestações de vida no planeta.

No centro desse colapso ambiental estão as crianças, o desmatamento, as queimadas, a poluição dos recursos hídricos, o pouco contato com espaços naturais e/ou naturalizados, a redução da qualidade do ar provocado pelo aquecimento global, dentre outros problemas ambientais, afeta diretamente a saúde e o desenvolvimento integral desses atores sociais, especialmente na primeira infância, faixa etária compreendida entre 0 e 6 anos. De acordo com Barbulho (2021) esta população, além de mais vulnerável às consequências da desproteção ambiental a curto prazo, têm probabilidade maior de enfrentar as consequências a longo prazo.

Diante desse contexto, a ressignificação de tomada de consciência e sensibilização para o futuro da humanidade é imprescindível, as crianças precisam se tornar prioridade absoluta nas discussões intergovernamentais que envolvem seu direito sobre a natureza e um ambiente ecologicamente equilibrado, tal como afirma BOFF (2012) “nosso planeta é a nossa casa comum e seus recursos finitos devem ser preservados para as futuras gerações” na concepção do autor devemos olhar para a mãe natureza com o olhar dos nossos filhos e netos.

Além da compreensão de que as crianças devem estar no centro das decisões políticas voltadas para as questões socioambientais, elas precisam ser compreendidas na sua inteireza, entendendo que ela é um indivíduo produtor de cultura, social, histórico, de direito, que cria e interpreta o mundo ao seu redor (OLIVEIRA, 2022). Assi, quanto mais a criança é tida como protagonista, quando lhe escuta a voz que chama por ação, mais é possível se obter resultados inimagináveis com relação a decisões que afetam positivamente suas vidas no futuro (SOARES, 2016).

Com base nesse contexto em 2022, dentro da programação de atividades educativas propostas para a 27ª Semana do Meio Ambiente de Parauapebas-PA, realizada tradicionalmente no mês de junho durante o período de 05 a 10 de junho, idealizou-se uma oficina de confecção de mapas manifesto com estudantes da Rede Municipal, pela preservação do rio Parauapebas e sua biodiversidade (fauna e flora), compreendendo que existe uma desvalorização desse recurso pela comunidade. O rio que dá nome ao município de Parauapebas, vem apresentando situação alarmante devido ao acelerado processo de ocupação desordenada da cidade e ausência de políticas públicas eficazes para a sua gestão.

Acreditando na importância do protagonismo das crianças nas questões socioambientais no município e como elas vêm ganhando espaço nessa importante discussão, o presente trabalho teve como objetivos, promover um espaço de protagonismo e engajamento das crianças do município em prol do uso consciente do rio Parauapebas e da sua biodiversidade, pela atual geração; provocar, através do protagonismo infantil políticas públicas de valorização e manutenção desse importante ecossistema, levando em consideração seu valor simbólico e econômico para as comunidades tradicionais; e na promoção de uma educação ambiental voltada para o bem viver de pertencimento aos recursos naturais.

## 2 METODOLOGIA

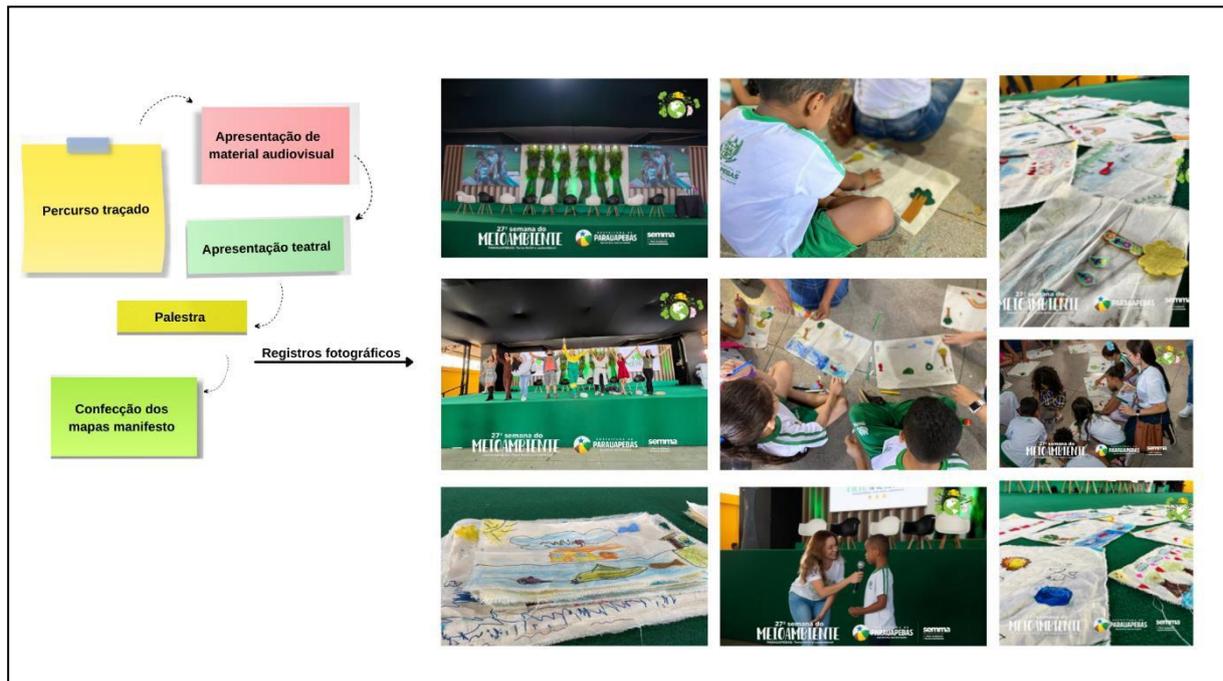
A prática que o estudo vem relatar baseou-se em uma proposta lúdica-criativa, e colaborativa, através da elaboração de mapas manifesto, para Silva *et al* (2011) a produção de mapas é instrumento estratégico de avaliação do conhecimento e percepção que os alunos têm de determinado lugar. Como afirma Ostetto (2010) a presença da arte na educação pode contribuir na ampliação do olhar da criança sobre o mundo, a natureza e a cultura, diversificando e enriquecendo suas experiências estéticas, vitais para seu desenvolvimento integral.

A oficina foi realizada com crianças da Rede Municipal de Educação de Parauapebas – PA, na faixa etária compreendida entre 6 e 8 anos de idade, tendo como tema central a importância da biodiversidade local, partindo do rio Parauapebas, responsável pelo fornecimento de água para quase a totalidade do abastecimento público da cidade, além de servir como fonte de recreação e pesca, e de abrigar uma rica biodiversidade, uma vez que a mata ciliar da sua margem esquerda é composta pela Floresta Nacional de Carajás, uma unidade de conservação federal (SIQUEIRA *et al.*, 2012).

O tema foi trabalhado a partir de um vídeo institucional da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) em parceria com o Centro de Educação Ambiental de Parauapebas (CEAP) e ASCOM, uso de imagens da biodiversidade local, e uma breve palestra educativa, a ideia foi oferecer aos estudantes presentes de maneira lúdica, base teórica para a confecção dos mapas. Pimenta *et al* (2014) afirma que ao se criar uma proposta lúdica em uma atividade educativa é possível transformar uma atmosfera mais estimulante favorecendo o senso criativo do grupo envolvido.

Para coleta de dados optou-se por registros fotográficos e observação. Como refere Araújo (2018) os registros contribuem para aproximação da experiência e quando transformado em documentação, a compor narrativas que contribuirão para que as novas aprendizagens ocorram. Por sua vez a observação das crianças é uma importante ferramenta que permite uma pesquisa imersiva e livre de julgamentos, possibilitando um cenário de a legitimação do conhecimento do público observado

Assim, apresentou-se inicialmente para o público o vídeo intitulado “Parauapebas, terra de riquezas minerais, culturais e biológicas”. Protagonizado por crianças do município, o material educacional traz como reflexão a importância do desenvolvimento do senso de pertencimento, proteção e preservação da biodiversidade local, para a construção no tempo presente de um futuro próspero e sustentável para as futuras gerações. No segundo momento as crianças puderam assistir uma apresentação teatral, seguido de uma breve palestra sobre o material audiovisual apresentado, associando o seu conteúdo a exposição fotográfica que integrava a decoração do espaço de realização do evento, em paralelo a isso suas respectivas professoras e equipe de servidores da SEMMA receberam as instruções para a realização dos mapas e ajudarem como mediadores no processo para a realização da quarta etapa (FIGURA 01).



**Figura 01:** Esquema ilustrativo do percurso realizado durante a oficina de elaboração dos mapas manifesto  
**Fonte:** Autores da pesquisa, 2022.

Foram recolhidos 102 mapas confeccionados de forma livre pelas crianças, para essa etapa foi disponibilizado materiais (feltro, tecido em algodão cru, giz de cera, canetinha hidrocor colorida, cola de silicone e papelão) diversificados e multissensoriais para a confecção dos mesmos. As crianças foram organizadas em grupos menores e dispostas em círculos com o objetivo de possibilitar um espaço de aprendizagem levando em consideração: o protagonismo a produções dos educandos, harmonia estética, ética, cooperativismo, contexto investigativo, possibilitando criar condições de favorecimento da identidade individual e coletiva para a construção de conhecimento (OLIVEIRA, 2022).

Durante a confecção dos mapas pode-se perceber o interesse das crianças por sua produção, houve um envolvimento de todas, visto que nenhuma mostrou qualquer objeção em participar da dinâmica, a oficina permitiu também um convívio entre crianças de idades diferentes, a diversidade de materiais alcançou a finalidade da sua proposição de repertório para construção significativa do conhecimento prévio e adquirido acerca da temática. Segundo material publicado pelo movimento Quintal Brincantes (2022), nesse caldeirão pulsante de inspirações, vibra a confiança na natureza das crianças como seres aprendizes e criadores.

A análise dos mapas elaborados pelas crianças nos trouxe a percepção da sua forte conexão com a natureza, ao representarem o rio Parauapebas, destacaram os elementos naturais que o representam de forma integrada, em nenhuma das imagens se percebeu uma hierarquia do homem sobre ecossistema. Através da diversidade das cores, formas, riscos e colagens os alunos puderam mostrar sua visão ampla de existência natureza, e seu vínculo afetivo genuíno, afinal as crianças são seres da natureza e, simultaneamente, da cultura (TIRIBA, 2010). Evangelista (2020) afirma que o plantio da semente da Educação Ambiental desde a primeira infância, possibilita a formação de adultos atuantes na linha de frente na preservação da natureza e sustentabilidade do planeta.

#### 4 CONCLUSÃO

A confecção de mapas manifesto trouxe a possibilidade para as crianças apresentarem suas próprias percepções e sentimentos sobre o que rio Parauapebas e sua biodiversidade, passando assim a serem protagonistas das suas próprias histórias, e a compreensão da capacidade que elas têm acerca do mundo que as envolve.

Nesse sentido dá espaço a voz infantil em eventos municipais, é ao mesmo tempo descolonizar poderes sobre as crianças, permitindo que elas sejam agentes de transformação ao falarem sobre o território que também as pertencem por direito, entrar em uma relação ecológica com esses grupos de atores sociais é entrar em seu mundo e conseqüentemente discutir políticas públicas ambientais através dele, da sua potencialidade, pluralidade e necessidades. Ao mesmo tempo que se permite discutir uma educação ambiental para o bem viver de pertencimento aos recursos naturais, afinal a terra é nosso lar comum e potencializar espaços de protagonismo das crianças frente as questões socioambientais do município, é pensar no presente um futuro sustentável para nossas crianças e para as futuras gerações.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Renata. Sobre o espaço e o educador. **Composições Encontro de Formação**, 2018. Disponível em: < <https://www.composicaoformacao.com/textos-artigos>>. Acesso em 30 de ago. 2022.

BARBULHO, Angela. **Qual a importância da COP na garantia dos direitos da criança**. Portal Lunetas: múltiplos olhares sobre as múltiplas infâncias. [s.l.]: Lunetas. Disponível em: <https://lunetas.com.br/cop-direitos-criancas/>. Acesso em: 30 de ago.2022.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é - o que não é**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

OLIVEIRA, M.M. **Alfabetização ecológica com crianças da educação infantil**. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v.78. 2022. Disponível em: <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=4265> . Acesso em: 30 ago.2022.

OSTETO, Luciana; LEITE, Maria Isabel. **Arte, infância e formação de professores: autoria e transgressão**. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

EVANGELISTA, M.M; & MARULL, Y. **A pedagogia da Natureza**. Cáceres, MT: Instituto Sustentar de Responsabilidade Socioambiental, 2020. Disponível em: <http://www.bichosdopantanal.org/wp-content/uploads/2020/11/Livreto-Pedagogia-da-Natureza.pdf>. Acesso em: 30 de ago. 2022.

QUINTAIS BRINCANTES, **Quintais Brincantes: Sobrevoos por Vivências Educativas Brasileiras**. Instituto Alana, 2022. Disponível em: <https://criancaenatureza.org.br/wpcontent/uploads/2022/03/Quintais-Brincantes-Sobrevoos-por-Vivencias-EducativasBrasileiras.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SIQUEIRA, G. W.; APRILE, F.; MIGUEIS, A. M. **Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará - Brasil)**. Acta Amaz. Manaus, v. 42, n. 3, p. 413-422, set. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000300014>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SOARES, C.L (org.) **Uma educação pela natureza:** a vida ao ar livre, o corpo e a ordem urbana, Campinas: Autores Associados, 2016.

TIRIBA, L. Crianças na natureza. In: Seminário Nacional: Currículo em Movimento, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2010. p. 1-20. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-%20pdf/7161-2-9-artigo-mec-criancas-natureza-lea-tiriba/file>. Acesso em: 30 ago. 2022.



## GARGALHADA DE ALEGRIA DE DONA ECOLOGIA

ELIZETE DE FATIMA SANTOS DE LIMA

**Introdução:** Para resgatar os valores ecológicos nos (as) educandos (as) foi necessário colocar à disposição atividades que permitissem o “ingressar no mundo natural” e assim fazer desabrochar o amor e respeito pela natureza visando um “pensar consciente” na ecologia predominante. O tema: “Gargalhada de alegria de Dona Ecologia” pretende resgatar justamente os “valores ecológicos” tão esquecidos atualmente. Para isso foi importante que as crianças refletissem sobre a nossa dependência com todas as formas de vida na terra e a importância do cuidado com o planeta e o dever que temos com a preservação identitária. **Objetivos:** Resgatar nos (as) educandos (as) os “valores ecológicos” tão necessários atualmente; Conscientização pela preservação de todos os seres vivos existentes no planeta. **Metodologia:** Assim, pensando na interação de tudo aquilo que nos rodeia, foi necessário pensar atividades que estimulassem a curiosidade científica e as potencialidades dos educandos. As possibilidades de atividades pensadas foram em forma de “oficinas ao ar livre”, tais como: música, movimentos, sentidos, teatro, canto, sons da natureza e o contato com animais, águas, vento, terra, chuva etc. E foi, portanto, diante dessas oficinas pedagógicas propostas aos educandos que lhes garantiu ter um desenvolvimento físico, psicológico, cognitivo e emocional, e principalmente a conscientização de cuidado com toda a forma de vida presente no planeta terra. **Resultados:** Espera-se que o projeto tenha sido um potencializador de valores ecológicos nas crianças e que ele consiga fazer com que elas sejam as protagonistas de um futuro ecológico melhor para o planeta. **Conclusão:** Conclui-se que foram benéficas as oficinas pedagógicas onde os educandos estiveram diretamente em contato com a natureza. Notou-se que as crianças tiveram prazer em mexer com terra, água, tocar os animais etc. Dessa forma vê-se o quanto é urgente que nós, como educadores, façamos a nossa parte propondo projetos que estimulem o respeito e o cuidado com o meio ambiente

**Palavras-chave:** Ecologia, Conscientização, Planeta, Cuidado, Educação.



## **IMPACTOS AMBIENTAIS NA RESERVA BIOLÓGICA IGARAPÉ NAZARÉ**

VALDINEI MENDES MOURA; PALOMA SILVA HONÓRIO; VALESCA SARMENTO MOURA

### **RESUMO**

**Introdução:** A floresta amazônica é uma área de suma importância ambiental para o planeta terra, mas que nas últimas décadas vem passando por uma intensa mudança de uso do solo, aonde o desmatamento vem aumentando. Nesse contexto, para consolidar a intenção de caráter político, ambiental e educativo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, se faz necessário construção de Projeto Manejo da Reserva Biológica Igarapé Nazaré, localizada no município de Senador José Porfírio, sudeste do Pará. Dessa forma, a Reserva Biológica Igarapé Nazaré é vetor imprescindível para o conceito de preservação ambiental a qual compreende como unidade geográfica da sub-bacia do baixo Xingu. **Objetivo:** analisar os impactos ambientais na Reserva Biológica Igarapé Nazaré no ano de 2022. **Materiais e métodos:** Para o desenvolvimento do trabalho, utilizou-se metodologia de pesquisa através de bibliografias em sites, trabalhos, registros fotográficos e imagens de satélite. **Resultados:** Nos resultados, constatou-se que o impacto ambiental da reserva consolidou-se através do desmatamento da floresta primária e da expansão da pastagem, além de ocupações desordenadas, na área de preservação permanente da reserva, assoreamento da nascente e poluição de resíduos sólidos urbanos no curso do Igarapé Nazaré. Nesse enfoque, mudanças na paisagem modifica a dinâmica territorial, por isso é importante o papel da sociedade em suas escolhas de adaptação as características da UC (Unidade de Conservação) correlacionada à iniciativa política gestora da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para minimizar os impactos ambientais sobre a REBIO Igarapé Nazaré. **Conclusão:** Para tanto, se faz necessário por parte desta Secretaria Municipal de Meio Ambiente gerenciar e planejar estudos e análises de fatores bióticos, abióticos e antrópicos e elaborar seu Plano de Manejo (PM) da reserva. **Palavras-chave:** reserva; desmatamento; ocupações; poluição.

## 1. INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é uma área de suma importância ambiental para o planeta terra, mas que nas últimas décadas vem passando por uma intensa mudança de uso do solo, aonde o desmatamento vem aumentando.

Nesse contexto, para diminuir essa degradação e “proteger” a biodiversidade foi criada as UC (unidades de conservação), que são hoje instrumentos fundamentais para a preservação ambiental. No entanto, algumas dessas áreas podem sofrer degradação por uma má gestão e planejamento.

Dessa forma, a Reserva Biológica Igarapé Nazaré é vetor imprescindível para o conceito de preservação ambiental a qual compreende como unidade geográfica da sub-bacia do baixo Xingu. Portanto, como atividade da prática social, a educação, e, portanto, a educação ambiental, são eminentemente políticas. Entretanto, se faz necessário aqui considerar o caráter político à ação educativa decorrente da constatação de sua intencionalidade e da impossibilidade de sua neutralidade (TOZONI-REIS, 2007).

Para tanto, se faz necessário por parte desta Secretaria Municipal de Meio Ambiente gerenciar e planejar estudos e análises de fatores bióticos, abióticos e antrópicos e elaborar seu Plano de Manejo (PM) da reserva. O objetivo do trabalho foi analisar os impactos ambientais na Reserva Biológica Igarapé Nazaré entre os anos de 2022.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para SEVERINO (2000) em pesquisas bibliográficas se busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existente sobre um determinado assunto, tema ou problema.

Para o desenvolvimento da pesquisa, realizou-se uma busca de bibliografias em sites, trabalhos acadêmicos, bem como foi feita pesquisa de campo e registrou-se através de fotografias a nascente e o leito do Igarapé Nazaré e, a através de imagens no Google Earth buscou-se interpretar os impactos paisagísticos e ambientais.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao pesquisar referências bibliográficas, como (HAESBAERT, 2004); Daker (1976); Martins (2013) e HERRERA (2012) discutem e aponta os efeitos da formação de pastagem e ocupações antropogênicas na Amazônia Legal.

Essa Unidade de Conservação onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas de minimizar os impactos negativos definidos pela Lei N. 9.985/2000. No entanto, a área da Reserva contrapondo-se às leis ambientais brasileiras preservacionistas, atualmente não é mais uma área protegida integralmente, pois a área de preservação permanente já foi descaracterizada e adensada, além disso, seu entorno é assinalado por práticas de pecuária extensiva e descaracterização de matas ciliares.

Nesse enfoque, mudanças na paisagem modifica a dinâmica territorial, por isso é importante o papel da sociedade em suas escolhas de adaptação as características da UC correlacionada à iniciativa política gestora da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para minimizar os impactos ambientais sobre a REBIO Igarapé Nazaré.

Para este escopo, é imprescindível diálogo entre proprietários do entorno da REBIO com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e sociedade local para soluções conjuntas aos problemas socioambientais da reserva, especialmente ações antrópicas.

Acarretam-se neste contexto, inundações periódicas de suas margens, pois seu leito se localiza em área de mata de várzea. Ademais, esta área é reservatório natural para a vida silvestre, pois é habitat de várias espécies de aves, répteis, peixes e outros seres bióticos endêmicos que ocupam seu território.

A reserva apresenta fitofisionomia de floresta de várzea de composição florística

e características ecológicas semelhantes às da floresta Ombrófila densa aluvial, como por exemplo, seringueira (*Hevea brasiliensis*).

Por isso, a Reserva Biológica apresenta terras alagadas ou umedecidas pelas enchentes com um nível de inundação anual maior que 3 metros de altura com período de inundação maior que 50 dias ao ano.

A área de estudo se caracteriza também por apresentar espessura de cobertura arenosa na foz do Igarapé Nazaré que serve como área de desova de quelônio específico pitiú (*Podocnemis sextuberculata*), além de ser área de preservação permanente.

Este igarapé de pouca profundidade absorve embarcações de pequeno calado (catraia e canoa), a qual dificulta consideravelmente a navegação, principalmente em época de estiagem quando diminui o volume de água de seu leito.

As florestas inundadas da reserva biológica tributam positivamente na produtividade do sistema aquático, pois consiste em enorme diversidade e riqueza de espécie, além da ictiofauna.

A área da Reserva contém característica ecológica margeada por praias arenosas que sofre influência diária da maré semidiurna (quando o ciclo de variação do nível da água acontece duas vezes ao dia com intervalos de, aproximadamente, seis horas entre elas).

A reserva biológica é de extrema importância para sub-bacia hidrográfica do Rio Xingu, pois sofre influência da maré sendo percebida quando a vazão diminuiu na época da seca, durante todo o ano nessa região.

Sendo propriedade privada, a nascente do igarapé localiza-se dentro território de pecuária extensiva, sendo bem por isso que (HAESBAERT, 2004) ao se referir ao conceito de Território, afirma que este corresponde ao espaço caracterizado pelas relações de poder, ou seja, é o espaço que sofre o domínio dos agentes políticos, econômicos e sociais. Percebeu-se que a nascente encontra-se assoreada, mas não está cercada.

Mesmo assim, se deve atender aos principais aspectos legais do processo de legalização/regularização de interferências relacionadas aos corpos hídricos, tem-se o seguinte: Segundo a Lei Federal 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89 e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

Consideram-se como área de preservação permanente, pelo efeito da Lei, as áreas situadas nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja sua situação topográfica, devendo ter um raio de no mínimo 50 metros de largura.

Conforme os Artigos 2º e 3º dessa Lei a área protegida pode ser coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Segundo Daker (1976) o pasto e os animais devem ser afastados ao máximo da nascente, pois, mesmo que os animais não tenham livre acesso à água, seus dejetos contaminam o terreno e, nos períodos de chuvas, acabam por contaminar a água.

De forma geral, a pecuária bovina está mais presente no território, acelera o desmatamento, e por isso tem sido apontada como a principal atividade causadora do desmatamento tendo como vetor principal a pastagem a qual modificou a paisagem.

Ainda que haja cercamento da nascente do igarapé, no período invernos, não evitará que a erosão pluvial originada no km quatro da PA 167, transporte em declive

para a área de nascente e seu leito, sedimentos, uma vez que seu entorno já está desflorestado.

Deste modo se apreende a crescente consciência ambiental em relação à conservação dos recursos naturais da reserva, pois tem provocado certa inquietação no que diz respeito à área degradada por ações antrópicas, além da nascente, o curso médio (redondo) e inferior do Igarapé Nazaré (foz).

A acumulação fluvial residual no Igarapé configura-se devido à disposição de resíduos sólidos como garrafas, latas e vasilhames plásticos que obstruem o fluxo de seu leito, alojando-se, sobretudo em seus meandros.

Assim sendo, indaga-se que não há Projeto Manejo para a gestão de riscos ambientais da reserva, promovida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, pois a coleta de lixo é esporádica e só existem lixeiras de coleta no seu curso médio, conhecido como “redondo” e em sua foz, porém, por iniciativa de alunos e professores de uma escola de ensino fundamental em projeto específico de educação ambiental.

Para tanto, se constata também que há constante mudança de secretários de meio ambiente e de técnicos contratados o que dificulta o sucesso das políticas de conservação da biodiversidade, pois a área da Reserva contrapondo-se às leis ambientais brasileiras, atualmente não é mais uma área protegida integralmente, pois já foi descaracterizada e adensada, além disso, seu entorno é assinalado por práticas de pecuária extensiva.

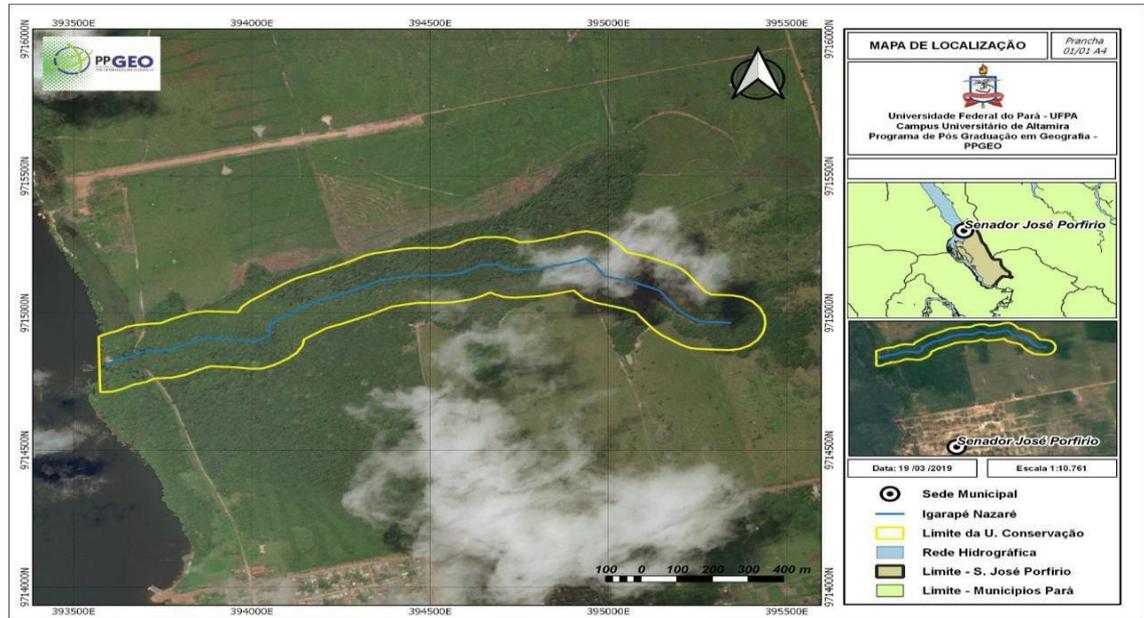
Evidentemente a gestão ambiental que deveria ser aplicada pela Secretaria Municipal se faz necessário na reserva, pois atualmente, existem “invasores” que ocuparam as margens da foz do igarapé e construíram algumas casas e plantações.

Como se observa na figura 01 a seguir, neste enfoque, se entende que não há iniciativa pública municipal para sanar este problema, mesmo existindo leis ambientais, como por exemplo, a Lei de Crimes Ambientais 9.605, de 12 de fevereiro de 1988, (Art. 39), que determina que seja proibido destruir ou danificar floresta da área de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la como infringência das normas de proteção.

É previsto pena de detenção de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas, cumulativamente. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade. Assim sendo, Martins (2013) ao considerar como área degradada aquela que, após sofrer um forte impacto, perdeu a capacidade de retornar naturalmente ao estado original ou a um

equilíbrio dinâmico, ou seja, perdeu sua resiliência, nos mostra que a tendência atual da reserva é perder sua capacidade de recuperação de mata ciliar, sobretudo na nascente do Igarapé.

**Figura 01. Reserva Biológica Igarapé Nazaré.**



Do mesmo modo, se sabe que a água é essencial para a origem e a evolução das espécies e necessária para quase todas as atividades humanas. Noutros termos, a exploração dos recursos naturais passa a ser feita de forma mais intensa, provocando a escassez de certos recursos, ameaçando a estabilidade ecológica e populações que não acompanham a dinâmica do capital, sendo essas exploradas ou espoliadas em detrimento da produção capitalista HERRERA (2012).

#### 4. CONCLUSÃO

Para o manejo desta reserva existem estimativas de demandas como, por exemplo: demandas de águas para usos múltiplos, consumo humano e dessedentação de animais (gado bovino) como já exposto, pesca, caça e lazer, requisitos para usos não consuntivos e padrões de qualidade exigíveis para utilização. Para consolidar a intenção de caráter político, ambiental e educativo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente se faz necessário construção de Projeto Manejo da Reserva para Biológico Igarapé Nazaré.

A perspectiva do aumento de impactos ambientais no território da reserva ganha ainda mais força ao se considerar a aprovação de algumas medidas do Novo Código Florestal, em maio de 2012, que, dentre outros aspectos, trata das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e das Reservas Legais (RL).

Dentre alguns dos pontos do Novo Código, estão a redução do limite da RL na Amazônia Legal e a regularização de cultivos de pequenos proprietários, excluindo-os da obrigatoriedade de recuperarem áreas que foram desmatadas em APPs. Um estudo recente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) analisou a proposta do novo código (IPEA, 2011).

Mesmo com esse entrave supracitado, o art. 8º de Lei Municipal de n. 141 de 27 de outubro de 2006, doutrina que “a política de turismo tem como objetivo a criação de políticas de desenvolvimento sustentável do Município com responsabilidade, mediante diretrizes que garantem proporcionar o desenvolvimento sustentável, garantir a conscientização ecológica da população local e visitante e estimular o investimento público e privado”.

Para materializar essa lei, propõem-se junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, ações sustentáveis ao desenvolvimento e conservação ambiental da Reserva Biológica Igarapé Nazaré de caráter multidisciplinar, com a participação de outras secretarias, com, por exemplo, Turismo e Obras, sociedade local e visitante. Desta forma, se faz necessário planejamento de ações de sustentabilidade, justificativas e calendário para interferir na reserva biológica Igarapé Nazaré, apresentado a seguir o quadro 01.

Ações de sustentabilidade	Justificativas/calendário ano de 2022
Realização de treinamento de servidores (técnicos e guardas ambientais) para coleta, separação do lixo (resíduos sólidos) e informações à comunidade que frequentam a reserva a biológica.	Desenvolvimento de práticas educativas que valorizem o papel do indivíduo e o compromisso da coletividade em ações de sustentabilidade ambiental.
Palestras educativas relacionadas à reciclagem, preservação e conservação do meio ambiente realizado em escolas das redes públicas: estadual e municipal de Senador José Porfírio-Pá (técnicos e guardas ambientais).	Ação de educação continuada nas escolas despertar nas crianças, jovens, adolescentes e adultos a consciência da importância da reciclagem, preservação e conservação do meio ambiente.
Disponibilização de lixeiras para coleta de resíduos sólidos nos ambientes da reserva frequentados pela comunidade local e externa (técnicos e guardas ambientais).	Destinação correta dos resíduos sólidos pela comunidade para ser recolhido pelo órgão público competente. Esta ação visa mitigar impactos ao meio ambiente, disponibilizando também coleta seletiva.
Realização de oficinas de reciclagem de materiais nas escolas estadual e municipais (técnicos e guardas ambientais).	Desenvolvimento de práticas geradoras de ações de sustentabilidade ambiental.
Cercamento da nascente do Igarapé Nazaré (técnicos e guardas ambientais) e proprietário local.	Conservação das matas ciliares que protegem a nascente do Igarapé Nazaré.

FONTE: MOURA, V. M (2022)

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm). Acesso em 19 de junho de 2022.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro.

DAKER, A. A água na agricultura; captação, elevação e melhoramento da água. 5. Ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1976. V2, 379p.

HAERBEST, Rogério. O mito da desterritorialização: Do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HERRERA, J. A. **Desenvolvimento capitalista e realidade da produção agropecuária familiar na Amazônia Paraense.** Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas SP. [s.l.] 2012. [http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/lei%209.985-2000?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%209.985-2000?OpenDocument). Acesso em 19 de junho de 2022.

Lei Municipal de n. 141 de 27 de outubro de 2006 “Dispõe sobre o PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO do Município de Senador José Porfírio e dá outras providências.

Lei Municipal nº 142, de 12 de julho de 1983, que dispõe sobre a determinação de área de terra para a Reserva Biológica.

MARTINS, S. V. Recuperação de áreas degradadas: ações em área de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. 3. Ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2013.

TOZONI-REIS, M. F. C. Contribuições para uma pedagogia crítica na educação ambiental: reflexões teóricas. In: LOUREIRO, C. F. B. (Org). A questão ambiental no pensamento crítico: natureza, trabalho e educação. Rio de Janeiro: Quartet, 2007.

SEVERINO. A. J. **Metodologia do trabalho científico.** [s.l.] 21 ed. São Paulo: Cortez, 2000.



## AValiação DA Dinâmica DO Espelho D'Água NA Área DE Proteção Ambiental DA Baixada Maranhense

GLEICY DE JESUS MATOS ABREU; MAIANE RODRIGUES DO NASCIMENTO; MAYARA RODRIGUES NASCIMENTO; PEDRO DO CARMO BARBOSA NETO; KAMILLA ANDRADE DE OLIVEIRA

### RESUMO

**Introdução:** A escassez da água no planeta tornou-se um problema de alcance mundial e atualmente vem sendo debatido por diversas entidades, empresas e população no intuito de chegar a uma solução para essa problemática. **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo realizar a avaliação da dinâmica do espelho d'água na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, investigando a redução de corpos hídricos ao longo dos anos. **Materiais e Métodos:** A Área de Proteção Ambiental Possui aproximadamente 1.775.035 hectares e está totalmente inserida no bioma Amazônia, Costeiro e Marinho. A APA da Baixada Maranhense é considerada um sítio Ramsar, áreas naturais de zonas úmidas selecionadas com base na significância internacional. Para o estudo foi utilizado uma série histórica de dados correspondentes ao período de 1985 a 2020, foi utilizada a base de dados do Google Earth Engine, que possibilitou a aquisição de dados já processados pelo Projeto Mapbiomas. De posse dos dados espaciais, as imagens foram processadas pela ferramenta de Sistema de Informações Geográficas (SIG), o software QGIS 3.22 Białowieża possibilitando o processamento das imagens, a fim de otimizar a visualização espacial das cenas, após o tratamento dos dados finalizados foram elaborados os layouts da área de estudo. **Resultados:** Observa-se que entre os anos de 1985 e 2010 a área ocupada pelo espelho d'água na APA da Baixada Maranhense diminuiu progressivamente ano após ano, somando um total de 64,615 hectares de superfície de água desaparecida, a superfície hídrica da APA se modificou, ao comparar 2010 com 2020 vemos que os 10 anos de diferença evidenciados pela análise, demonstram uma retração não tão expressiva como nos mapas anteriores. **Conclusão:** Levando-se em consideração esses aspectos observados na avaliação da dinâmica do espelho d'água na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, podemos dizer que a problemática da escassez hídrica que vem assolando nosso país faz-se presente ainda nos dias atuais e que mesmo com as diversas tentativas de suprir essa escassez ainda é necessário intervenções mais drásticas para que não corra o risco de aumentar os impactos negativos.

**Palavras-chave:** Dados climatológicos; Impactos; Recursos Hídricos; Redução

## 1 INTRODUÇÃO

A espécie humana, para que exista, depende de alguns elementos essenciais à vida que são oferecidos gratuitamente pela natureza, como o ar e a água (ROCHA, et al., 2018). Os problemas relacionados à escassez de água com potencial para o uso vêm tomando proporções gigantescas e alarmantes no mundo. No início da década de 1970 a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, convocada pela Organização das Nações Unidas entre os dias 5 e 16 de junho de 1972 na Suécia, também conhecida como Conferência de Estocolmo, já anunciava uma crise global da água (SILVA NETTO, 2022).

Na região Nordeste do Brasil, encontra-se a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense, que é uma Unidade de Conservação (UC) estadual criada pelo Decreto nº 11.900, de 11 de junho de 1991 com o objetivo de disciplinar o uso e ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, as atividades de pesca e caça predatórias, a criação de gado bubalino para que não venham a comprometer as biocenoses daqueles ecossistemas, a integridade biológica das espécies, os padrões de qualidade das águas e que não perturbem os refúgios das aves migratórias (SEMA, 2022).

O monitoramento dos parâmetros realizado nas bacias hidrográficas é um ponto muito importante e deve ser incentivado, pois é ele quem define a atividade dos corpos hídricos. Capacita a análise das mudanças que ocorrem devido às ações antrópicas e a perda da qualidade da água. Cria inferências sobre causas da descaracterização da bacia, da perda da vida aquática, da inviabilidade de uso da água e do desequilíbrio ambiental. No Brasil, definir as condições de referência do ambiente aquático por meio das redes de monitoramento instaladas é questionável devido à disponibilidade limitada de dados e à elevada variabilidade natural deles (PADOVESI-FONSECA e FARIA, 2022).

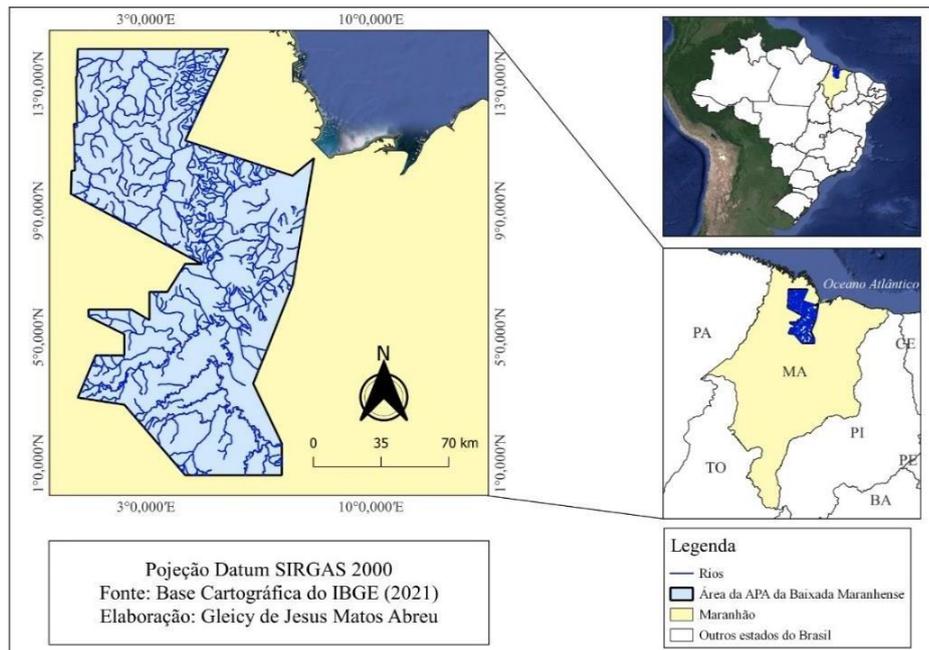
A APA da Baixada Maranhense é uma área com rica biodiversidade pois incorpora uma complexa interface de ecossistemas, incluindo manguezais, babaçuais, campos abertos e inundáveis, estuários, lagunas e matas ciliares (SEMA, 2022). Diante da atual disponibilidade de recursos hídricos o presente trabalho evidencia a necessidade de se realizar estudos com vertentes que visem a geração de fontes de dados e informações para a tomada de decisões principalmente com relação a Áreas de Proteção Ambiental como é o caso da APA da Baixada Maranhense.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### Localização e caracterização da área de estudo

É considerada atualmente uma Unidade de Uso Sustentável na categoria de Área de Proteção Ambiental conforme o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), Lei Ordinária Nº 9.413, de 13 DE julho de 2011. Possui aproximadamente 1.775.035 hectares e está totalmente inserida no bioma Amazônia, Costeiro e Marinho. A região da APA é drenada pelos rios Mearim, Pindaré, Grajaú, Pericumã e afluentes e tem como ecossistema característico os babaçuais ou cocais. Por todas essas características a APA da Baixada Maranhense é considerada um sítio Ramsar, áreas naturais de zonas úmidas selecionadas com base na significância internacional em termos de ecologia, botânica, zoologia, limnologia e hidrologia (SEMA, 2022).

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Autores, 2022

A Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense é uma Unidade de Conservação de extrema importância, pois permite a ocorrência de processos ecológicos de grande escala, além de possuir áreas de manguezais que funcionam como regulador local dos estoques pesqueiros. Nos estuários, os manguezais ocorrem penetrando os igarapés, por entre os campos, até onde existe influência das marés (SEMA, 2022).

A Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense é uma Unidade de Conservação de extrema importância, pois permite a ocorrência de processos ecológicos de grande escala, além de possuir áreas de manguezais que funcionam como regulador local dos estoques pesqueiros. Nos estuários, os manguezais ocorrem penetrando os igarapés, por entre os campos, até onde existe influência das marés (SEMA, 2022).

### Obtenção e processamento dos dados espaciais

Para a realização da presente pesquisa foi utilizada a base de dados do Google Earth Engine, que possibilitou a aquisição de dados já processados pelo Projeto Mapbiomas, que fornece também os dados quantitativos, estes foram refinados no programa Excel® onde foi gerado o gráfico quantitativo de redução e aumento das análises de corpos d'água.

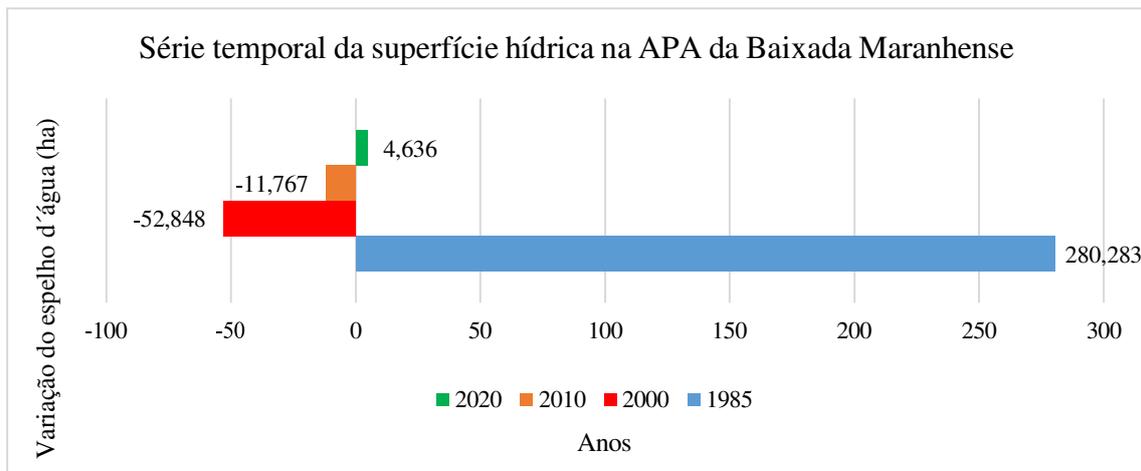
Posteriormente foram baixadas da mesma plataforma imagens do tipo raster em formato GeoTIFF, as imagens correspondem a coleção 1.0 do projeto Mapbiomas Águas. A análise espaço-temporal teve como início da série o ano 1985 intercalando entre 2000, 2010 sendo 2020 o ano final da análise, dessa forma seria possível ter-se noção em décadas da dinâmica dos corpos hídricos na APA.

De posse dos dados espaciais, as imagens foram processadas pela ferramenta de Sistema de Informações Geográficas (SIG), o software QGIS 3.22 Białowieża possibilitando o processamento das imagens, e vetorizando os corpos hídricos presentes, a fim de otimizar a visualização espacial das cenas, após o tratamento dos dados finalizados por meio do software foram elaborados os layouts da área de estudo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar a aplicação das ferramentas que o geoprocessamento oferece para o processamento de imagens de satélites, tornou-se possível realizar a separação da classe, a qual foi o objeto do estudo, possibilitando a realização de uma análise temporal do espelho d'água na APA da Baixada Maranhense, e ainda quantificar expansões e retrações no que se refere a área para efeito de comparação. A Figura 1 representa o gráfico dos anos de estudo e suas respectivas áreas de superfície hídrica em hectares (ha) que recobriam essa região.

Figura 2. Gráfico da Série temporal da superfície hídrica na APA da Baixada Maranhense entre os anos de 1985 a 2020.

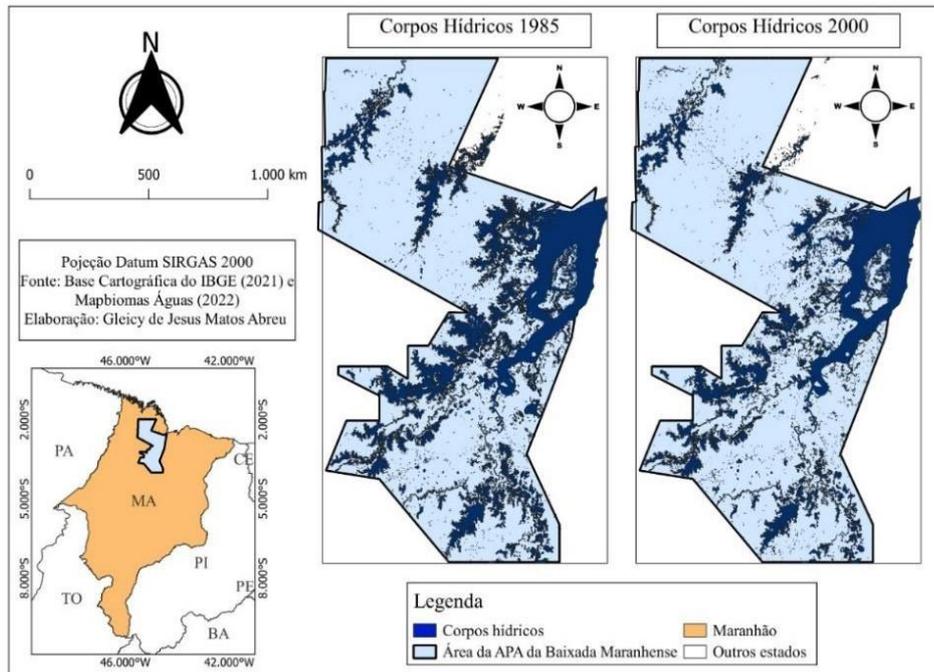


Fonte: Autores, 2022.

No gráfico pode ser observado que ocorreu uma variação negativa no espelho d'água da APA da Baixada Maranhense, no intervalo correspondente ao período de 1985 a 2000, totalizando uma perda de 52,848 hectares (ha), há também uma segunda variação negativa no espelho d'água da região estudada, no intervalo correspondente ao período de 2000 a 2010, totalizando uma redução de 11,767 hectares (ha), e por fim observa-se uma variação positiva no espelho d'água da APA da Baixada Maranhense, no período de 2010 a 2020, totalizando uma expansão de 4,636 hectares (ha).

Observa-se que entre os anos de 1985 e 2010 a área ocupada pelo espelho d'água na APA da Baixada Maranhense diminuiu progressivamente ano após ano, somando um total de 64,615 hectares de superfície de água desaparecida, sobretudo a partir do ano de 2010 persistiu um leve aumento na variação do espelho d'água. Figura 3. Mapa da avaliação da dinâmica do espelho d'água na APA da Baixada Maranhense entre os anos 1985 a 2000.

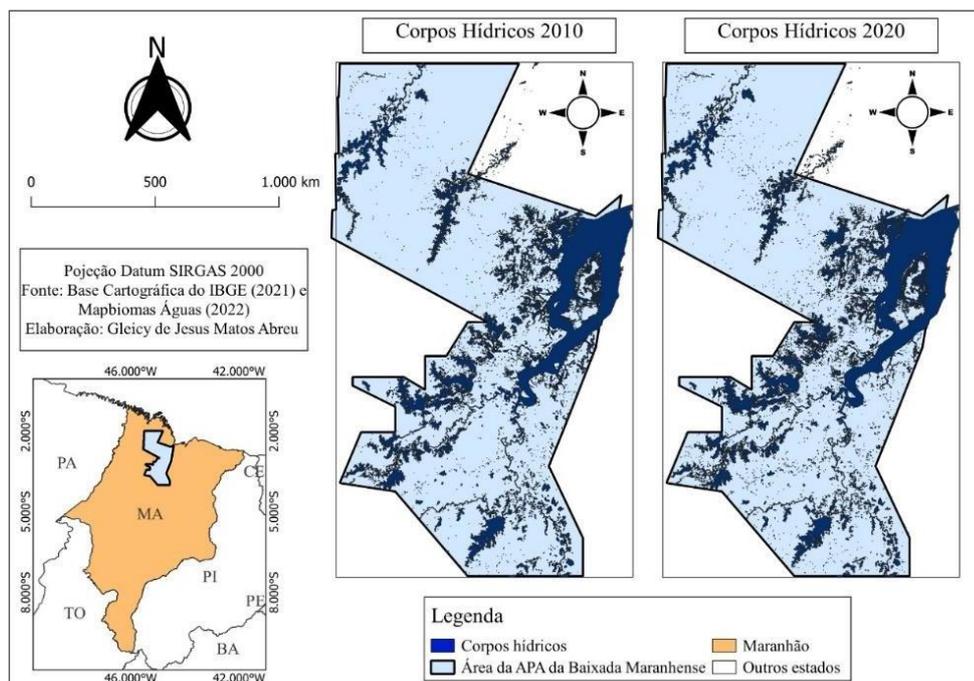
Figura 3. Mapa da avaliação da dinâmica do espelho d'água na APA da Baixada Maranhense entre os anos 1985 a 2000.



Fonte: Autores, 2022

Ao analisar a avaliação da dinâmica do espelho d'água na APA da Baixada Maranhense pode-se observar as variações existentes e significativas que ocorreram na região estudada no período de 1985 a 2000 em que visualmente a superfície hídrica sofreu modificações quantitativas.

Figura 4. Mapa da avaliação da dinâmica do espelho d'água na APA da Baixada Maranhense entre os anos 2010 a 2020.



Fonte: Autores, 2022.

De acordo com a Figura 4 nota-se que a superfície hídrica da APA se modificou, ao comparar 2010 com 2020 vemos que os 10 anos de diferença evidenciados pela análise, demonstram uma retração não tão expressiva como nos mapas anteriores, porém nesta nota-se que a crise hídrica vem se alastrando e corroborando para quadros preocupantes no futuro caso não sejam tomadas medidas atenuantes na APA da Baixada Maranhense.

#### **4 CONCLUSÃO**

Levando-se em consideração esses aspectos observados na avaliação da dinâmica do espelho d'água na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, podemos dizer que a problemática da escassez hídrica que vem assolando nosso país faz-se presente ainda nos dias atuais e que mesmo com as diversas tentativas de suprir essa escassez ainda é necessário intervenções mais drásticas para que não corra o risco de aumentar os impactos negativos que vem acarretando em todos os setores da economia e da qualidade de vida humana.

#### **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Agência Nacional de águas. Ministério do Meio Ambiente. Conjuntura de Recursos Hídricos Brasil: Informe anual. Brasília: Ana, 2019. 110 p. Disponível em: [http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura\\_informe\\_anual\\_2019-versao\\_web-0212-1.pdf](http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura_informe_anual_2019-versao_web-0212-1.pdf). Acesso em: 30 de jun. 2022.

ROCHA, L. R. L. et al. CADERNO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO: DIREITO AMBIENTAL. Brasília: UniCEUB: ICPD, 2018. 224 p. ISBN 978-85-61990-87-9 1. Direito ambiental. I. Centro Universitário de Brasília. II. Título. CDU 347.243.8. Disponível em: [file:///C:/Users/GLEICY/Downloads/Direito%20ambiental%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GLEICY/Downloads/Direito%20ambiental%20(1).pdf). Acesso em: 30 de jun. 2022.

SEMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. 2022. Disponível em: <https://www.sema.ma.gov.br/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 30 de jun. 2022.

SILVA NETTO, J. P. Panorama da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 11, n. 2, p. 241-258, 2022.

PADOVESI-FONSECA, C.; FARIA, R. Desafios da gestão integrada de recursos hídricos no Brasil e Europa. Revista Mineira de Recursos Hídricos, v. 3, 25 mar. 2022.



## O PAPEL DAS ABELHAS COMO AGENTES POLINIZADORES E A BIODIVERSIDADE

MARINA ALVARENGA DE SOUZA; ALEF SOARES FERREIRA; DIEGO JOSÉ RODRIGUES PIMENTA

**Introdução:** A polinização realizada por insetos é fundamental para a manutenção da biodiversidade, especialmente as abelhas que são as principais polinizadoras de muitos ecossistemas. No Brasil, estima-se que as abelhas sejam responsáveis por cerca de 66% da polinização das espécies vegetais, contribuindo para a preservação da vida e variabilidade genética vegetal. Outra função das abelhas é a produção de mel como fonte de alimento e geração de renda para núcleos familiares. Para este processo os insetos captam o néctar, e dentro dos alvéolos, estes sofrem reações químicas e físicas, resultando em um líquido viscoso que é o mel. Verifica-se que com o passar dos anos a grande influência antrópica no meio ambiente, potencializou-se a redução da quantidade de espécies na natureza, podendo chegar à extinção. **Objetivos:** Tendo em vista a importância da função ecológica das abelhas no equilíbrio ambiental, desenvolveu-se no Parque Natural Municipal Mata do Intelecto, localizado em Itabira-MG, uma intervenção educativa sobre a importância de preservação das abelhas, na qual escolas do município visitaram o parque para assistir à palestra: Jardins de Mel, que abordou temas como: anatomia das abelhas, espécies solitárias e sociais, as diferentes castas das abelhas que vivem em comunidade, a existência das diferentes flores e frutos, além das causas do desaparecimento das abelhas no meio ambiente. **Metodologia:** A metodologia utilizada buscou aliar teoria e prática, que, após assistirem a palestra os alunos puderam visualizar diferentes plantas que dependem da polinização, tanto em trechos das trilhas do Parque Natural Municipal do Intelecto quanto no orquidário que conta também com duas caixas de abelha da espécie Jataí. Foi realizada oficina, na qual os estudantes puderam se expressar através da atividade de pintura. **Resultados:** Ao final das atividades, os visitantes tiveram a oportunidade de descrever as percepções sobre o tema que foi diverso: “*Não sabia que abelhas tinham cinco olhos*”, “*Precisamos preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações*”. **Conclusão:** Os resultados mostraram que boa parte dos participantes aprendeu sobre o tema, e considerou que a manutenção da vida da terra e a produção de alimentos dependem diretamente dos agentes polinizadores, em especial das abelhas.

**Palavras-chave:** Abelhas, Biodiversidade, Polinização.



## PRÉ-DIAGNÓSTICO DE CONHECIMENTOS: UM ALIADO PARA EFETIVAÇÃO DE PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM DUAS TURMAS DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA

FABRICIO JUNQUEIRA ROCHA; FERNANDA DE DEUS JUNQUEIRA; JESSICA DA SILVA ALMEIDA; CAROLINE NERY JEZLER

**Introdução** - A Educação Ambiental (EA) é uma modalidade que tem feito parte da construção dos currículos escolares nas últimas décadas; antes disso, era um tema apenas vinculado às empresas, e algumas instituições, no entanto, a partir do lançamento da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) passou a ser abordada formalmente nas escolas de ensino básico e na educação superior. Frente a tal abrangência carece a realização do pré-diagnóstico dos professores para com os alunos junto a execução de atividades relacionadas à temática. **Objetivos** - Nessa perspectiva, o trabalho propõe relatar experiências de práticas educacionais voltadas para a disseminação da EA em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola situada no sudoeste baiano. Ademais, ressalta-se a relevância do pré-diagnóstico para elaboração de atividades, tendo assim ciência dos conceitos prévios, relacionados ao tema, que os alunos trazem consigo. **Metodologia** - Para obtenção dos dados, fez-se um questionário online via *Google Formulário*, dividido em duas seções (perguntas abertas, múltiplas escolhas, conhecimentos gerais e específicos), o qual foi enviado para duas turmas de EJA através dos grupos de *Whatsapp*. Posteriormente, analisou-se as respostas obtidas, para assim ser possível elaborar os modos de intervenção em cada turma. Este questionário foi dividido em duas seções, uma com perguntas mais pessoais sobre os discentes e outra com perguntas voltadas ao tema. Apenas três foram descritivas/abertas. **Resultados** - Obteve-se 46 respostas entre as duas turmas. Com isso, notou-se que foram poucos os que discursaram sobre estas questões. Diante todas as respostas, foi possível notar que de modo geral os discentes apresentavam conhecimentos lógicos sobre o tema. **Conclusão** - Por fim, pode-se perceber qual a importância do pré-diagnóstico, uma vez que permite conhecer parcialmente o nível de conhecimentos das turmas, favorecendo a promoção de atividades que atinjam a diversas realidades dos públicos presentes na sala de aula e ao final tem-se aprendizado mútuo de ambos: professor/aluno.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino, Meio ambiente.



## A COMUNIDADE DE LAGARTOS EM ÁREAS COM DIFERENTES GRAUS DE DEGRADAÇÃO PELA MINERAÇÃO NO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DIAMANTINA MUCUGÊ

FABIO ALVES DA SILVA; NAYNÃ GLEICE SILVA CHAVES

### RESUMO

A Chapada Diamantina é um berçário, no qual são encontradas espécies endêmicas, tanto na fauna quanto na sua flora, essa biodiversidade está protegida pelo Parque Nacional. A região foi palco de uma das maiores atividades que atraiu a atenção de todos, o garimpo. Com isso houve um grande aumento da população recorrente da chegada desses povos em busca do ouro. O garimpo gerou renda para a região, mas também gerou outras consequências, muitos impactos para o meio ambiente no Brasil, tanto para as paisagens, quanto para a flora e a fauna. Este trabalho tem o objetivo de conhecer a comunidade de lagartos em áreas afetadas por diferentes graus de mineração no município de Mucugê, Bahia, descrevendo e comparando esta comunidade nestas diferentes áreas e analisando se estes são indicadores de degradação. A coleta de dados foi feita no Parque Municipal Sempre Viva, na cidade de Mucugê Bahia, criado em 17 de maio de 1999. O estudo se deu através de pesquisa de campo, a comunidade de lagartos foi monitorada e capturada através de armadilhas de pitfall, bem como de busca ativa por cinco dias em três pontos específicos. Três áreas foram escolhidas de acordo com o nível de degradação pela atividade de garimpo, área controle (sem histórico de garimpo), nível intermediário e nível avançado de degradação pelo garimpo, um total de 95 lagartos foram visualizados. Estes indivíduos foram avaliados, garantindo um total de 8 espécies identificadas nas áreas avaliadas. Os resultados apontam que há uma variação de espécie em relação aos pontos. Espécies observadas apenas na área controle, podemos dizer então que se trata de espécies mais especialistas, que necessitam de um nicho com uma maior disponibilidade de alimento, refugio, área para forrageamento e proteção. Foi possível concluir que o nível de impacto causado pela degradação do garimpo interfere diretamente na abundância e riqueza da comunidade de lagartos, onde algumas espécies exigem um nicho ecológico mais complexo.

**Palavras-chave:** Garimpo; Impacto; Diversidade; Herpetofauna; Captura

### 1 INTRODUÇÃO

A Chapada Diamantina, situada na região nordeste do Brasil, conhecida mundialmente pelas suas belezas naturais que atrai pessoas de todos lugares do mundo para apreciar suas atrações, como suas belas cachoeiras, os grandes paredões rochosos, as belas cavernas com grandes formações de estalactites, a vista 365 graus do alto do pai Inácio é um dos pontos mais visitados pelos turistas, o Parque é um berçário no qual são encontradas espécies endêmicas, tanto na fauna quanto na sua flora, essa biodiversidade está protegida pelo Parque Nacional (ICMBIO, 2020).

A região foi palco de uma das maiores atividades que atraiu a atenção de todos, o garimpo, com isso houve um grande aumento da população recorrente da chegada desses

povos em busca do ouro. O garimpo gerou renda para a região, mas também gerou outras consequências, como os impactos que afetam diretamente os ecossistemas sua biota e a perda de habitat levando a extinção de espécies (MOREIRA E COUTO, 1994).

Diante disso o presente trabalho tem como objetivo conhecer a comunidade de lagartos em áreas com diferentes níveis de degradação pelo processo de mineração. Sua importância esta relacionadas as funções desempenhadas por eles em seus ambientes (UETZ, 2000). Contribuição para o entendimento e compreensão, através do conhecimento científico utilizados como organismos modelos para estudos ecológicos. Além disso os lagartos promovem um importante papel ecológico para a nossa sociedade, uma vez que essas influências são benéficas tanto para zona urbana quanto a rural, pois são importantes predadores de espécies vetores causadores de doenças e insetos-pragas (PRADO, 2003). É importante pontuar os desgastes de áreas afetadas pela mineração, com a intenção de conscientizar para a necessidade de promover propostas e medidas de conservação, descrevendo a comunidade de lagartos no Parque Nacional da Chapada Diamantina comparando e analisando estes indivíduos em diferentes graus de perturbação antrópica pela mineração, visando minimizar os impactos nestas espécies, que sofrem diretamente com os distúrbios causados por estas atividades. Sendo que esses reptéis são recorrentes de áreas de Chapada, onde frequentemente ocorre o garimpo e podem ser vistas como indicadores do estágio de degradação ambiental causados pela mineração nesta região.

## 1 MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado no Município de Mucugê no Estado da Bahia, Brasil, localizado a latitude de 13°00'19" Sul e longitude de 41°22'15" Oeste com 984 metros de altitude acima do nível do mar, o clima da região é semiúmido com umidade de 62%, o município abrange uma área de 2, 482 km<sup>2</sup>, (IBGE, 2017).

A coleta de dados foi feita no Parque Municipal Sempre Viva (figura 1), criado em 17 de maio de 1999, para a preservação do ecossistema Rupestre com o objetivo principal de proteção das sempre-vivas (*Singonanthus Mucugensis Giulietti*) espécie endêmica da região. O Parque ocupa uma área de 270 ha, (ICMBIO, 2020).



Figura 1: Sede do Parque Municipal Sempre Viva em Mucugê Bahia.

Três pontos foram definidos de acordo com o nível de degradação de cada área, sendo: Ponto 1: Mata do Zé Leandro, distando 3km da entrada do parque, área escolhida como controle, por se tratar de um local preservado, com grau zero de degradação pela mineração; Ponto 2: Escolhido como grau intermediário de degradação pelo garimpo, nas dependências do Museu Vivo do Garimpo, anexo do Parque Municipal. A sede do museu é uma “toca” casa antiga de garimpeiros, esta área atualmente encontra-se conservada, mas apresenta vestígios da época do garimpo que perdurou por mais de 100 anos na região; Ponto 3: Conhecida como a Trilha do Bengalinho, marcado como de nível avançado pela degradação oriunda do garimpo, local à aproximadamente 4 km do último ponto, área no entorno de morros, com vegetação arbustiva e herbácea, com muitas rochas em movimentação pela presença de garimpos ilegais atualmente, como mostra a figura 2.



Figura 2: A) Ponto 1 Mata do Zé Leandro, Parque Sempre Viva; B) Ponto 2 Museu Vivo do Garimpo; C) Ponto 3 Trilha do Bengalinho à oeste do município de Mucugê.

### Metodologia

Primeiro dia de campo foi para visita das áreas e escolha dos pontos por níveis de degradação (controle, intermediário e avançado). Os pontos escolhidos possuem características distintas para validação dos objetivos. Onde foram catalogados nas áreas as características de distinguam os níveis de antropização, sendo eles: Movimentação recente de massa, retirada de pedras, intervalo de tempo do último garimpo, acesso de pessoas, revegetação dos locais.

Em cada ponto duas armadilhas foram montadas (figura 3, 4 e 5) em locais estratégicos, por um período de 44 horas em cada ponto, sendo vistoriadas a cada 1 hora, os animais capturados foram medidos, catalogados, fotografados, marcados e soltos, além disso, as áreas foram monitoradas por observação de busca ativa das 6:30hrs às 17hrs em um período total de 40 horas de observação, os animais observados na busca ativa foram fotografados para identificação.



Figura 3: A) Armadilha 1 do ponto controle; B) Armadilha 2 do ponto controle, mata do Zé Leandro.



Figura 4: A) Armadilha 1 ponto intermediário; B) Armadilha 2 ponto intermediário, Museu do Garimpo.



Figura 5: A) Armadilha 1 ponto de nível Avançado; B) Armadilha 2 ponto de nível Avançado, trilha do Bengalinho.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo foram encontrados 95 indivíduos de espécies de lagartos, pertencentes a três famílias, apresentando atividades variadas. Destaca-se que houve a presença de espécies endêmicas como *Tropidurus mucujenses* e de espécies mais generalistas como *Tropidurus sp.*

Tanto a abundância de indivíduos como a riqueza de espécies variaram entre as áreas

amostradas, onde a área controle se mostrou mais abundante com 51 indivíduos (figura 6) e com riqueza de sete espécies (figura 7). Os resultados da área controle foi o esperado isso só confirma que por se tratar de um ecossistema ao qual não houve qualquer tipo de intercorrência de ação humana a sua diversidade biológica e maior, esse gradiente muda conforme o grau de

antropização nos pontos intermediário e avançado como ser observados nos gráficos a seguir onde há uma supressão de vegetação, escassez de alimentos e refúgio de espécies e de indivíduos de acordo com o nível de degradação aumenta.

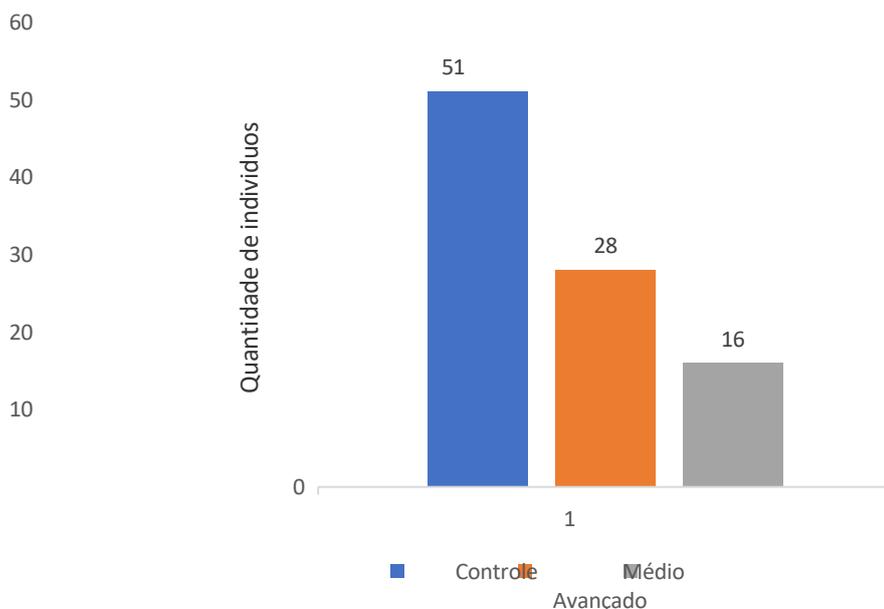


Figura 6: Comparação da abundância de indivíduos por área de coleta, em Mucugê, Ba, em setembro de 2020.

Controle- Área controle (sem histórico de garimpo), Médio- área com grau intermediário de degradação provocada pelo garimpo, Avançado- área com grau avançado de degradação provocada pelo garimpo.

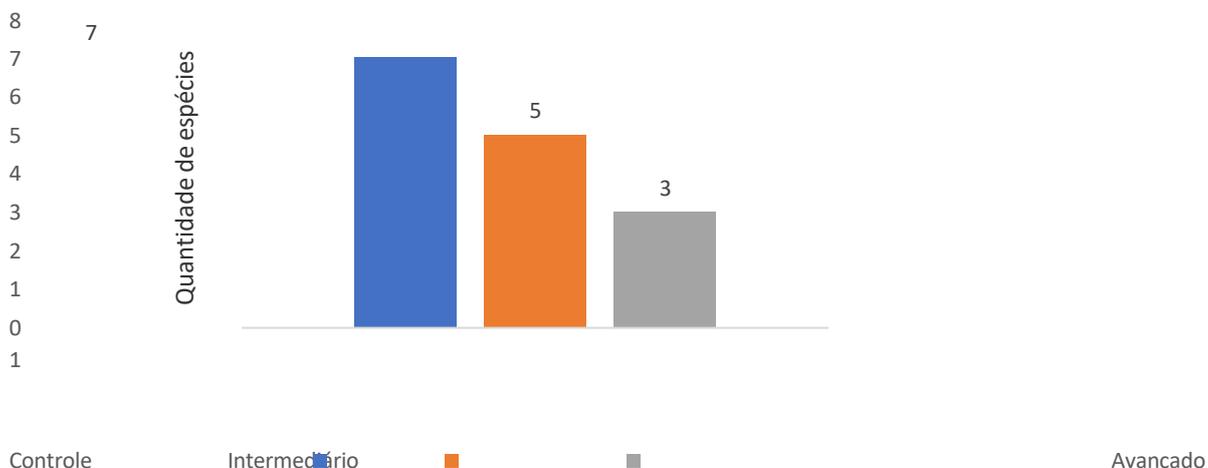


Figura 7: Quantidade de espécies encontradas por área de estudo, em Mucugê, Ba, em setembro de 2020.

Controle- Área controle (sem histórico de garimpo), Médio- área com grau intermediário de degradação

provocada pelo garimpo, Avançado- área com grau avançado de degradação provocada pelo garimpo.

Notou-se ainda que a composição de espécies das comunidades de lagartos encontrada nas diferentes áreas variou entre três espécies encontrada em três áreas, uma espécie encontrada em duas áreas e quatro espécies encontrada em apenas uma área, como mostra o quadro 1.

Pode ser observado ainda que nos três pontos de estudo, a espécie *Cnemidophorus natio* foi a mais abundante comparada com as outras espécies encontradas, segundo Menezes e Rocha (2013), sua densidade populacional varia de acordo com o grau de perturbação

podendo estar presente em solos arenoso com vegetação rasteira em uma exposição maior ao sol, o que confirma outros estudos para a presença desta espécie e de mais duas consideradas generalistas nestas regiões, *Tropidurus sp* e *Tropidurus mucujensi*, estudos que mostram essas espécies como menos exigentes, estando presentes em vários ambientes (JUNCA, 2005; MACHADO et al., 2008).

Estes resultados apontam que há uma variação de espécie em relação aos pontos como é o caso do *Tropidurus semitaeniatus*, da *Aspronema dorsivittata*, da *Ameiva ameiva*, e do *Tupinambis sp*. Espécies observadas apenas na área controle, podemos dizer então que se trata de espécies mais especialistas, que necessitam de um nicho com uma maior disponibilidade de alimento, refugio, área para forrageamento e proteção (BEGON et al., 2007).

Espécies	Controle	Intermediário	Avançado	Quantidade de áreas de ocorrência da espécie
<i>Tropidurus sp</i>	1	1	1	3
<i>Tropidurus mucujensis</i>	1	1	1	3
<i>Cnemidophorus natio</i>	1	1	1	3
<i>Kentropyx pelviceps</i>	1	1	0	2
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	0	1	0	1
<i>Aspronema dorsivittata</i>	1	0	0	1
<i>Ameiva ameiva</i>	1	0	0	1
<i>Tupinambis sp</i>	1	0	0	1
<b>Riqueza encontrada nas áreas</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	

Quadro 1: Relação de ocorrência de espécies por área, em Mucugê, Ba, em setembro de 2020.

Legenda:

- O Ocorrência nos três pontos
- Ocorrência em dois pontos
- Ocorrência em apenas um ponto

#### 4 CONCLUSÃO

Através deste estudo é possível concluir que quanto maior o grau de degradação do ambiente, menor a diversidade da comunidade de lagartos presente. Os resultados deste estudo e suas análises podem propiciar posteriores estudos sobre a diversidade de outros grupos de animais e corroborar para a importância da conservação do máximo de remanescentes florestais que tendem a serem devastados por ações antrópicas no Parque Municipal Sempre Viva de Mucugê.

## REFERÊNCIAS

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007, 752 p.

MENEZES VA, Rocha CFD. Distribuição geográfica, densidades populacionais e questões de conservação de lagartos de cauda-de-chicote em habitats de restinga da costa leste do Brasil. *North-Western J Zoo*, 2013, 9(2): 337-344 p.

Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas. 2008. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção**. 1ª ed. Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas, Brasília e Belo Horizonte, Brasil, 1420 pp. 1987.

MYERS, N., et al. **A VIDA DOS VERTEBRADOS**. 4ª EDIÇÃO. SÃO PAULO: ATHENEU, 684P, 2008.

PRADO, D. As Caatingas da América do Sul. In: *Ecologia e conservação da Caatinga*. 2003. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

SILVA, Ubiratan Gonçalves da. **Diversidade de espécies e ecologia da comunidade de lagartos de um fragmento de Mata Atlântica no nordeste do Brasil**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SOUSA, Rafaela. "**Impactos ambientais causados pela mineração**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/os-problemas-gerados-pela-mineracao.htm>> Acesso em 13 de junho de 2020.

SOUSA, Rafaela. "**Impactos ambientais causados pela mineração**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/os-problemas-gerados-pela-mineracao.htm>> Acesso em 13 de junho de 2020.

SOUSA, Rafaela. "**Impactos ambientais causados pela mineração**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/os-problemas-gerados-pela-mineracao.htm>> Acesso em 13 de junho de 2020.

UEZ, Pedro. Quantas espécies de répteis?. *Herpetological Review*, v. 31, n. 1, pág. 13, 2000.

VITT, L. J.; PIANKA, E. R. **Introduction and acknowledgments**. *Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, pp. ix-xii, 1994.



## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA: BARRAGENS DE REJEITOS E SUAS PROBLEMÁTICAS SOCIAIS E AMBIENTAIS

MURILO FERREIRA ANDRADE; DIEGO RIBEIRO; VICTÓRIA SILVA; APOLLIANE XAVIER MOREIRA DOS SANTOS

**Introdução:** O projeto de extensão “EcoUFLA”, da Universidade Federal de Lavras (UFLA/MG), aborda questões que tangem temáticas ecológicas dentro dos diversos cursos que compõem a universidade. Isto posto, estudantes dos cursos de Ciências Biológicas (Licenciatura), Química, Zootecnia, Pedagogia e Engenharia Ambiental e Sanitária (integrantes do projeto) utilizam as redes sociais para disseminar o viés ecológico que está atrelado, intrinsecamente, as suas respectivas áreas de formação. **Objetivos:** Os objetivos que circundam o projeto de extensão EcoUFLA são atados a necessidade da população em ter acesso a um conteúdo simples, prático e dinâmico sobre questões ecológicas do nosso dia a dia. Dito isso, com o perfil no *Instagram* mais o canal no YouTube, são realizados eventos e postagens que conscientizam os cidadãos e cidadãs a respeito da Educação Ambiental dentro do currículo acadêmico dos cursos de dentro da universidade. **Metodologia:** Como metodologia, foi feito o levantamento bibliográfico, por parte dos estudantes matriculados no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, sobre as barragens de rejeitos e seus malefícios sociais e ambientais, a fim de montarem uma apresentação em formato de postagens para a rede social “*Instagram*” – apresentando o tema para o público seguidor do perfil. Ademais, após a finalização das postagens no *Instagram* do projeto (@ecoufla), foi realizada uma apresentação para os demais integrantes do projeto, através do Google Meet – contendo informações mais técnicas e aprofundadas sobre a questão estudada. **Resultados:** As publicações a respeito das barragens de rejeitos atingiram cerca de 6.009 pessoas no Instagram, contando com mais de 38 comentários e 150 curtidas. No entanto, dessas 6.009 contas atingidas pelas publicações, cerca de 4.907 foram de usuários que não seguiam o perfil, ou seja, fica comprovado que o tema chamou atenção da população. Somando a isso, o Jornal de Lavras, Rádio 94FM de Lavras, o Instagram da UFLA, Jornal Lavras 24 Horas e o Jornal Perdões 24 horas noticiaram que estávamos abordando tal tema. **Conclusão:** Em síntese, é esperado que nós alcancemos cada vez mais pessoas com o nosso projeto e que apresentemos temas diversos dentro dos aspectos ambientais de cada um dos cursos de dentro da Universidade Federal de Lavras.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Redes sociais, Barragens de rejeitos, Ciências ambientais, Engenharia ambiental e sanitária.



## A EFETIVAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM FOCO EDUCATIVO E MULTIDISCIPLINAR EM MEIO AOS DOCENTES

ANDRÉ MENEZES DE JESUS

**INTRODUÇÃO:** As questões ambientais são cada vez mais discutidas frequentemente em nossa sociedade, visto que a interferência humana nos sistemas naturais pode prejudicar a qualidade de vida da população mundial e da próxima geração. Problemas ambientais causados por ações humanas têm sido objeto de vários estudos, baseados em conhecimentos de copiosas áreas. A base de estudo deste trabalho é vivenciar as questões acerca da educação ambiental como proposta multidisciplinar no contexto da educação, concebendo a ligação de distintas concepções de educação e o meio ambiente. Assim como, analisar a forma de como os docentes desenvolvem práticas e ações didáticas no âmbito educacional. **OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho é desenvolver o estudo da educação ambiental como uma área multidisciplinar, com contributos para o fortalecimento de uma consciência cidadã dos professores, bem como dos alunos, discutindo e refletindo a importância desta temática para uma educação que promova e permita a independência intelectual e a superação de um currículo oculto de insustentabilidades. **METODOLOGIA:** Para esse fim, a realização do presente trabalho foi baseada em procedimentos metodológicos pautada na pesquisa bibliográfica com base em uma pesquisa qualitativa e com delineamento de estudo caso, aplicada e embasada teoricamente. **RESULTADOS:** Foram constatadas a existência de vários títulos versando sobre a temática e ações de conscientização em relação ao assunto, assim como a ausência de materiais didáticos, de ações de sustentabilidade ambiental no âmbito educacional e de cursos de formação continuada que permitam a independência intelectual e a superação de um currículo oculto de insustentabilidades na formação dos profissionais. **CONCLUSÃO:** Em síntese, a promoção do estudo acerca da educação ambiental pode contribuir para a construção de uma sociedade com sujeitos críticos e reflexivos, tendo, por base, uma educação holística, e, por conseguinte, gerando discentes autônomos e protagonistas de suas próprias ações, aptos a lutarem por uma sociedade que respeite a singularidade e a diversidade social e ambiental.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Escola, Multidisciplinaridade, Formação continuada de docente, Sustentabilidade.



## **ANÁLISE COMPARATIVA DO BIODIGESTOR EM RELAÇÃO AO TANQUE SÉPTICO PARA UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**

**JORGE DOS SANTOS BARREIROS NETO; JEFFERSON ERASMO DE SOUZA  
VILHENA**

### **RESUMO**

Com o crescimento da sociedade e a urbanização desenfreada, sem planejamento e ocupação desordenada, ocorrem os impactos físicos e socioambientais que advêm na maioria das cidades. Esse desenvolvimento desordenado leva a ocupações em regiões sem saneamento básico, direito garantido pela Constituição. A urbanização quando desprovida de planejamento e acelerada, resulta em consequências graves para a sociedade e ao meio ambiente, sobretudo, os direitos básicos necessários para uma qualidade de vida adequada. Os biodigestores têm-se revelado uma possibilidade viável devido ao seu baixo impacto no ambiente e à sua construção e manutenção mais simples. Além disso, permite o reaproveitamento da matéria orgânica, produzindo biogás e comparar o uso de biodigestor com fossa séptica implementado no tratamento de dejetos de uma residência unifamiliar. Afim de resolver essas adversidades que a população opta por unidades de tratamento de esgoto particulares, e foi no intuito de melhor atender as necessidades desses casos que o presente estudo buscou desenvolver uma análise comparativa entre o tanque séptico e o biodigestor residencial, levantando acervos de dados e estudos para compreensão dos processos normativos, conceituais e funcionais dessas unidades de tratamento particulares e buscando meios viáveis de uma relação com o meio ambiente. Os métodos utilizados neste trabalho foram análise bibliográfica, comparativa entre duas concepções de tratamento de esgoto sanitário com base em materiais elaborados. Os fatores de resultado passivos tratados foram a fossa séptica e o biodigestor residencial (especificamente de 3 fornecedores) de um projeto residencial unifamiliar, existente no escritório da Line – Arquitetura e Engenharia. Como resultados, foram analisados os diferentes métodos no tratamento resíduos, na execução e dimensões dos equipamentos e suas relações com o meio ambiente, onde conclui-se que mesmo sendo unidades de tratamento de esgoto com a mesma finalidade, suas eficiências, funções e benefícios diferenciam-se em suas próprias características.

**Palavras-chave:** Tanque Séptico, Tratamento, Meio Ambiente, Esgoto, Unidades.

### **1 INTRODUÇÃO**

Com o crescimento da sociedade e urbanização desenfreada, sem planejamento e a ocupação desordenada, se tem como consequência os impactos físicos (SANTOS; RUFINO. BARROS, 2017), químicos (DE OLIVEIRA, 2016) e socioambientais (OLIVEIRA 2017) que ocorrem na maioria das cidades, ou seja, este desenvolvimento desordenado ocasiona em ocupações de regiões sem saneamento básico, um direito que é assegurado pela Constituição e definido pela lei nº. 11.445/2007 (lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico) como o conjunto dos serviços de infraestrutura e instalações de abastecimento de água, esgoto sanitário, limpeza urbana, gestão de resíduos sólidos e de águas pluviais.

Com a falta destes direitos básicos anteriormente citados, o cidadão opta por unidades

de tratamento particulares em que acredita serem mais acessíveis onerosamente e menos extensiva, tais como: tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro, utilizando em alguns casos do tanque séptico e sumidouro, ou tanque séptico e rede pública, ou só o tanque séptico (NBR 7229, 1993).

Porém, muitas das vezes por ausência de informação e/ou pouco conhecimento na área, tanto do cidadão, quanto do profissional pouco qualificado, a consequência é o aparecimento de patologias, o que resulta em impactos graves. Portanto, em sua grande maioria essas unidades de tratamento são feitas em desacordo com as normas da ABNT, por entenderem que dessa forma será mais bem executada no terreno, conclusão esta que é totalmente errônea (MARINHO, 2019).

Visando uma forma de suprir as necessidades das residências sem rede pública de esgoto e diminuir os impactos ambientais gerados pelas unidades de tratamento mal executadas ou projetadas, é que foi elaborado este estudo comparativo de um tanque séptico e o biodigestor residencial, buscando demonstrar que o biodigestor pode ser uma solução mais vantajosa dadas as condições econômicas e socioambientais, propondo menos processos mecânicos e de fácil construção e operação (TEIXEIRA e MELILLO, 2019).

Se o biodigestor é mais compacto, menos prejudicial ao meio ambiente e de mais fácil manutenção em comparação ao tanque séptico, por que então este tipo de tratamento de esgoto não é um dos mais utilizados?

Diante da grave carência de redes públicas de esgoto sanitário, é possível aplicar tecnologias para encontrar uma alternativa mais sustentável aos problemas de saneamento básico. Uma alternativa para o problema é a utilização de unidades de tratamento de esgoto sanitário particulares. Dentre as diversas opções, os biodigestores têm se mostrado uma possibilidade viável devido ao seu baixo impacto ao meio ambiente e sua construção e manutenção mais simples. Além disso, permite o reaproveitamento da matéria orgânica, produzindo biogás.

O principal objetivo deste estudo é então realizar comparação entre o uso de um biodigestor com um tanque séptico implementados no tratamento de resíduos de uma residência unifamiliar. E como objetivos consequentes, buscou-se desenvolver levantamento técnico normativo e conceitual sobre o tema; descrever os processos de funcionamento do tanque séptico e do biodigestor residencial; realizar análise comparativa entre o biodigestor e o tanque séptico aplicado ao um projeto residencial unifamiliar;

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Os métodos utilizados neste trabalho foram análises bibliográficas, comparativas entre duas concepções de tratamento de esgoto sanitário baseadas em materiais elaboradas, para isso foi levantado um acervo de dados e estudos acadêmicos, orçamentos, livros, sites e um projeto particular residencial unifamiliar, no qual tornaram a comparação mais eficiente para obtenção dos resultados.

Os fatores passivos de resultado que foram tratados neste trabalho foram o tanque séptico e o biodigestor residencial (especificamente de 3 fornecedores) utilizando de um projeto residencial unifamiliar, existente no escritório Line – Arquitetura e Engenharia, para fins de comparação, dimensionado e calculado conforme as normas da ABNT, NBR 7229/93.

O sistema de tratamento de esgoto doméstico é direcionado a rede pública ou para as unidades de tratamento particulares como tanque séptico, biodigestor, utilizando ou não de filtro anaeróbico, e por fim sumidouro (NBR 8160/99).

O tanque séptico é utilizado para o tratamento dos dejetos, através de sistemas individuais de veiculação hídrica. É um tanque de sedimentação de esgoto que dá, como produtos, um efluente clarificado e lodo depositado no fundo do tanque (DE OLIVEIRA, 2018).

De acordo com a NBR 7229 o tanque séptico é uma unidade de tratamento de esgoto cilíndrica ou prismática de fluxo horizontal, por processos de sedimentação, flotação e digestão.

A manutenção do tanque séptico deve ser realizado periodicamente, retirando o lodo do fundo da instalação para evitar a proliferação de doenças, pragas e a propagação de odores. Prevenindo maiores danos à estrutura, ajudando sua conservação e evitando a contaminação do meio ambiente (MARINHO, 2019).

De acordo com o catálogo e manuais de instalação dos fornecedores Fortlev, Acqualimp e Tecnipar o biodigestor é um equipamento para o tratamento de esgoto sanitário que substitui o tanque séptico e o filtro anaeróbico, trabalhando só com o sumidouro e o leito de secagem (unidade destinada para a ocupação do lodo estável produzido pelo biodigestor), tratando a matéria orgânica (lodo) que podem ser transformados em gás. Seu fácil manuseio não necessita de limpa fossa, seu porte compacto em comparação com o filtro e o tanque séptico o favorece na locação do terreno, seu material de fabricação não permite a saída dos resíduos, fatores esses que ajudam na preservação do meio ambiente (RODRIGUES, BLANS e SCLINDWEIN, 2019).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um projeto de esgoto sanitário de uma residência (médio padrão) unifamiliar, na cidade de Macapá, na empresa Line – Arquitetura e Engenharia, utilizando as unidades de tratamento, tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro de acordo com as normas NBR 7229/93, NBR 8160/99 e NBR 9649/86. O projeto foi adaptado para atender os objetivos específicos deste trabalho. A tabela abaixo apresenta os dados do projeto em questão.

Tabela 1 – Tabela de dados

Dados	Valores	Unidade
Contribuição por ocupação (resid. Padrão médio)	130	Litros/contrib.
Quantidade de elemento contribuinte	6	Pessoas
Contribuição total	780	Litros/dia

Fonte: Autoria própria (2022)

Para fins de clareza a tabela abaixo fornece os dados necessários para o dimensionamento do tanque séptico segundo a norma da ABNT:

Tabela 2 – Tabela de dados para fórmula de dimensionamento de tanque séptico

Dados	Valores	Unidade
Contribuição do lodo fresco	1	Litros/contrib
T – tempo de detenção do lodo	1,5	Dia(s)
Intervalo de limpeza da fossa séptica	4	Ano(s)
K – taxa de acumulação do lodo	177	Temp. maior de que 20°

Fonte: Autoria própria (2022)

Com a contribuição total de esgoto podemos utilizar a fórmula de dimensionamento de tanque séptico fornecida pela NBR 7229/93,  $V=1000 + N * (C*T+K * LF)$ , que encontraremos:  $V = 1000 + 6*(130*1,5 + 177*1) = 3232$  (litros)

Tabela 3 – Dimensões do tanque séptico

Dados	Volume calculado	Dimensões internas
Largura (m)		1,2(m)
Profundidade (m)		1,6(m)
Comprimento (m)		2,4(m)
Volume útil (Litros)	3232	3456 (l)

Fonte: Autoria própria (2022)

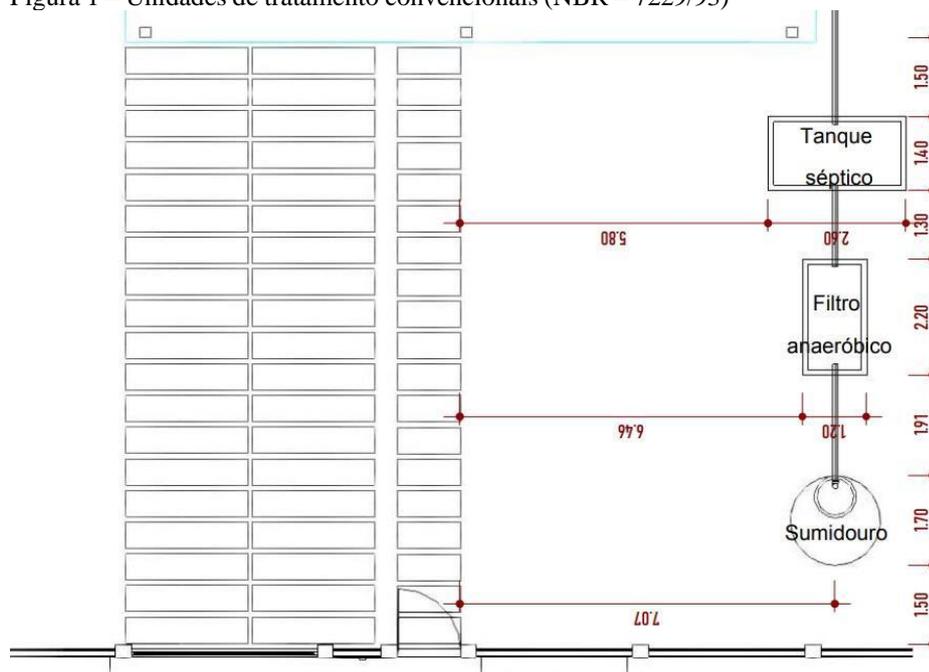
De acordo com o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil) o tanque séptico a ser utilizado é retangular, em alvenaria com blocos cerâmicos maciços: 1,2x2,4x1,6 (dimensões internas) e volume útil de 3456l no valor de R\$ 5870,64 reais.

Com a contribuição total de esgoto sanitário de 780L/dia podemos escolher o biodigestor:

- Acqualimp com capacidade para 1300L (10 pessoas), com diâmetro de 1,80m e de altura de 1,98m de acordo com o manual de instalação;
- Fortlev com capacidade para 1500L (11 pessoas), com diâmetro de 1,30m e altura de 1,78m de acordo com o catalogo técnico;
- Tecnipar com capacidade para 1500L (11 pessoas), com diâmetro de 1,26m e com altura de 1,98m de acordo com o manual.

As unidades de tratamento foram projetadas de acordo com os cálculos de dimensionamento da NBR 7229/93: tanque séptico (2,4x1,2x1,6m), filtro anaeróbico (2x1x1,2m) e sumidouro ( $\varnothing 1,5 \times 3$ m). A seguir podemos ver a figura do projeto residencial de esgoto sanitário utilizando o tanque, filtro e sumidouro:

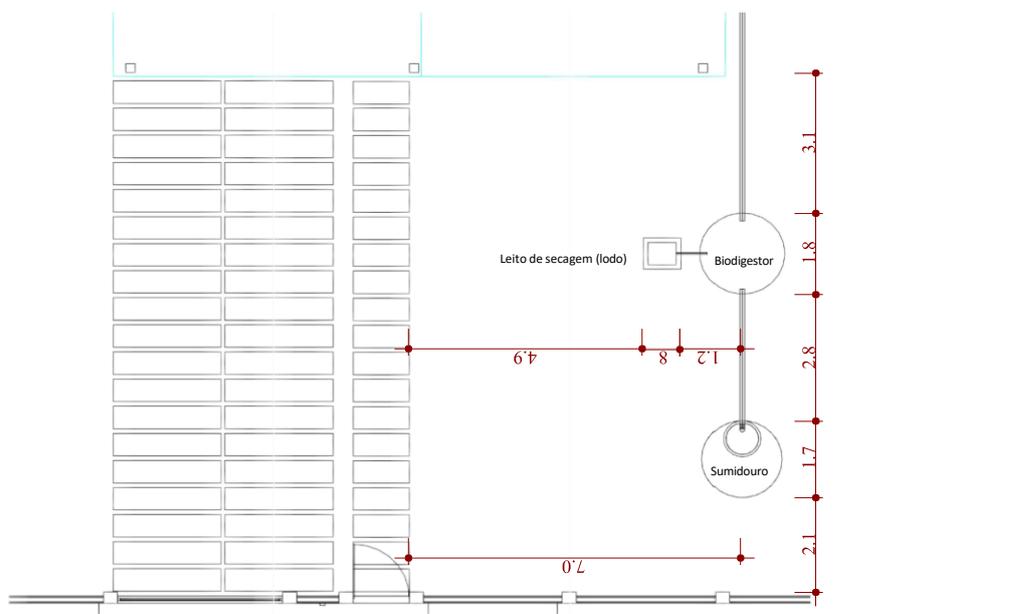
Figura 1 – Unidades de tratamento convencionais (NBR – 7229/93)



Fonte: Line – Arquitetura e Engenharia (2022)

A figura a seguir demonstra a localização das unidades de tratamento utilizando o biodigestor da Fortlev, com capacidade de 1500l e orçado na loja Monte & Cia Ltda no valor de R\$3799,21 reais, juntamente com leito de secagem (lodo) e o sumidouro:

Figura 2 – Unidades de tratamento por biodigestor residencial



Fonte: Line – Arquitetura e Engenharia (2022)

O tanque séptico tem como finalidade tratar o esgoto doméstico prevenindo maiores riscos ao meio ambiente, sem oferecer diferentes recursos, já o biodigestor tem como vantagem seu grande percentual de eliminação de matéria orgânica através de processos digestivos anaeróbios, gerando biogás, podendo ser utilizado como fonte de energia sustentável.

No aspecto construtivo, o biodigestor é vantajoso por ser comercializado pronto para uso e com um porte compacto, pois em comparação, o tanque séptico é construído in loco e se mal executado e/ou projetado acarreta patologias futuras.

Quanto a funcionalidade, os dois atuam no âmbito de separação de partículas por sedimentação, flotação e digestão, mas só o biodigestor trabalha como tanque séptico e filtro anaeróbico, potencializando seu benefício econômico e prático. As figuras 1 e 9 supracitadas tem como finalidade demonstra as diferenças entre as dimensões dos dois processos de tratamento, sendo que o biodigestor trabalha por dois e o tanque séptico, para uma maior eficiência, necessita de uma unidade de tratamento filtrante (filtro anaeróbico) necessitando de mais verba para sua execução.

#### 4 CONCLUSÃO

Em geral, os assuntos levantados, analisados e comparados permitem afirmar sua absoluta importância no tratamento adequado de um sistema de esgoto sanitário particular. Haja vista, que os processos construtivos, funcionais e manuais são de extrema relevância para a comodidade dos moradores de uma residência.

Conclui-se que o tanque séptico e o biodigestor, são excelentes formas de tratar o esgoto sanitário domiciliar, sendo ambas para a diminuição dos riscos ao meio ambiente, mas com diferentes aspectos, sendo o biodigestor o mais maleável para locação nos terrenos/lotes, também gerando uma eficiência notável pela forma de digestão anaeróbica e sua capacidade de gerar menos riscos ao meio ambiente.

#### REFERÊNCIAS

ABNT – Associação de Normas Técnicas. **NBR 7229/93** - Projeto, construção e operação de sistemas de tanque séptico;

ABNT – **Associação de Normas Técnicas. NBR 8160/99** – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;

ABNT – **Associação de Normas Técnicas. NBR 9649/86** – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

BRASIL, Caixa Econômica Federal. SINAPI - **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**: Caderno Técnico de Composições para Fossas e Sumidouros. Disponível em: [https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote3-saneamento-infraestrutura-urbana/SINAPI\\_CT\\_FOSSAS\\_E\\_SUMIDOUROS\\_04\\_2022.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote3-saneamento-infraestrutura-urbana/SINAPI_CT_FOSSAS_E_SUMIDOUROS_04_2022.pdf). Acesso em: 20/05/202.

**Catálogo técnico biodigestor Fortlev**. Disponível em: [https://www.fortlev.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Catalogo\\_Tecnico\\_Biodigestor\\_Fortlev.pdf](https://www.fortlev.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Catalogo_Tecnico_Biodigestor_Fortlev.pdf). Acesso em: 05 junho 2022.

DE OLIVEIRA, B. et al. **Avaliação Do Impacto Urbano Sobre A Qualidade Da Água E Mata Ciliar Do Rio Lanceiro**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 8, n. 2, 2016.

DE OLIVEIRA, J. C.; **Utilização De Um Biodigestor Para O Tratamento De Esgoto E Geração De Energia**: um estudo de caso na comunidade de Portelinha, RJ. Monografia-Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

**Manual de instalação biodigestor Tecnipar**. Disponível em: <https://www.tecnicpar.com.br/wp-content/uploads/2022/01/Manual-Biodigestor-2.0.pdf>. Acesso em: 06 junho de 2022.

**Manual de instalação biodigestor Acqualimp**. Disponível em: [https://cfg.com.br/up\\_catalogos/manual-de-instalacao-biodigestor-acqualimp-1.pdf](https://cfg.com.br/up_catalogos/manual-de-instalacao-biodigestor-acqualimp-1.pdf). Acesso em: 05 junho 2022.

MARINHO, L. J. F.; **“Estudo De Caso Das Condições Da Fossa Séptica Do Restaurante Universitário Do Campus Do Araguaia”**. 2019.

OLIVEIRA, I. C. S.; **Uso E Ocupação Do Solo E Os Impactos Socioambientais No Bairro Jabutiana**, Aracaju-SE. 2017.

RODRIGUES, N. S.; BLANS, N. B.; SCLINDWEIN, M.M.; **Uso De Biodigestor Para Impulsionar A Sustentabilidade Ambiental**. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 1, p. 462-487. 2019).

SANTOS, K. A.; RUFINO, I. A. A.; BARROS, M. N. M.; **Impactos Da Ocupação Urbana Na Permeabilidade Do Solo: O Caso De Uma Área De Urbanização Consolidada Em Campina Grande-PB**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, p. 943-952, 2017.

TEIXEIRA, T. B. B.; MELILLO, R. C. S.; **Projeto E Implementação De Um Sistema Biodigestor Para Fornecimento Alternativo De Gás E Energia Nas Comunidades Da Região Amazônica-AM**. Revista Engenho, v. 11, n. 1, p. 80-100, 2019.



## ANÁLISE DE ABUNDÂNCIA DE RIQUEZA DE ESPÉCIES EM ÁREA DE DIFERENTES PERÍODOS DE SAZONALIDADE - MATA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA/MG)

MURILO FERREIRA ANDRADE; GABRIELLA REIS ZACARONI; JÚLIA DE CARVALHO COSTA; LETÍCIA APARECIDA CARVALHO; MARIA ISABEL ALMEIDA SOUZA

**INTRODUÇÃO:** As estações climáticas no Brasil, que a cada período do ano apresentam diferentes temperaturas, percentuais de umidade e tempo de incidência de luz solar, está totalmente ligada com a alteração dos fatores de distribuição das diferentes espécies que vivem em determinado local (índice H). **OBJETIVOS:** Salientar a comparação do índice H da mata da Universidade Federal de Lavras (UFLA/MG) entre duas estações distintas, sendo elas: período de seca e período chuvoso e, a partir disso, apresentar os resultados obtidos para a comunidade acadêmica, através da exposição deles em sala de aula, mais especificamente da disciplina de Ecologia de Comunidades, e congressos que abordem a temática ambiental. **METODOLOGIA:** Para a coleta dos materiais durante o mês de período chuvoso (fevereiro), foram designados 6 transectos e num ponto de cada um deles foram instalados pitfalls (armadilhas utilizadas para captura de macroinvertebrados do solo) as quais permaneceram nos pontos pelo prazo de 48 horas. Após a retirada dos pitfalls, os materiais foram triados em laboratório, analisados, e os dados obtidos foram alocados em uma planilha. Ademais, para a realização da coleta dos materiais durante o período de seca (julho), foram realizadas escavações dentro de um limite de 10m<sup>2</sup>, a fim de se instalar 6 pitfalls com detergente, sal e água; após 48 horas, foram retirados os materiais que os pitfalls coletaram, após isto foi realizada a triagem deles, sendo eles separados entre diferentes espécies de insetos e os dados foram tabelados em uma planilha, distribuídos entre riqueza, abundância total e índice H. **RESULTADOS:** O índice H no período chuvoso foi maior em relação ao período de seca, 2,37157 e 1,5484, respectivamente. Ou seja, demonstrando que a diversidade de espécies no período chuvoso é maior que no período de seca. **CONCLUSÃO:** O período chuvoso é importante para o desenvolvimento de espécies na mata, dado que a umidade é de suma importância para os artrópodes que vivem no local, uma vez que a faixa favorável de umidade para o desenvolvimento dos insetos fica entre 40% e 80%. Consideramos a faixa favorável àquela que proporciona uma maior velocidade de desenvolvimento, maior longevidade, maior fecundidade.

**Palavras-chave:** Diversidade de espécies, Ecologia de comunidades, Sazonalidade, Universidade federal de lavras, Ecologia de insetos.



## AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES TÉCNICAS DO CONCRETO CONVENCIONAL COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA AREIA POR RESÍDUOS DE CASCA DE OVO

LUCAS ALVES DE OLIVEIRA; PAULO RODRIGO STIVAL BITTENCOURT

### RESUMO

A utilização da casca de ovo na produção do concreto, além de favorecer a destinação de um resíduo, contribui para o aumento da porosidade do concreto, proporcionando maior captura do CO<sub>2</sub>. Neste estudo, foram fabricados 3 tipos de corpos de provas, onde a areia foi substituída parcialmente em unidade de volume, por casca de ovo, nos percentuais de 5, 10 e 20%. Os ensaios mecânicos apontaram uma queda nos valores de resistência à compressão, que podem ser corrigidos reduzindo-se a relação água/cimento de 0,60 para 0,40. Também verificou-se um aumento na velocidade da carbonatação do concreto em conformidade com o aumento do teor de casca de ovo nos materiais. Ainda, restou verificado maior resistência a impactos dos concretos substituídos com casca de ovo, notabilizado pela menor profundidade e menor área de influência dos impactos de projéteis. Também constatou-se um aumento na porosidade do concreto com casca de ovo, comprovado pela redução na densidade, aumento da absorção de água e maior velocidade de carbonatação. Desta forma, a casca de ovo apresenta potencial de uso para as atividades voltadas para a produção de concretos para fins não estruturais, atribuindo valor a este resíduo sólido e reduzindo a pressão exercida sob os recursos naturais não renováveis, como a areia neste caso. Por fim, recomenda-se estudos de substituição do cimento por casca de ovo, a fim de verificar a possibilidade de preenchimento de vazios existentes em razão da porosidade do concreto, favorecendo o aumento de resistência aliado aos outros benefícios já apontados neste estudo.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos; economia circular; impacto ambiental; reúso de resíduos; desenvolvimento sustentável.

### 1 INTRODUÇÃO

A construção civil utiliza entre 40% a 70% dos recursos naturais existentes na Terra, e por isso, é um dos setores que provocam maior impacto ambiental devido aos elevados consumos de matéria prima. Deste modo, o modelo econômico adotado no cenário atual deve considerar o desenvolvimento humano, a inovação tecnológica, o uso e reúso equilibrado de recursos naturais disponíveis e a reciclagem (CBIC, 2014).

Um modelo de gestão dos recursos naturais bastante atual é o de Economia Circular, que nos desperta para uma nova forma de utilização das matérias-primas e dos recursos energéticos. Esse conceito vai além da simples gestão de resíduos e da reciclagem, com um alcance mais amplo, circulando mais efetivamente os produtos e materiais (CBIC, 2018).

Neste sentido, a reutilização e reciclagem de materiais se apresenta como uma grande alternativa, e deste modo, incorporar a casca do ovo em blocos de concreto para uso no setor de construção civil propicia uma economia de matéria prima e conseqüentemente uma menor pressão de resíduos em aterros sanitários (CBIC, 2014).

Desta forma, a proposta desta pesquisa se notabiliza pela seguinte problemática: como

valorizar a casca de ovo a fim de obter um novo material que pode ser explorado economicamente? E quais as vantagens técnicas e ambientais dos blocos de concreto agregados com casca de ovo em comparação aos blocos de concreto convencionais? Espera-se a partir desta pesquisa agregar valor a este resíduo sólido, substituindo-se parcialmente o percentual de areia que compõe o traço do concreto, por casca e ovo, demonstrando a possibilidade de se criar um material com propriedades físicas e mecânicas adequadas para o uso na construção civil. Tal prática favorecerá a gestão sustentável de resíduos sólidos, contribuindo de forma significativa na redução de impactos ambientais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O método consistiu na produção de blocos de concreto com dois padrões distintos: 1) padrão convencional, que servirá de comparativo com o bloco de concreto agregado casca de ovo; 2) padrão alternativo, a partir da substituição da areia por casca de ovo, na proporção de 5%, 10% e 20%. O objetivo deste método, é identificar o percentual mais adequado de agregação da casca de ovo, sem que haja interferência nas propriedades físicas do material.

Para análise das diferentes propriedades físicas do material, produziu-se 3 tipos de corpos de prova: *prismático quadrangular, quadrado e cilíndrico*. Os corpos de prova do tipo cilíndrico, foram submetidos a teste de resistência a compressão. Já os corpos de prova prismático quadrangular, foram submetidos a ensaio de carbonatação, com a finalidade de verificar o potencial de captura de CO<sub>2</sub>. E por fim, os corpos de prova do tipo quadrado, foram submetidos a ensaio balístico, a fim de verificar significativas mudanças na absorção de impactos do material produzido.

A primeira medida a ser adotada no que se refere a produção dos corpos de prova, foi verificar a granulometria da casca do ovo, com vistas a estabelecer uma similaridade com os grãos de areia. Para a moagem do resíduo, utilizou-se de uma peneira com abertura de 4mm, visto que o objetivo foi proporcionar uma granulometria semelhante à areia. O ensaio granulométrico, determinou o módulo de finura e diâmetro máximo do agregado, necessários para a classificação do material conforme NBR 7211 (2019).

Também realizou-se a determinação do índice de absorção de água dos corpos de prova, considerando as exigências estabelecidas na norma técnica ABNT NBR 9778 (2009). O objetivo foi verificar o índice de vazios por imersão a partir da comparação da massa seca com a massa úmida. A absorção da água por imersão, é o processo pelo qual a água ocupa os poros permeáveis de um corpo sólido a partir da penetração.

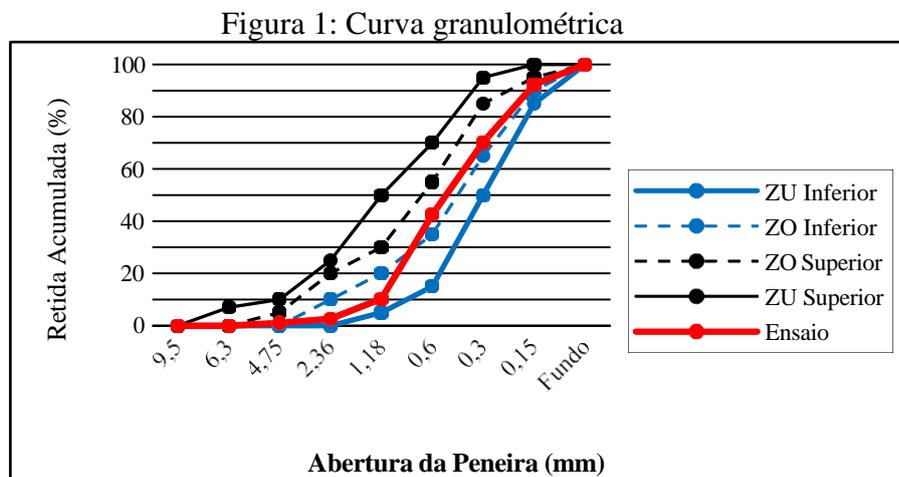
Para analisar a resistência ao impacto, utilizou-se como referência a NBR 15.000, que trata da blindagem de impactos balísticos. Foram realizados 5 disparos de arma de fogo em cada corpo de prova de formato quadrado com dimensões 50x50cm. Após isto, determinou-se a área de influência do projétil e a profundidade da perfuração. As munições utilizadas no ensaio balístico apresentam as seguintes características: marca CBC, 40mm, ponta ogival, energia cinética de 654 Joules, e velocidade de deslocamento do projétil de 355 m/s, conforme dados do fabricante (CBC, 2021).

Os corpos de prova do tipo prismático foram submetidos a análise de carbonatação. Neste processo, utilizou-se um cilindro de CO<sub>2</sub> de 6kg, para propagação do referido gás no interior de um recipiente hermeticamente fechado. Os materiais permaneceram sob o efeito do CO<sub>2</sub> por períodos de 7, 14 e 28 dias.

Os ensaios de compressão, foram realizados conforme o disposto na ABNT NBR 5739 (2018). Deste modo, foi possível verificar a resistência à forças de compressão nos corpos de prova com casca de ovo, em comparativo com o padrão convencional.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do ensaio granulométrico da casca de ovo, pode-se verificar que dimensão máxima do agregado é de 2,36 mm. Já o módulo de finura, neste caso corresponde a 2,19. A partir disto, chega-se a seguinte curva do ensaio granulométrico, destinada a verificar se o agregado cumpre os requisitos exigidos para sua conformação como agregado miúdo.



Fonte: do Autor (2022).

Analisando a curva correspondente ao ensaio, pode-se observar que a casca do ovo encontra-se entre os limites inferiores e superiores, e se aproximando de pontos ótimos, o que viabiliza sua utilização e classificação como agregado miúdo. No que diz respeito a sua classificação como agregado miúdo, considerando seu módulo de finura de 2,19 mm, a norma qualifica esta dimensão como sendo um agregado de tamanho médio-fino (NBR 7211, 2019).

A análise de densidade dos corpos de prova produzidos, evidenciou uma redução nos valores de massa do concreto, na medida em que houve um aumento do percentual de casca de ovo, conforme exposto a seguir.

Tabela 1: Densidades dos diferentes corpos de prova

Corpo de Prova	Massa (g)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
0%	344	128	2,68
5%	337	128	2,63
10%	331	128	2,58
20%	318	128	2,48

No que diz respeito à absorção de água, observou-se uma elevação no percentual deste índice, conforme há o aumento do teor de casca de ovo utilizado no concreto. A elevação do teor de absorção se deve em razão do aumento da porosidade do concreto, pois a água acaba por ocupar os poros permeáveis de um corpo sólido a partir da penetração (NBR 9778, 2009). Na tabela 2, são apresentados os resultados do teste de absorção de água.

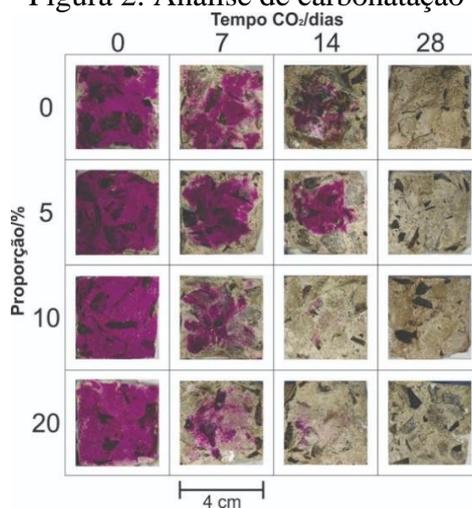
Tabela 2: Determinação da absorção de água

Corpo de Prova	Massa Saturada (g)	Massa Seca (g)	Absorção de água (%)
0%	347	339	2,35
5%	338	328	3,04

10%	335	323	3,71
20%	321	309	3,88

Para a análise da frente de carbonatação, fez-se a utilização de um indicador químico de pH denominado fenolftaleína, que adquire coloração rosa intensa em meio básico, e incolor em meio ácido. A técnica consistiu na aspersão do nominado indicador em determinada região fraturada do corpo de prova. O contato da solução com o concreto evidencia uma zona não-carbonatada (NC) de coloração rosa, o que nos permite considerar esta região como sendo alcalina, e outra região incolor, com pH ácido, conforme apresentado na figura 2.

Figura 2: Análise de carbonatação



Fonte: do Autor (2022)

A porosidade do concreto, exerce uma significativa influência no processo de carbonatação, visto que quanto mais poros existentes no meio, maior a capacidade de difusão do CO<sub>2</sub> no material. Quanto maior o percentual de agregado alternativo (casca de ovo), menor foi o tempo de absorção completa de carbono. Esta maior velocidade na absorção do carbono, se deve principalmente em razão do aumento da porosidade do concreto, que ficou evidenciado nos testes de densidade anteriormente apresentados.

Em relação aos ensaios de resistência à compressão dos corpos de prova, chegou-se aos resultados apresentados na tabela a seguir.

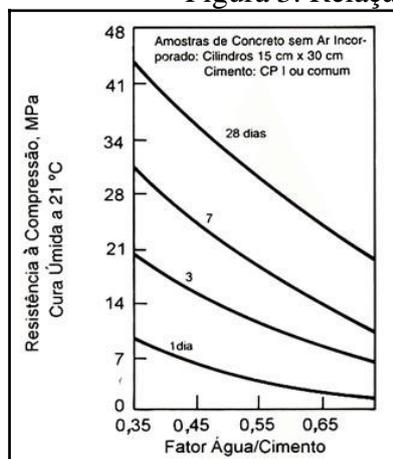
Tabela 3 Resistências dos corpos de prova

Corpo de Prova	Resistência (MPa)
0%	25,42
5%	24,35
10%	21,77
20%	18,71

Considerando os números apresentados acima, constata-se uma redução progressiva na resistência do concreto, na medida em que há o aumento do percentual de tratamento do material, conforme apresentado no gráfico a seguir.

É importante observar que o corpo de prova submetido a um tratamento de 5% (24,35 MPa) não apresentou uma variação considerável de resistência quando comparado ao concreto sem tratamento (25,42 MPa). A NBR 6118 (2014, p. 18), estabelece uma resistência de 25 MPa para concretos a serem utilizados em áreas urbanas, e de 20 MPa para áreas rurais. Deste modo, percebe-se que o corpo prova tratado com 5% de casca de ovo apresentou um valor de resistência bastante significativa em termos de norma técnica, pois embora não tenha atingido os 25 MPa exigidos em norma, o valor ficou bastante próximo, o que pode ser corrigido com ajustes na relação água/cimento. Uma estratégia de correção, ou seja, para o aumento da resistência deste concreto, é a redução da relação água/cimento de 0,6 para 0,4. O fator água/cimento exerce influência nos valores de resistência do concreto, conforme apresentado na figura 6, por Mehta & Monteiro (2008).

Figura 3: Relação da resistência a compressão e fator água cimento



Fonte: Mehta & Monteiro (2008)

Deste modo, a redução da relação água/cimento pode contribuir para o aumento da resistência do corpo de prova produzido com 5% de casca de ovo em substituição à areia, trazendo resultados animadores para esta pesquisa.

Por fim, o teste de resistência a impactos demonstrou resultados satisfatórios conforme houve o aumento no percentual de casca de ovo no concreto. O ensaio balístico analisou as áreas de influência dos projéteis nos corpos de prova de formato quadrado.

Analisando as médias das áreas de influência, pode-se concluir que os grupos submetidos ao tratamento apresentaram uma menor área de abrangência do impacto dos projéteis, conforme tabela a seguir.

Tabela 4: Áreas média de influência (cm<sup>2</sup>) Corpo de Prova

	0%	5%	10%	20%
	19,16	15,11	10,78	12,92

Isto é uma evidência de significativa melhoria na resistência ao impacto com o uso da casca de ovo, no entanto, ainda se faz necessário verificar o nível de profundidade do projétil no material para uma conclusão mais apurada.

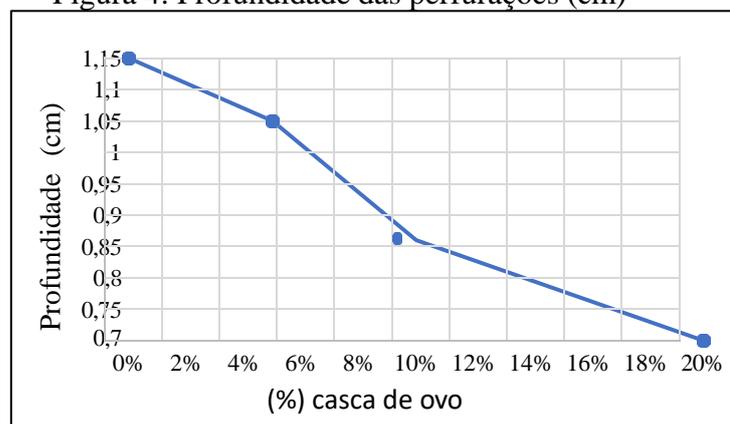
Com o auxílio de um paquímetro aferidor de profundidade, pode ser verificado a profundidade das perfurações realizadas nos diferentes corpos de prova, a fim de realizar um comparativo entre eles.

Tabela 5: Média de profundidade (cm) Corpo de Prova

0%	5%	10%	20%
1,15	1,05	0,86	0,70

Tais resultados demonstram uma redução significativa na profundidade das perfurações, o que nos dá mais uma evidência de que houve um aumento na absorção de impactos nos concretos constituídos por casca de ovo. A figura 8 representa graficamente os resultados discutidos.

Figura 4: Profundidade das perfurações (cm)



Fonte: do Autor (2022).

Deste modo, conclui-se que a casca de ovo aumentou a capacidade do concreto em absorver a energia de impacto. A estrutura da casca do ovo e seus componentes como o  $\text{CaCO}_3$ , proporcionam uma maior separação dos materiais agregados, razão pela qual reduziu-se a resistência à compressão, mas em contraponto, aumenta a resistência do concreto após receber a tensão máxima de ruptura.

#### 4 CONCLUSÃO

A utilização da casca de ovo na produção do concreto objetiva contribuir para redução dos impactos ambientais decorrentes da gestão inadequadas de resíduos e da exploração dos recursos naturais. A valorização de resíduos como a casca de ovo, favorecem a reentrada dos recursos naturais no ciclo econômico, atribuindo uma dinâmica sustentável para o gerenciamento deste resíduo. Os resultados apresentados indicam que houve uma queda nos valores de resistência do concreto conforme o aumento da substituição da areia por casca de ovo. No entanto, corpo de prova substituído em 5%, apresentou uma resistência de 24,35Mpa, valor bastante próximo do exigido em norma técnica para concretos a serem utilizados em

áreas urbanas (25MPa). Este problema pode ser corrigido reduzindo a relação água/cimento de 0,60 para 0,40, o que proporcionará maior resistência para o material. Ainda, o corpo de prova substituído em 10%, apresentou resistência que atende aos critérios de uso em áreas rurais (20MPa), conforme norma técnica (NBR 6118, 2014).

Também restou verificado um aumento na porosidade do concreto conforme ocorre o aumento do percentual de agregação de casca de ovo, evidenciado pelos seguintes fatores: redução da densidade, aumento na capacidade de absorção de água de água, maior velocidade do processo de carbonatação e maior capacidade de captura de dióxido de carbono e queda da resistência do concreto.

O ensaio de balístico demonstrou uma melhoria significativa na resistência a impactos dos concretos produzidos com casca de ovo, reduzindo a área de influência dos impactos e a sua profundidade.

A redução nas quantidades de extração de areia, por si só já é uma contribuição significativa para o meio ambiente em âmbito global, tendo em vista os impactos decorrentes desta atividade, conforme visto anteriormente.

Deste modo, conclui-se que a utilização da casca de ovo em substituição parcial da areia, pode proporcionar um concreto mais leve, com maior potencial de captura de dióxido de carbono e maior resistência a impactos, trazendo grandes benefícios ao meio ambiente a partir da valorização econômica do resíduo e redução do uso da areia, um recurso natural não renovável.

Por fim, sugere-se pesquisas no sentido de verificar a viabilidade da casca de ovo em substituição ao cimento, em razão deste material apresentar granulometria adequada para o preenchimento dos vazios existentes nos poros do concreto. Esse preenchimento de vazios poderá fornecer maior resistência mecânica à compressão, aliado aos outros benefícios observáveis nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 248**: Agregados-determinação da composição granulométrica. ABNT, Rio de Janeiro, 2003.

**NBR 5739**: Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, ABNT, 2015.

**NBR 9778**: Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro, ABNT, 2009.

**NBR-7211**: Agregados para concreto – Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

**NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – procedimento. ABNT, Rio de Janeiro, 2014.

**NBR 5738**: Concreto – Procedimentos para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, ABNT, 2015.

**NBR-7211**: Agregados para concreto – Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

BRASIL. **Institui a política nacional de resíduos sólidos. 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em 22 set. 2020.

**CBC. Munição CBC .40 S&W CSCV 160gr:** Especificações do Produto – Tabela Balística. Disponível em: <https://www.cbc.com.br/produtos/40-sw-cscv-160gr/>. Acesso em 22 de junho de 2021.

**CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Desenvolvimento com sustentabilidade.** 2018. Disponível em: [https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Desenvolvimento\\_Com\\_Sustentabilidade\\_2014-1.pdf](https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Desenvolvimento_Com_Sustentabilidade_2014-1.pdf). Acesso em 8 de dezembro de 2020.

**CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Desenvolvimento com sustentabilidade:** Construção Sustentável. 2014. Disponível em: <http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/ProgramaConstrucaoSustentavel-CBIC.pdf>. Acesso em 15 set. 2020.

**CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Desenvolvimento com sustentabilidade:** Construção Sustentável. 2014. Disponível em: <http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/ProgramaConstrucaoSustentavel-CBIC.pdf>. Acesso em 15 set. 2020.

MAZURANA, L.; BITTENCOURT, P. R. S.; SCREMIN, F.R.; NEVES, J. POSSAN, E. **Determination of CO<sub>2</sub> capture in rendering mortars produced with recycled construction and demolition waste by thermogravimetry.** Jorunal of Thermal Analysis and Calorimetry. Springer, 2021.

MEHTA, P.K.; MONTEIRO, P.J.M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.** 3. ed. São Paulo: IBRACON, 2008.



## **CAPACITAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE DO LÍRIO NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO CARIRI, CEARÁ, BRASIL**

DANIELE DE CARVALHO SIEBRA; MARIA LAÍS DA SILVA SANTOS; NAGILA  
BATISTA COELHO; PATRÍCIA MAURA ARAÚJO BARRETO CAMPELLO; BARBARA  
LEANDRO MONTEIRO

### **RESUMO**

O projeto “Projeto semeando conhecimento na caatinga para o fortalecimento das cadeias produtivas associadas à recuperação da biodiversidade”, executado pela Fundação de Desenvolvimento Sustentável do Araripe, atua em seis municípios da APA da Chapada do Araripe, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais. A capacitação em coleta e manejo de sementes nativas e produção de mudas é vista como uma ferramenta de extrema importância e relevância social, uma vez que busca promover a troca de conhecimento e permitindo o desenvolvimento de atividades de mobilização, sensibilização e capacitação para comunidades locais a fim de possibilitar a difusão de tecnologias implantando ações no intuito de reverter potenciais riscos à sustentabilidade local. Desta maneira, o objetivo deste trabalho busca descrever o impacto da atividade de Capacitação em coleta e manejo de sementes nativas e produção de mudas na localidade do Sítio Lírio, no município de Santana do Cariri, no extremo sul do estado do Ceará. Para a proposta, adotou-se a oficina como metodologia de ensino e aprendizagem, na oportunidade, além do repasse das informações acerca da importância de conservar as sementes nativas, bem como o cuidado minucioso com o ecossistema no ato da coleta, também foi estabelecida uma espécie de roda de conversa onde todos os participantes colaboraram ativamente com a construção do conhecimento, através de um vínculo entre saber popular e as técnicas repassadas. O curso teve retorno positivo, tendo em vista que muitos dos participantes ainda tinham dificuldades em fazer mudas de determinadas sementes nativas, e não conheciam técnicas que garantem uma maior germinação, e assim um aproveitamento maior das sementes. Observou-se que a abordagem da Educação Ambiental através da roda de conversa sobre coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes e produção de mudas de espécies nativas foi uma eficiente ferramenta no sentido de trazer consigo possibilidades de melhorias nas técnicas extrativas adotadas para convivência no Bioma Caatinga.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Extrativismo; Sementes Nativas.

### **1 INTRODUÇÃO**

Segundo a ONU (1967), o desenvolvimento sustentável é pautado como sendo a capacidade que o ambiente tem de satisfazer as necessidades da geração atual, de modo que não comprometa a capacidade de suprir as necessidades das gerações futuras, de maneira que o desenvolvimento não esgote os recursos para o futuro. Este termo é utilizado para atribuir um modelo econômico que tenha por finalidade combinar a economia juntamente a manutenção e preservação dos recursos naturais disponíveis.

A produção extrativista se apresenta como sendo um suporte para a preservação de extensas áreas de florestas naturais. Ela beneficia de maneira direta ou indiretamente centenas de milhares de famílias, contribuindo para a conservação e manutenção de sistemas ecológicos e serviços ecossistêmicos. Podendo ser apontado como um constituinte indispensável para economia regional, pois suscita a autossuficiência das famílias que delas fazem uso, movimentando mercados locais e regionais com baixo impacto nos ecossistemas, dentre eles os florestais (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Nesse sentido, a agroecologia se alicerça em meios saudáveis e sustentáveis, prezando o equilíbrio entre o agroecossistema e a produção de alimentos de forma menos conflitante e exploratória. Porém, é necessário um processo de desconstrução e de diálogo na base, que envolva a população e os agentes responsáveis pela assistência técnica e a extensão rural no Brasil (CARNEIRO *et al.*, 2015).

Em geral, as práticas que estão relacionadas a essa atividade estão associadas à subsistência, assim a interação entre elas e o meio ambiente deve ser entendida como um componente do ecossistema, tornando-se essencial à promoção e garantia da SAN na concepção da sustentabilidade. Dessa maneira, verifica-se a convergência com as bases interdependentes do desenvolvimento sustentável, seja, a proteção ambiental, o desenvolvimento social e o desenvolvimento econômico (LEFF, 2006; SOARES *et al.*, 2019).

Ainda no tocante à sustentabilidade, o agricultor familiar também desempenha um importante papel no extrativismo, pois a geração de renda deriva da ocorrência natural do produto, não demandando uma grande expressividade de recursos e desenvolvimento tecnológico (DRUMMOND, 1996).

O projeto “Semeando conhecimento na caatinga para o fortalecimento das cadeias produtivas associadas à recuperação da biodiversidade”, executado pela Fundação de Desenvolvimento Sustentável do Araripe, atua em seis municípios da APA da Chapada do Araripe, tem como objetivos promover o uso sustentável dos recursos naturais, reverter o processo de degradação ambiental e melhorar as práticas de coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes florestais nativas e produção de mudas nativas. Para isso, uma das estratégias consiste em por meio de processo de capacitação, sensibilizar e trocar experiências com os atores locais (agricultores/as familiares extrativistas e técnicos/as extensionistas) sobre como frear o processo de degradação.

Desta maneira, o projeto visa como temáticas principais, ações de conservação da biodiversidade com foco na manutenção e conservação dos recursos naturais de modo que assegure a qualidade do sistema produtivo, fortalecendo o arranjo local das famílias agroextrativistas das comunidades do entorno, tendo em vista a identidade socioterritorial, desenvolvendo, a partir dessa lógica, um sistema participativo que tenha por finalidade a exposição de conhecimentos em teias sem que se dissocie do fazer tradicional.

Todavia, é necessário buscar estratégias de sensibilização, onde de fato se compreenda a importância das atividades desempenhadas durante o processo de transmissão do conhecimento, pois as mesmas não se dissociam da compreensão, apropriação e troca. Onde para Paulo Freire é descrito como sendo uma transferência de idéias entre ambos, tanto o extensionista quanto aqueles que são receptores.

Portanto, a capacitação em coleta e manejo de sementes nativas e produção de mudas é vista como uma ferramenta de extrema importância e relevância social, uma vez que busca promover a troca de conhecimento e permitindo o desenvolvimento de atividades de mobilização, sensibilização e capacitação para comunidades locais a fim de possibilitar a difusão de tecnologias implantando ações no intuito de reverter potenciais riscos à sustentabilidade local.

Dado o exposto, este trabalho busca descrever o impacto da atividade de Capacitação em coleta e manejo de sementes nativas e produção de mudas na localidade do Sítio Lírio, no

município de Santana do Cariri no extremo sul do estado do Ceará.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a proposta, adotou-se a oficina como metodologia de ensino e aprendizagem, na oportunidade, além do repasse das informações acerca da importância de conservar as sementes nativas, bem como o cuidado minucioso com o ecossistema no ato da coleta, também foi estabelecida uma espécie de roda de conversa onde todos os participantes colaboraram ativamente com a construção do conhecimento, através de um vínculo entre saber popular e as técnicas repassadas. A atividade foi desenvolvida no Sítio Lírio, comunidade localizada no entorno da Floresta Nacional do Araripe-APODI, com predominância do bioma caatinga, clima semiárido e características de relevo plano e suave ondulado, seguindo as seguintes coordenadas geográficas 7°23'41"S e 39°62'58"W.

O público alvo para essa proposição foram agricultores familiares, extrativistas do Pequi (*Caryocar brasiliense*), da fava-d'anta (*Dimorphandra mollis Benth*), do Cambuí (*Eugenia candolleana*), de floradas nativas para interesse apícola e outros. Esses produtores são abraçados pela AAFASIL- Associação de Agricultores e Agricultoras Familiares do Sítio Lírio.

Tendo em vista a realidade econômica das pessoas agricultoras, o uso de algumas ferramentas torna-se inacessível, não obstante, há uma infinidade de adaptações possíveis que se adequam ao cotidiano de cada família, com isso, notou-se a necessidade de fomentar uma dialética colaborativa com a troca simultânea entre os saberes e fazeres acerca da atividade. Adiante, foi realizada uma seleção de sementes, preparo do substrato e semeadura com o grupo, seguindo as orientações das técnicas responsáveis.

Desse modo chama-se atenção ao processo de educação contextualizada, cujo parte do princípio ao ensino pautado nas vivências cotidianas da comunidade, trazendo a importância da emancipação do coletivo, indo contra toda forma de opressão, priorizando o cuidado minucioso com o ecossistema, desenvolvimento econômico e equidade social. E através desse modelo pedagógico, desenvolver o posicionamento crítico das pessoas, uma vez que cientes dos seus direitos e deveres, sentem-se parte dos movimentos político-sociais na busca pelo reconhecimento dos seus anseios, na tentativa de permanência no campo com qualidade de vida, no acesso a políticas públicas pautadas no desenvolvimento rural sustentável (FERREIRA, 2020).

Outra categoria abordada durante o curso, deu-se através da elaboração do calendário das espécies nativas coletadas e observadas na comunidade, a tarefa foi dividida entre duas equipes contendo personalidades de diversas idades, gêneros e etnias. Essa atividade possibilitou o resgate da cultura e da ancestralidade que está por trás da época de floração e colheita dos frutos, sementes e óleos. Dentro desse panorama ecológico, foram trabalhados métodos de manipulação da floresta para manter seus serviços ambientais, como também as práticas conservacionistas de solo e água.

Grande parte dos participantes foram jovens do território, com isso nota-se que através da metodologia aplicada, há uma maior sensibilização desse grupo de pessoas principalmente diante do processo de continuidade dos trabalhos tendo agora a tecnologia como aliada, isso favorece o entendimento sobre qualidade de vida, pertencimento e valorização do lugar de origem com justiça e igualdade entre todas as pessoas.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da oficina de coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes e produção de mudas de espécies nativas os agricultores e extrativistas do sítio Lírio, associados

da Associação e Casa de Sementes (AAFASIL). O curso de produção de mudas e sementes foi ministrado por técnicas da Fundação Araripe e aconteceu na sede da associação. O curso foi realizado em dois dias e teve duração de 16 h, o primeiro dia possibilitou a partilha de conhecimentos e experiências entre os participantes, abordando assuntos relacionadas aos desafios do extrativismo na região da Chapada do Araripe, perante o uso inadequado da floresta, que causa danos para o meio ambiente e para sobrevivência humana, impactando de forma direta na coleta dos frutos.

O objetivo de ministrar a oficina abordando temas relacionados ao plantio de sementes nativas foi sensibilizar e incentivar o plantio dessas espécies, demonstrando de forma prática maneiras adequadas de plantio, desde a seleção das semente até o momento do plantio, assim como preparo do solo, e práticas sustentáveis sempre relacionando o momento prático com os temas voltados para a educação ambiental.

Os debates foram essenciais na construção de uma nova perspectiva de meio ambiente e sustentabilidade, de modo que a Educação Ambiental EA voltada para esse público, possibilite a troca de saberes, baseada em uma ética de responsabilidade e afeto com o espaço. Assim, a Educação Ambiental terá sentido na medida em que desenvolva a liberdade humana para optar, decidir e agir de acordo com os princípios e valores cidadãos de respeito, honestidade, justiça, prudência e solidariedade para com a realidade-mundo. (DICKMANN; CARNEIRO, 2012).

Em relação à temática de EA, voltada para a produção de mudas nativas, evidenciou-se um bom acolhimento por parte dos extrativistas e agricultores, quanto os conteúdos que lhes foram apresentados sobre preservação, conservação e produção de mudas, devem ser consideradas aspectos culturais e naturais que interferem nesse processo, principalmente quando se fala de extrativismo na Chapada do Araripe, evidenciando o meio em que vivem e comercializam seus produtos.

Ao se tratar da relação extrativismo e Educação Ambiental mostrou-se bastante complexo a eles no início, pois a oficina trouxe inovação, conhecimento e troca de saberes de forma leve, dinâmica e participativa. Evidenciando assim que esses espaços de formação são essenciais ao redor do tema, para que essas pessoas tenham acesso ao conhecimento prático e teórico de forma aprofundada. Considerando que a aprendizagem de conteúdos desse tipo nunca se acaba, “já que existe sempre a possibilidade de ampliar e aprofundar seus conhecimentos” (Zabala, 1998, p.43).

Foi passado para os participantes práticas sustentáveis de preservação das espécies de plantas nativas da caatinga, além disso, tiveram práticas sobre as diversas formas de produzir mudas de sementes, em especial a do pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e Fava D´anta (*Dimorphandra mollis Benth*), plantas mais utilizada por eles para a comercialização, além de outras plantas da Caatinga.

Passar informações sobre a produção dessas mudas é fundamental, principalmente quando falamos de mudas nativas de frutos utilizados pela comunidade como fonte de renda para a comunidade local, visto que elas fazem do extrativismo um complemento da renda família.

As informações foram passadas de forma didática, valorizando o conhecimento local como ponto de partida para um diálogo interdisciplinar, focando na experiência dos extrativistas durante das práticas de plantio e cultivo das mudas, partilhando de trocas de saberes e fortalecendo o conhecimento tradicional e científico, utilizamos do saber popular para dar início as práticas de plantio de sementes nativas, que estão relatadas nas figuras 1 e 2, momento de interação entre os participantes.



**Figura 1:** Oficina de plantio de sementes nativas  
**Fonte:** Da pesquisa(2022)



**Figura 2:** Oficina de plantio de sementes nativas  
**Fonte:** Da pesquisa(2022)

Na prática o conteúdo didático ganha forma, e se apresentando como uma estratégia para tratar sobre Educação Ambiental, o contato com os elementos da natureza como água, terra e sementes possibilita um maior envolvimento dos participantes, abrindo espaço para pautas sobre a importância de fazer plantios em áreas de florestas, principalmente quando pensamos em plantas nativas que fornecem frutos para extração.

Momentos assim possibilitam a troca de conhecimentos entre os participantes, que foram instigados a fazer questionamentos e expor suas experiências, tanto na exposição de materiais didáticos quanto nos momentos de práticas possibilitando a participação de todos os presentes, pois, para Freire (1987) “não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação - reflexão”. Além desses momentos o uso de dinâmicas possibilitaram que o grupo interagisse fortalecendo o diálogo de práticas sustentáveis. Essa troca entre agricultores e facilitadores busca colocar ambos no mesmo nível de importância.

Nesse sentido, é perceptível a importância de cursos voltados para a produção de mudas de espécies nativas, pois o assunto abordado tem total relação com o trabalho diário dos participantes, são temas relacionados com a vivência dessas pessoas, relação que facilita o diálogo e entendimento das ações na comunidade.

A priori, um dos objetivos desta oficina foi inserir dentro da comunidade do sítio Lírio temáticas voltadas para a educação ambiental, com foco na produção de mudas nativas, na prática diária dos agricultores. Com isso percebe-se que os temas tratados durante o curso, ainda são novidades para eles, pois muitos ainda utilizam de práticas não sustentáveis que prejudicam o meio ambiente, além de não trazer benefícios sociais e educacionais para a comunidade.

O curso teve retorno positivo, tendo em vista que muitos dos participantes ainda tinham dificuldades em fazer mudas de determinadas sementes nativas, e não conheciam técnicas que garantem uma maior germinação, e assim um aproveitamento maior das sementes. Além disso, o momento proporcionou debates interessantes e possibilitou a troca de conhecimentos entre ministrantes e agricultores.

Diante disso, se torna urgente levar até o meio rural temáticas que estimulem ações voltadas para a EA, de forma que o tema tenha relação com as atividades desenvolvidas pelo sujeito, aproximando termos científicos a uma realidade local, buscando mostrar a importância positiva das ações vivenciadas, possibilitando a reflexão sobre a importância do uso sustentável da floresta.

#### 4 CONCLUSÃO

Observou-se que a abordagem da Educação Ambiental através da roda de conversa sobre coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes e produção de mudas de espécies nativas foi uma eficiente ferramenta, pois promoveu trocas de experiências e debates, como também oportunizou o aprimoramento de ideias possibilitando a promoção do uso sustentável dos recursos naturais, no sentido de trazer consigo possibilidades de melhorias nas técnicas extrativas adotadas para convivência no Bioma Caatinga.

#### REFERÊNCIAS

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê Abrasco: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Revista de Educação Pública**, v. 21, n. 45, p. 87-102, 2012.

DRUMMOND, J. A. A extração sustentável de produtos florestais na Amazônia brasileira: vantagens, obstáculos e perspectivas. **Revista Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 115-137, 1996.

FERREIRA, Caroline Lins Ribeiro. Educação ambiental, diálogo-crítica e educação do campo: Buscando caminhos contra hegemônicos. **Ambiente e Educação**, Brasil, v. 25, n. 2, p. 1-31, ago. 2020.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 17<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOOGLE. 2022. Brasil. Google Maps. Disponível em: < <https://goo.gl/maps/wYzv4QrvDJu>>. Acesso em: 30 nov. 2022.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização brasileira.**, 2006. 207p.

ONU - Organização das Nações Unidas. Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU. Disponível em : <<http://www.onu-brasil.org.br/documentosdireitoshumanos.php>>. Acesso em :30 nov. 2022.

RODRIGUES, A. G.; SANTOS, M. G.; DE SIMONI, C. Fitoterapia na Saúde da Família. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DE FAMÍLIA E COMUNIDADE (Org.). Programa de Atualização em Medicina de Família e Comunidade (PROMEF). Porto Alegre: Artmed/ Panamericana, 2011. p. 131-65.

SOARES, K. R.; FERREIRA, E. E. S.; JUNIOR, S. S.; NEVES, S. M. A. S. Extrativismo e Produção de Alimentos como Estratégia de Reprodução de Agricultores Familiares do Assentamento Seringal, Amazônia Meridional. **Piracicaba-SP: RESR**, v. 56, n. 04, p. 645-662, 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed.1998.



## **DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA SERRA DO TEPEQUÉM NO CONTEXTO MIGRATÓRIO, EM RORAIMA**

**BYATRIZ CORDEIRO LÉDO; AIRLENE DE MEDEIROS CARVALHO; PEDRO  
HENRIQUE FARIAS VIANNA; MÁRCIA TEIXEIRA FALCÃO**

### **RESUMO**

Na Venezuela, o cenário da crise econômica e social fez milhares de venezuelanos migrarem para o Brasil, causando grande impacto no Estado de Roraima, que faz fronteira com o país vizinho. Ao vivenciarem a dificuldade por habitação, muitos migrantes se instalaram em regiões com baixa ou nenhuma infraestrutura para a construção de moradia, causando além de insegurança, a degradação do solo. Este estudo busca apresentar os fenômenos erosivos identificados pela ocupação irregular na região da Serra do Tepequém, município de Amajari, através de visita em campo, levantamento bibliográfico e de fotografias da região ocupada. Pelas informações obtidas, verifica-se que os altos índices pluviométricos locais e a remoção da camada vegetal, favorecem fenômenos de solapamento, rastejamento do solo e a presença de matações, que fragilizam ainda mais o terreno com alta vulnerabilidade ao processo erosivo. Temos, portanto, a necessidade de atenção estadual e municipal na tomada de medidas preventivas ao processo erosivo e na recuperação da região degradada, por meio da retirada das famílias das áreas de risco e o plantio de mudas feito em conformidade ao terreno acidentado.

**Palavras-chave:** Erosão; Migração; Serra do Tepequém.

### **1 INTRODUÇÃO**

Entre os anos 2017 e 2021, com a crise econômica ocorrida na Venezuela, foram registradas cerca de 260 mil solicitações de refúgio e de residência temporária pelos migrantes (BRASIL, 2018). Em 2018, o governo federal criou o programa de interiorização para realocar os venezuelanos para outras cidades brasileiras. Segundo dados da Operação Acolhida, coordenada pelo Exército Brasileiro e pelo Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados, até o final de janeiro de 2021, quase 700 cidades já tinham participado da estratégia de interiorização (ONU, 2021). Mesmo assim, centenas de estrangeiros preferem migrar para os municípios do interior de Roraima e a Serra do Tepequém, no município de Amajari, é um dos destinos de famílias venezuelanas. Elas ocupam locais próximos da base da Serra sem nenhuma infraestrutura para uma moradia digna. O mais grave é a ocupação de uma área sob intensa atividade erosiva. A deflagração desses fenômenos erosivos se dá de maneira natural pelas características físicas e mineralógicas do solo e foram intensificados pela ação antrópica diamantífera. O presente trabalho tem o objetivo identificar e descrever os principais fatores de vulnerabilidade física do solo no processo erosivo e de degradação ambiental com o crescimento da ocupação irregular de migrantes na região.

### **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho envolveu levantamento de dados bibliográficos referentes a descrição dos perfis de solos e rochas que constituem a superfície da planície intermontana e seu entorno,

como também fotografias das áreas ocupadas por famílias de migrantes e da degradação ambiental que vem ocorrendo na localidade e que afeta a qualidade do rio Paiva, um dos principais corpos d'água da região.,

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Serra do Tepequém, considerada um antigo eldorado de garimpeiros de diamantes na década de 1930, cobre uma área de cerca de 130 km<sup>2</sup> e está localizada no município de Amajari, Norte do estado de Roraima, Figura 1, e à margem direita do rio Amajari, bacia do rio Uraricoera.

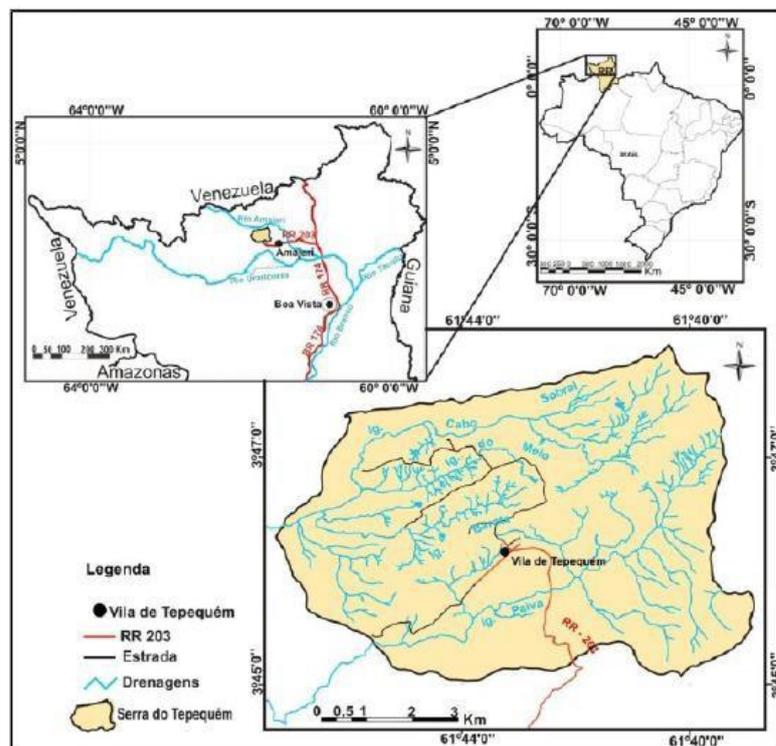


Figura 1 – Localização da Serra do Tepequém Fonte: Farias, Veras e Santos (2013)

A região que já sofreu um grande impacto ambiental com a extração mineral e sofre pela degradação causada pelas atividades turísticas que aumentaram na região a partir de 2007, agora também é atingida pela ocupação irregular de migrantes e refugiados venezuelanos que desmatam para construir barracas de lona sem as condições mínimas sanitárias, conforme Figura 2. A área invadida, próxima da pista de pouso e decolagem de aeronaves, é imprópria para moradia, principalmente por causa do solo arenoso e da cobertura vegetal espaçada e rasteira.



Figura 2 - Desmatamento para construção de barracas e assoreamento na Serra do Tepequém.  
Fonte: Airlene Carvalho (2022)

Esse tipo de expansão descontrolada, sem qualquer aplicação das políticas públicas ambientais, compromete a vida das famílias que persistem em se estabelecer na área, como também afeta o curso d'água que passa pela principal Vila, denominada Paiva. Sem saneamento básico, o lixo é depositado a céu aberto, Figura 3, e os efluentes dos banheiros improvisados, Figura 4, são despejados no solo até chegar no rio que forma a cachoeira do Paiva, um dos principais atrativos turísticos da região.



Figura 3 - Lixo a céu aberto Fonte: Airlene Carvalho (2022)



Figura 4 - Efluentes descartados no solo Fonte: Airlene Carvalho (2022)

A ineficiência na aplicação das políticas públicas voltadas para o meio ambiente e habitação, culminam no aceleramento da ocupação urbana irregular. A ação antrópica aumenta a suscetibilidade a desastres para a população exposta ao risco, dada a condição geológica-geotécnica propícia, e a vulnerabilidade que, de modo frágil, são construídas as edificações (Bertone e Marinho, 2013).

Em seu estudo sobre a vulnerabilidade física do solo na Serra do Tepequém, Beserra Neta, Tavares Júnior e Costa (2014), concluem que as características granulométricas,

mineralógicas e químicas dos solos das regiões mais elevadas são classificadas por terem uma alta vulnerabilidade física aos processos erosivos. Devido à presença de rochas de arenitos e siltitos, o nível raso do lençol freático, a baixa presença de matéria orgânica e a característica inclinada do relevo, o fluxo subsuperficial torna-se mais intenso na região, criando dutos, ravinas e voçorocas.

Associados às características físicas e mineralógicas dos solos da Serra do Tepequém, deve-se considerar ainda as elevadas precipitações anuais de cerca de 2.250 mm e à baixa densidade de cobertura vegetal, que ocasiona a desagregação de partículas do solo e das rochas e aumenta a impermeabilidade do solo pelo encrostamento da superfície, facilitando o transporte das frações finas presentes.

#### 4 CONCLUSÃO

As primeiras moradias na Serra do Tepequém, em Roraima, local de concentração deste estudo, foram construídas a partir da década de 1930 com o surgimento de garimpos de diamantes. Centenas de garimpeiros chegaram na região transformando a paisagem e, assim, formaram o pequeno vilarejo conhecido hoje como Vila do Paiva. Em 1990 o garimpo foi proibido, sendo permitido apenas a exploração de forma artesanal, por meio de faiscação e cata, conforme Portaria Nº 143, do Ministério de Minas e Energia (BRASIL,1984). Após esse período, em função das cachoeiras do Paiva, Barata e Sobral, a região se transformou em um atrativo turístico

A Serra, que já enfrenta a pressão imobiliária, agora é atingida pela ocupação urbana desordenada por famílias de migrantes e refugiados da Venezuela. Os dados desta pesquisa foram apurados por meio de visita técnica, fotografias e levantamento de informações sobre degradação ambiental causada por ação antrópica. A prefeitura municipal do Amajari foi contatada por e-mail, para prestar informações sobre as políticas públicas adotadas para o meio ambiente, habitação e para a saúde da população de Tepequém, mas não houve resposta.

Um dos principais impactos ambientais com a expansão habitacional desordenada e sem critérios técnicos são as erosões. Desta forma, tem-se uma tendência ao aumento dos processos erosivos pela remoção da vegetação para construção de moradias e pela ação da chuva, contribuindo para a evolução das voçorocas, que favorecem os efeitos de solapamento e rastejamento do solo, além da formação de afloramentos rochosos (matacões) que, pela ação da gravidade ou desestabilização do terreno, podem trazer riscos aos moradores da área de ocorrência destes fenômenos. A respeito deste ponto, Oliveira, Santos e Araújo (2018) descrevem como principais danos, a contaminação de rios, assoreamento de mananciais, destruição de propriedades; diminuição da produtividade agrícola; assoreamento de tubulações; etc.

Ente as soluções recomendadas para recuperar as áreas degradadas na região visitada, estão: retirar as famílias das áreas de risco e ordenar, por meio de estudo, o uso e ocupação do solo no município, seu parcelamento, o disciplinamento das edificações, bem como as medidas de atendimento das necessidades de educação, saúde e higiene, habitação, principalmente para a população de baixa renda;

- realizar o plantio acompanhado de uma curva de nível. Essa técnica evita que a água da chuva desça a vertente com grande velocidade, dessa forma não provoca erosão e lixiviação (perda de nutrientes) do solo;
- atuar efetivamente na preservação e conservação de matas de galeria, além de recuperar áreas degradadas de matas ciliares. A cobertura vegetal evita o assoreamento dos mananciais, preserva a biodiversidade e garante a qualidade e o volume da água dos rios.

Regiões acidentadas, como a Serra do Tepequém, devem ser preservadas e não ocupadas sem planejamento, assim como as áreas de solos frágeis que facilmente são afetadas com a erosão.

## REFERÊNCIAS

ALTO COMISSARIADO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA REFUGIADOS. **Estratégia de Interiorização**. 2021. Disponível em: <<http://aplicacoes.mds.gov.br/snas/painel-interiorizacao/>>. Acesso em: 26 nov. 2022.

BERTONE, P.; MARINHO, C. Gestão de riscos e resposta a desastres naturais: a visão do planejamento. **Anais do VI Congresso CONSAD de Gestão Pública**, Brasília, p. 27. 2013.

BESERRA NETA, L.C.; TAVARES JÚNIOR, S.S.; COSTA, M. L. Vulnerabilidade Física do Solo na Serra do Tepequém-RR: Análise da Atividade Erosiva Linear. **Revista Geonorte**, Edição Especial 4, v. 10, n. 01, p. 99-103, 2014.

BRASIL. Casa Civil. **Sobre a Operação Acolhida**, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/acolhida/sobre-a-operacao-acolhida-2>>. Acesso em: 29 mai. 2022.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 143, de 31 de janeiro de 1984**. Brasília, 1984.

FARIAS, M. V. A.; VERAS, A. S. S.; SANTOS, A. P. R. Ocupação humana e a transformação no meio ambiente na Serra do Tepequém, Roraima. **Boletim do Museu Integrado de Roraima**. Brasil, v. 7, n. 01, p. 08-13, 2020. DOI: 10.24979/bolmirr.v7i01.748. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/748>. Acesso em: 06 jul. 2022.

OLIVEIRA, F. F.; SANTOS, R. E. S. dos; ARAUJO, R. da C. de. Processos Erosivos: dinâmica, agentes causadores e fatores condicionantes. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**. Itapetininga, v. 5, n.3, p. 60-83, abr./jun., 2018.



## DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS EM AMBIENTE ESCOLAR E CONSUMO CONSCIENTE

POLLIANNA ALMEIDA DA SILVA; REINALDO LUZEIRO MULLER; LAURA SARAH DOS SANTOS CORNELIO; EMMILLY VITORIA MOURA DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** Os problemas ambientais de ações antrópicas por exemplo resíduos sólidos (RS) não ameaçam apenas o futuro do planeta, mas também a construção dos valores das futuras gerações na sociedade, e apontam para a necessidade de uma profunda reorientação nos modos de conhecer e se relacionar com a natureza. A conscientização de nossos educandos só acontecerá se adotarem para si a responsabilidade de cuidar do Meio Ambiente, iniciando em casa, na escola e no seu dia-dia.

**OBJETIVOS:** Qualificar, quantificar e classificar (Lixo Seco (LS), Lixo Úmido (LÚ) e Lixo Orgânico (LO)) e destinação final dos resíduos sólidos produzidos no ambiente escolar, apresentando os problemas correlacionados com soluções à comunidade escolar sobre o consumo consciente.

**METODOLOGIA:** Trabalho desenvolvido em escola da rede pública estadual, Manaus-AM, junho a dezembro de 2020, Ensino Fundamental. Tratou-se de um pesquisa em três etapas. Etapa 1, sensibilização e conscientização da comunidade escolar por meio de apresentação de curtas metragens abordando temas sobre Consumo responsável; RS e coleta seletiva etc. Etapa 2, qualificação, quantificação, classificação e separação dos RS, período de cinco dias. Etapa 3, cálculos: 1) Quantidade total de LS, LÚ e LO, produzidos respectivamente. 2) Quantidade média de lixo produzido por indivíduo (kg/indivíduo/dia).

**RESULTADOS:** Houve destaque na produção de LO 62% e LS dos quais 42 % plásticos. Não foi observado a presença de vidro no período estudado. A produção média diária de RS por indivíduo foi avaliada: LÚ em 0,013 kg, LS 0,018 kg e LO 0,051 kg. Separação e coleta seletiva no local são ausentes, e os RS produzidos são destinados ao sistema público de coleta de lixo. 16% dos resíduos sólidos produzidos seria destinado para aterro sanitário ou incineração, 84% teriam sua destinação para a reciclagem ou compostagem.

**CONCLUSÕES:** Portanto, a função da escola é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidirem e atuarem na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida. Além de promover também novo pensar sobre os RS produzido na comunidade e como cuidar da destinação correta dos diversos materiais que compõe esse lixo, contribuindo desta forma para a conservação e preservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Consumo consciente, Destinação correta, Problemas ambientais, Realidade socioambiental, Consciência ambiental.



## **EFEITO INSETICIDA DE UM EXTRATO BOTÂNICO: ALLIUM SATIVUM COMO POSSIBILIDADE NATURAL PARA CONTROLE DE FORMIGAS**

LUCAS SEBASTIÃO BARBOSA SILVA; ARTHUR SOUSA RAMOS; FRANCISCO ORISMÍDIO  
DUARTE DA SILVA; JOSÉ EDUARDO VIEIRA DE OLIVEIRA; FELIPE DA SILVA NICÁCIO

**INTRODUÇÃO:** É fato que os agrotóxicos sintéticos causam danos ao equilíbrio ambiental e a saúde humana. Nesse sentido, a busca por inseticidas botânicos tem se tornado crescente. **OBJETIVO:** a partir de relatos populares, objetivou-se comparar o efeito inseticida de um extrato bruto aquoso via maceração dos bulbilhos de *Allium sativum* fresco sem casca na concentração de 500mg/ml com um inseticida sintético industrial e um produto neutro, no caso, água da torneira. **METODOLOGIA:** Foram realizados 3 experimentos em dias diferentes, cada um com uma amostra de 30 formigas da mesma espécie coletadas na localidade aproximada de latitude -7.246543374644815 e longitude -39.3014610391555. Em cada experimento as formigas foram divididas em 3 grupos para que cada um dos 3 produtos pudesse ser aplicado na forma de spray a uma altura padrão de 30cm. No primeiro experimento e primeiro grupo de 10 formigas aplicou-se uma borrifada contendo o extrato botânico, no segundo grupo uma borrifada do inseticida industrial e no terceiro grupo uma borrifada do produto neutro. No segundo e terceiro experimentos o teste foi o mesmo, porém com a aplicação de 2 e 3 borrifadas respectivamente. A coleta dos dados se deu a partir da anotação em ficha específica da quantidade de mortes de formigas a cada 5 minutos durante 30 minutos. Os dados foram tratados e organizados a partir da geração de gráficos em histograma. **RESULTADOS:** duas borrifadas do extrato natural teve eficácia de 80%, o mesmo efeito da aplicação de 1 e 3 borrifadas do produto industrial após 30 minutos. A aplicação de água não apresentou efeito inseticida significativo. Além disso, extrato botânico perdeu seu efeito inseticida entre 13 e 20 dias após sua preparação, ou seja, o mesmo apresenta um prazo de validade curto, fator este benéfico ao meio ambiente. **CONCLUSÃO:** O extrato botânico testado apresentou efeito inseticida promissor. No entanto, testes com quantitativo maior de formigas se faz necessário para reforçar os resultados obtidos. Faz-se necessário sanar lacunas como a identificação biológica da espécie utilizada, quantidade de produto ejetada em cada borrifada e o prazo de validade do extrato de forma mais precisa.

**Palavras-chave:** Extrato botânico, Inseticida, Formiga, *Allium sativum*, Meio ambiente.



## **GUARDIÕES DE SEMENTES: ESTRATÉGIAS APLICADAS NA CONSERVAÇÃO DE SEMENTES CRIOLA**

ROGÉRIO LEITE DOS SANTOS; JULIANA MARTINS DE MESQUITA MATOS; ANDRÉ LUIZ DE OLIVEIRA; LARISSA DANNAY SANTOS GONZAGA

**INTRODUÇÃO:** A redução da diversidade agrícola compromete a sustentabilidade de todos os sistemas agrícolas, e não só da agricultura tradicional e familiar, ainda que os impactos sejam distintos. As sementes crioulas são parte de um patrimônio genético e cultural de diversos povos tradicionais, indígenas, quilombolas e de agricultores familiares, fundamentais para a conservação in situ dos recursos e da agrobiodiversidade. **OBJETIVO:** O objetivo do presente trabalho foi verificar as estratégias adotadas pelos guardiões de sementes para conservação de sementes crioulas. **METODOLOGIA:** Para compreender os procedimentos envolvidos com o processo de conservação das sementes pelos guardiões de sementes, realizou-se uma entrevista por videoconferência com a produtora e guardiã de sementes Rosane Martuchelli Nogueira. **RESULTADOS:** Ficou evidenciado pela entrevista que atividade dos guardiões de sementes, era exercida sem que os produtores soubessem que eram guardiões de sementes, tratava-se de um movimento natural da região. Dentre as técnicas citadas para conservação das sementes estão: o uso da geladeira e o uso da garrafa pet com poeira. A tradição dos guardiões de semente envolve um processo social e cultural, pois a produtora entrevistada atua ensinando seus vizinhos como produzir com sementes crioulas, promove o fortalecimento das vendas da associação local e atua como uma multiplicadora de saberes tradicionais. Identificou-se que as famílias de produtores nem sempre sabem da atividade de guardião de semente desempenhada pelos produtores locais, e com o falecimento do guardião a tradição se perde junto com a coleção. **CONCLUSÃO:** Por essa razão se faz importante a realização de ações de divulgação do trabalho realizado pelos guardiões nas associações e comunidades para que as coleções possam se perpetuar.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Alimentos, Associações, Produtores rurais, Conservação.



## HORTALIÇAS NÃO CONVENCIONAIS COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

REINALDO LUZEIRO MULLER; FERNANDA GARCIA DRAGAN; POLLIANNA ALMEIDA DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** O estágio curricular supervisionado (ECS) visa à implementação do desempenho profissional do aluno-docente por meio da experiência e vivência das práticas educativas em campo, propiciando uma aproximação à realidade na qual atuará. Neste contexto, entender as interações entre o homem/recursos naturais, incorporando o conhecimento ecológico local e cultural ao conhecimento científico, é importante para que sucessivas gerações familiares, continuem valorizando as crenças sobre a natureza. Neste sentido, o cultivo de hortaliças não convencionais pode surgir como uma ferramenta de Educação Ambiental (EA) na busca pela sustentabilidade ambiental. **OBJETIVOS:** Conhecer e compreender o cultivo de hortaliças não convencionais, como possível ferramenta para a educação ambiental na escola. **METODOLOGIA:** Estágio realizado Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro Universitário Leonardo da Vinci, Manaus-AM em 2021. Momento atípico devido a Pandemia do COVID-19, não permitindo vivenciar atividade presencialmente, recorrendo as ferramentas digitais para elaboração de um *paper*. Realizaram-se buscas no Google acadêmico, Portal de Periódicos da Capes, Scielo etc., reunindo trabalhos contendo informações da temática abordada. **RESULTADOS:** o cultivo de hortaliças não convencionais demonstrou grande potencial como ferramenta de EA, pois alia o conhecimento tradicional ao científico, na busca pela sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida em ambiente escolar e domiciliar. Por exemplo, as populações tradicionais amazônicas (ribeirinhos, quilombolas e indígenas. etc) domesticaram espécies de hortaliças não convencionais para consumo, a exemplo ora-pro-nóbis, taioba, taro (inhame), chicória-do-pará etc. Neste sentido torna-se de grande importância o trabalho de resgate das hortaliças não convencionais e o conhecimento tradicional unidos na promoção da EA. **CONCLUSÕES:** Portanto, a partir da escrita, análise e discussão desta atividade, foi possível perceber a importância do ECS, no qual possibilita o discente de licenciatura vivenciar a realidade do ambiente escolar, demonstrando a necessidade de diálogos entre a Educação Ambiental e a realidade local, por exemplo com populações tradicionais a respeito da sua relação com as hortaliças não convencionais. Com isso o educador estará qualificado para o desenvolvimento de práticas pedagógicas como meio de formação de sujeitos que compreendam e possam intervir na realidade, em busca de um projeto de sociedade mais justo e mais equilibrado.

**Palavras-chave:** Estágio, Natureza, Pandemia covid-19, Populações tradicionais, Sustentabilidade ambiental.



## IMPLEMENTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS COM FOCO NA FAIXA ETÁRIA INFANTOJUVENIL COMO FERRAMENTA PARA UM FUTURO MAIS SUSTENTÁVEL

MARIANA PRIÊTO SOLIVA VENTURA

### RESUMO

Tendo em vista o aumento dos impactos ambientais decorrente dos avanços históricos e das ações humanas, há a necessidade de implementar a Educação Ambiental dentro e fora das salas de aulas como um instrumento para a ampliação da visão biocêntrica e de um futuro mais sustentável. Dessa forma, este estudo tem como objetivo apresentar, através de uma análise bibliográfica e pesquisas quantitativas e qualitativas, como essa temática pode ser utilizada no ambiente escolar com o intuito de auxiliar no desenvolvimento socioambiental da sociedade. Essa integração deve ser feita por meio das concepções da Política Nacional de Educação Ambiental e dos Parâmetros Curriculares Nacionais, para que ocorra, da forma correta, a conscientização individual e coletiva de crianças e adolescentes sobre as questões ambientais e a situação atual do planeta Terra. Diante disso, verifica-se que a Educação Ambiental pode ser aplicada tanto por atividades extracurriculares, quanto por atividades interdisciplinares, sendo composta por diferentes processos, práticas e metodologias para instigar e incentivar o aprendizado dos alunos, de maneira que seja analisado o que mais se adequa a realidade da maioria dos indivíduos envolvidos. No entanto, para isso acontecer, capacitações e treinamentos precisam ser disponibilizados para o corpo docente se especializar e se sentir apto a inserir a Educação Ambiental de forma transversal dentro das disciplinas da grade curricular obrigatória, além de materiais de apoio sobre a temática ambiental para complementar o ensino de cada disciplina, sem a necessidade da criação de uma matéria própria nas escolas para tais assuntos ambientais. Dessa forma, mudanças e evoluções se mostram mais do que necessárias para o caminhar do meio ambiente e do ensino escolar.

**Palavras-chave:** impactos ambientais; instituições de ensino; sustentabilidade; crianças; adolescentes.

### 1 INTRODUÇÃO

Com a transição do Teocentrismo para o Antropocentrismo, o centro do Universo e o sujeito de todas as ações, que antes era Deus, se tornou o homem e, como consequência, o objeto se transformou em tudo o que está ao seu redor, incluindo o próprio meio ambiente e todos os recursos em que nele se encontram.

Junto a esses ideais humanistas, deu-se a passagem do feudalismo ao capitalismo e, com isso, o homem se colocou ainda mais como detentor do direito de usufruir da natureza da forma que bem queria e para a satisfação dos seus desejos, não se importando com o que poderia causar ao ecossistema.

Após o advento de mais dois marcos históricos que impulsionaram progressivamente o consumo descontrolado de mais recursos naturais renováveis e não renováveis — a

Revolução Industrial e a consolidação do capitalismo industrial — e todos esses anos de exploração desenfreada, a sociedade contemporânea sofre hoje com a maior crise ambiental de todos os tempos.

Apesar de uma crescente preocupação mundial em torno dos impactos ambientais e do futuro das próximas gerações, o panorama de que a natureza não consegue mais suportar toda essa destruição, mesmo demonstrando tal fato por sinais catastróficos e diários de uma total desestabilização climática, ainda não é tão claro para grande parte da população humana — ou ainda não é grave o bastante para que se importem —. Consequentemente, esse trágico cenário tende a piorar cada vez mais, aumentando o rastro de descuido, egoísmo e negligência.

Nas últimas décadas, no meio desse mar de abandono, surgiu a corrente biocêntrica para se opor à perspectiva antropocêntrica. O biocentrismo, ou também ecocentrismo, coloca a natureza — incluindo o próprio ser humano, como sempre deveria ter sido, por meio de razões biológicas — como o cerne de tudo, se referindo ao princípio de que todos os seres vivos possuem a mesma importância, sendo uma nova ética global e ambiental (STOPPA; VIOTTO, 2014). Nesse sentido, da mesma forma de como foi feita a transição de Deus ao homem, agora é preciso que seja do homem à natureza por inteira, para restabelecer a igualdade entre todas as espécies vivas.

Para o desenvolvimento e crescimento da visão biocêntrica, informações acerca do que deve ser feito para preservar e conservar o meio ambiente, por exemplo, são indispensáveis. Com isso, a Educação Ambiental (EA) se mostra como um destaque quando o foco é a conscientização ambiental da sociedade como um todo, principalmente quando utilizada da forma certa com a parcela infantojuvenil da população, pois a infância e juventude são as duas etapas mais importantes da construção social de um cidadão.

Sendo assim, este estudo tem o intuito de mostrar como a EA é fundamental para a construção de saberes individuais e coletivos em relação à pauta ambiental, com foco em crianças e adolescentes, e em prol do meio ambiente e da mitigação e redução dos impactos ambientais.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

No presente trabalho foi realizado um estudo de cunho quantitativo e qualitativo por meio de revisões bibliográficas e levantamento documental, com foco na Política Nacional de Educação Ambiental e nos Parâmetros Curriculares Nacionais, para analisar como deve ser feita uma implementação adequada da Educação Ambiental dentro de uma instituição de ensino.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **1. Política Nacional de Educação Ambiental**

Ainda que a EA já fosse um assunto muito discutido durante o século XX, tanto em âmbito global quanto nacional, foi em 27 de abril de 1999 que a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi instituída pela Lei Federal N° 9.795. Por meio dessa lei, no Brasil, a EA teve a sua importância validada para estar presente obrigatoriamente em todos os níveis e modalidades de ensino, podendo ser de caráter formal — sendo nesse primeiro em que as instituições de ensino públicas e privadas se enquadram — e informal (BRASIL, 1999).

Seis anos antes da criação da PNEA, havia sido aprovado o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), só que não foi implementado e deu vida à PNEA, mas

somente em 2002 que a Lei Nº 9.795/02 foi regulamentada pelo decreto 4.281/02 (BRASIL, 2002; LUCA; LAGAZZI; SORRENTINO, 2016).

Assim como as outras campanhas de conscientização, como Setembro Amarelo, Outubro Rosa e Novembro Azul, em 4 de julho de 2022, foi sancionada a lei Nº 14.393, que altera a lei anterior de 1999 para estabelecer a celebração anual da Campanha Junho Verde nas ações não-formais do PNEA (BRASIL, 2022). Pensando nas presentes e futuras gerações, tal iniciativa vai ser realizada pelo poder público federal, estadual, distrital e municipal em diversos espaços, educacionais ou não. No entanto, a EA deve ser implementada no ambiente escolar não apenas por conta da obrigatoriedade de uma lei, mas por existir o entendimento que é por essa metodologia que será possível um novo caminhar (SILVA, 2017).

## **2. Educação Ambiental interdisciplinar versus Educação Ambiental como uma disciplina**

Há diferentes atividades para se trabalhar com a Educação Ambiental numa escola por intermédio do corpo docente, sejam elas extracurriculares ou transversais e interdisciplinares durante as aulas de matérias que já estão na própria grade escolar obrigatória, utilizando os Parâmetros Curriculares Nacionais (PNCs) e de forma que seja possível que os alunos coloquem em prática o que for aprendido, fazendo com que esse tema se torne menos teórico e mais vivenciado (COLOMBO, 2014).

Com isso, essas atividades podem e devem ser o mais lúdicas e simples possível para um melhor entendimento e interação, podendo ser dentro de uma sala de aula ou até mesmo fora (BIZERRIL; FARIA, 2001).

Dentro das salas, a EA pode ser desenvolvida através de ações como conversas, debates, palestras, brincadeiras, introduzir datas comemorativas ambientais no calendário escolar e apresentações de projetos ou programas. Já fora de uma classe, existem ainda mais modos de como abordar a temática ambiental, com atividades mais amplas e dinâmicas, como cuidar de uma horta escolar ou até mesmo trilhas educativas, trazendo uma maior conexão entre ser humano e natureza.

De acordo com os PNCs e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a EA não deve ser atribuída como uma disciplina obrigatória, devendo ser tratada de forma transversal e interdisciplinar nas escolas, como mencionado anteriormente (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). Todavia, o Projeto de Lei (PL) Nº 211 de 2015 do senador Cássio Cunha Lima se contrapõe a esses ideais e tem como ementa a alteração das leis Nº 9.795/1999 e Nº 9.394/1996 (Lei de Diretrizes Bases da Educação) para incluir a EA como disciplina específica no ensino fundamental e médio (BRASIL, 2015). Segundo tal PL, sendo tratada como um tema apenas transversal, impossibilita a continuidade, permanência e autonomia da EA. Entretanto, a educação ambiental não é tratada como uma disciplina obrigatória e específica, mas um tema transversal às demais disciplinas, o que inviabiliza uma prática contínua, permanente e com conteúdo próprio. Assuntos como reciclagem, sustentabilidade, medidas de reúso de água, ecologia devem ser tratados com a devida importância. Acreditamos, portanto, que a conscientização ambiental no ensino fundamental e médio somente ocorrerá se a educação ambiental se tornar uma disciplina específica (BRASIL, 2015).

Esse embate é passível de um momento de reflexão e dúvida, mas conteúdos ambientais necessitam de contexto histórico e de uma ambientação inicial. Portanto, para a construção de saberes sobre o meio ambiente, a EA deve ser incluída nas matérias que já estão contidas na grade curricular obrigatória, invés da criação de mais uma. Como nenhuma dessas matérias já integradas consegue tratar de todas as questões ambientais de forma individual, um planejamento no projeto político pedagógico de cada instituição escolar precisa ser montado para uma melhor adaptação à nova temática (BERNARDES; PRIETO, 2010).

## 4 CONCLUSÃO

Apesar da interdisciplinaridade ser a melhor opção, principalmente do ponto de vista dos PNCs, e de existir inúmeras formas de desenvolver a EA, tanto fora quanto dentro da escola, uma das maiores dificuldades encontradas pelos professores para tratar sobre as questões ambientais é a insegurança, por conta da falta de conhecimento sobre alguns assuntos e sobre como abordá-los, além da resistência em se abrir para novos aprendizados, principalmente pelo fato de que muitos docentes não foram apresentados a esses temas em seus períodos de formação acadêmica (BIZERRIL; FARIA, 2001).

Sob esse viés, é muito importante que sejam feitas capacitações para que esses indivíduos se sintam habilitados para tal feito (BIZERRIL; FARIA, 2001). Além de treinamentos, materiais de apoio também se mostram eficazes e úteis para complementar o conteúdo dos materiais didáticos de cada disciplina em conjunto com os temas ambientais, sendo um auxílio e incentivo para esses professores que não são da área ambiental e aumentaria também a qualidade do aprendizado dos alunos (JEOVÂNIO-SILVA; JEOVÂNIO-SILVA; CARDOSO, 2018). Essa preparação é essencial, pois é realmente parte da busca para melhorar e resolver essa lacuna educacional e ambiental, e isso é o que a educação e o meio ambiente precisam.

Embora haja insegurança e empecilhos, há uma solução, ainda mais que a sensibilização e motivação do corpo docente se mostra imprescindível para que, conseqüentemente, ocorra uma participação maior do corpo discente de uma instituição. Além do mais, agora, mais do que nunca, é dever e responsabilidade de cada cidadão se mobilizar e repensar suas atitudes para cuidar do meio ambiente e do futuro do planeta Terra, pois, em alguma ocasião — longínqua ou não —, a vida humana se encontrará em risco e, ironicamente, só existe um astro como esse para se apropriar e abater.

## REFERÊNCIAS

BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; PRIETO, Élisson Cesar. **Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal**. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 24, 2010. Disponível em: < <https://seer.furg.br/remea/article/view/3891> >. Acesso em: 20 out. 2022.

BIZERRIL, Marcelo; FARIA, Dóris S. **Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 82, n. 200-01-02, 2001. Disponível em: < <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1349/1088> >. Acesso em: 5 nov. 2022.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; DE GODOI BRANCO, Alessandra Batista. **A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC**. Nuances: estudos sobre Educação, v. 29, n. 1, 2018. Disponível em: < <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526> >. Acesso em: 25 out. 2022.

BRASIL. Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm) >. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. Lei nº. 14.393, de 4 de julho de 2022. **Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, para instituir a Campanha Junho Verde.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Lei/L14393.htm#art2](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Lei/L14393.htm#art2) >. Acesso em: 13 out. 2022.

BRASIL. Decreto nº. 4.281, de 25 de junho de 2002. **Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4281.htm#:~:text=D4281&text=DECRETO%20N%C2%BA%204.281%2C%20DE%2025,que%20lhe%20confere%20o%20art.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm#:~:text=D4281&text=DECRETO%20N%C2%BA%204.281%2C%20DE%2025,que%20lhe%20confere%20o%20art.) >. Acesso em: 25 out. 2022.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei do Senado nº. 211, de 16 de abril de 2015. **Altera a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que “dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”, para incluir como objetivo fundamental da educação ambiental o estímulo a ações que promovam o uso sustentável dos recursos naturais e a educação ambiental como disciplina específica no ensino fundamental e médio, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que fixa as diretrizes e bases da educação, para tornar a educação ambiental disciplina obrigatória.** Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=4090234&ts=1635180034550&disposition=inline> >. Acesso em: 25 out. 2022.

COLOMBO, Silmara Regina. **A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 2, p. 067-075, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4350> >. Acesso em: 15 out. 2022.

DA SILVA, Carlos Kleber F. **Um breve histórico da Educação Ambiental e sua importância na escola.** 2017. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO\\_EV073\\_MD1\\_SA14\\_ID9579\\_12102017144004.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA14_ID9579_12102017144004.pdf) >. Acesso em: 2 nov. 2022.

JEOVANO-SILVA, Vanessa Regal Maione; JEOVANO-SILVA, Andre Luiz; CARDOSO, Sheila Pressentin. **Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da educação ambiental na escola.** 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1357/1057> >. Acesso em: 13 out. 2022.

LUCA, Andréa Quirino; LAGAZZI, Suzy Maria; SORRENTINO, Marcos. **Um olhar político para a educação ambiental do Programa Nacional De Educação Ambiental (ProNEA).** Rua, v. 22, n. 1, p. 151-176, 2016. Disponível em: <>. Acesso em: 10 out 2022.

STOPPA, Tatiana; VIOTTO, Thaís Boonem. **Antropocentrismo x biocentrismo: um embate importante.** Revista Brasileira de Direito Animal, v. 9, n. 17, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/12986/9283> >. Acesso em: 10 out 22.



## LEVANTAMENTO DAS FORMAS DE COMERCIALIZAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS NO MERCADO CENTRAL DE BELO HORIZONTE

ALINE CARLA DA SILVA ALVES; JULIANA MARTINS DE MESQUITA MATOS

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é o país que abriga a maior biodiversidade do mundo, estima-se que em território nacional estejam de 10% a 15% de toda a biodiversidade do planeta. Dentre os elementos que constituem essa biodiversidade, estão as plantas medicinais que são utilizadas em comunidades tradicionais, como remédios caseiros, sendo consideradas a matéria-prima para fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos. **OBJETIVOS:** O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento das plantas medicinais comercializadas no Mercado Central de Belo Horizonte. **METODOLOGIA:** Para o levantamento foi realizado uma visita de campo no Mercado Central onde foram identificadas 05 lojas que comercializam plantas medicinais e entrevistou-se os comerciantes. **RESULTADOS:** Foram encontradas plantas in natura, desidratadas e processadas pela indústria farmacêutica. As partes das plantas in natura comercializadas são folhas, raízes, sementes e casca. Já as plantas processadas são encontradas em forma de xaropes, chás, sabonetes, óleos e pomadas. As plantas in natura são devidamente embaladas e identificadas com etiquetas que levam o nome, data de embalagem, validade e comum científico e forma de utilização. Dentre as plantas mais comercializadas estão a cavalinha, tansagem e arnica. A procura por plantas medicinais são para atender questões de saúde diversas. Observou-se pelo movimento no mercado que há uma grande procura por plantas medicinais dado o fluxo de clientes verificado nas lojas. Essa procura se deve a questão cultural de uso propagado por familiares que reforçam a confiança e eficácia das plantas medicinais e está associado também ao custo de aquisição que se comparado com os medicamentos de farmácia, possuem baixo custo. O preço médio praticado na ocasião da pesquisa variou de 5 a 12,00 reais a depender do produto. **CONCLUSÃO:** A análise realizada permitiu concluir que a comercialização de plantas medicinais no mercado central alcançou uma boa organização e orientação de utilização dessa biodiversidade. contudo, ressalta-se a importância de se fortalecer a cadeia produtiva destas plantas e se investir na ampliação de pesquisas sobre o conhecimento das plantas medicinais e técnicas para promover a conservação dessa biodiversidade.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Conservação, Plantas, Fitoterapia, Cultura.



## MAPA INTERATIVO SOBRE LEGISLAÇÃO CLIMÁTICA NO BRASIL, UM RELATO DE CASO

GABRIELA DE SOUZA PERES CARVALHO; RENATA MORAES; RODRIGO MANOEL PEREIRA; TALITA SAMPAIO E SILVA

### RESUMO

O mundo precisa que ações climáticas concretas de mitigação e adaptação se consolidem em todos os territórios do globo e a educação climática é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento efetivo de países adaptativos e resilientes. Em 2021, na COP-26, o governo brasileiro se comprometeu perante o mundo em reduzir em 50% as suas emissões de GEE até 2030. Entretanto, há uma estimativa de que o Brasil pode aumentar em 137% as suas emissões de GEE caso não sejam aplicadas e implementadas políticas públicas ambientais eficientes. Para avaliar como a legislação sobre clima estrutura e incentiva ações para mitigação dos impactos das mudanças climáticas no Brasil, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das legislações vigentes nas capitais e estados brasileiros que fossem relacionadas às mudanças climáticas. A partir desse levantamento percebemos que embora o tema esteja presente na legislação federal, estadual e municipal, constata-se que avanços sobre a implantação destas políticas são ainda pouco visíveis para sociedade. É difícil dizer o quanto realmente está sendo colocado em prática ou até que ponto sua funcionalidade está sendo efetiva. Como resultado desta pesquisa, elaboramos um mapa interativo - disponível para consulta online, que permite a visualização da legislação por estado e suas capitais, bem como acesso para leitura na íntegra do texto. O próximo passo será cruzar as informações obtidas para encontrar dispositivos, na legislação já vigente, para implementar legislação específica sobre educação climática. Neste contexto, o objetivo é incentivar que os cidadãos passem a solicitar projetos de lei para incluir educação climática no currículo escolar em suas cidades, estados e quem sabe em todo Brasil.

**Palavras-chave:** Educação pelo clima; Aquecimento global; Leis brasileiras; Justiça climática.

### 1 INTRODUÇÃO

Estamos na década mais decisiva para que ações climáticas concretas de mitigação e adaptação se consolidem no território brasileiro, e a educação climática é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento efetivo de um país adaptativo e resiliente. A crise climática impõe a necessidade de agir com urgência na redução das emissões e na adaptação aos severos impactos globais e locais, reconhecendo as especificidades de cada região e bioma brasileiro para criar ações adequadas à sua população e biodiversidade. Além disso, precisamos de uma agenda que permita o engajamento de diferentes atores como a união, estados, municípios, empresas, investidores e organizações da sociedade civil.

Estados e municípios podem e precisam legislar e adotar políticas públicas sobre mudança do clima, pois isso fornecerá subsídio às diversas comunidades na luta contra os impactos da crise climática em seus territórios. Entretanto, como podemos pressionar os

governos para adequar a legislação brasileira, e aumentar sua ambição climática no sentido de atender ao acordo internacional pela redução das emissões dos GEE, na elaboração de ações que promovam a educação e justiça climática, sem conhecermos o que já foi feito?

Em 2021, na 26ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP-26), o governo brasileiro se comprometeu perante o mundo em reduzir em 50% as suas emissões de GEE até 2030. Entretanto, um projeto desenvolvido pelo Centro Clima em parceria com outras instituições, aponta para um cenário no qual o Brasil pode aumentar em 137% as suas emissões de GEE caso não sejam aplicadas e implementadas políticas públicas ambientais eficientes (CENTRO CLIMA, 2022).

O presente estudo teve como objetivo geral realizar o levantamento das legislações vigentes no Brasil que fossem relacionadas às mudanças climáticas. O primeiro objetivo específico foi pesquisar referências documentais e reunir a legislação brasileira voltada às mudanças climáticas, sistematizando o resultado por estado e capitais. O segundo objetivo específico foi o de criar o Mapa interativo sobre legislação climática, que é parte de um estudo maior que objetiva identificar as políticas públicas, e os processos educativos ligados às Mudanças Climáticas no Brasil, ainda em andamento.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O ponto de partida de nosso estudo - a primeira parte de nosso trabalho, foi a atualização das leis apresentadas em 3 documentos principais:

- O levantamento apresentado pelo anexo 2 da publicação “*Una mirada a las NDC de America Latina desde el Observatorio Latinoamericano para la Acción Climática*” (Observatorio Latinoamericano para la Acción Climática - OLAC, 2019), onde foi possível encontrar as leis brasileiras vigentes até 2019;
- O relatório “Como os governos estaduais brasileiros enfrentam a mudança do clima?” (Disclosure Insight Action - CDP Worldwide, 2021); e
- A publicação “Como contribuir para criar e implementar políticas públicas sobre mudança do clima?” (Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente - ABEMA, 2020).

O grupo de trabalho foi constituído por Biatriz Barbosa, Elianne Omena, Flávia Alves Soares, Gabriela de Souza Peres Carvalho, Jorge Barros, Leandro Carvalho Mathias da Costa, Luan Werneck, Natalia Almeida Brito, Renata Moraes, Rodrigo Pereira, Samantha Graiki Proença, Talita Sampaio e Silva e Thalison Correa - ativistas climáticos da organização internacional The Climate Reality Project\*

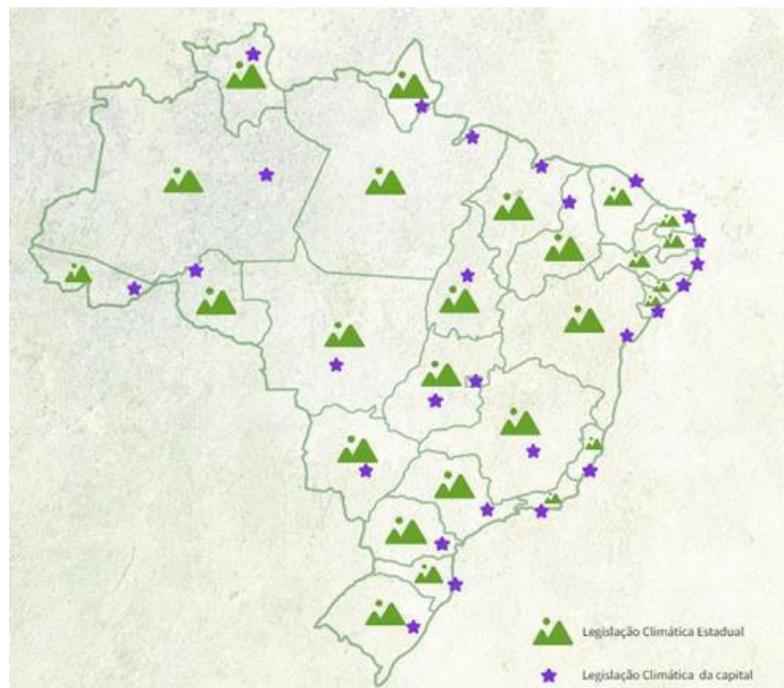
A segunda parte deste trabalho foi uma pesquisa sobre referências documentais, via internet, utilizando como palavras-chave: fórum de mudanças climáticas, fundo estadual de mudanças climáticas, política sobre mudança do clima e educação climática. Essa busca resultou em decretos, leis e instruções normativas referentes a mudanças climáticas mais recentes, que não estavam contabilizadas nos documentos de pesquisa iniciais.

A terceira parte é a elaboração de um mapa interativo com o resultado das pesquisas descritas anteriormente. Esse mapa, que está disponível para consulta online, foi criado por Rodrigo Pereira, e permite a visualização da legislação por estado e suas capitais, bem como acesso para leitura na íntegra do texto. A atualização do mapa está prevista para acontecer a cada 6 meses.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, pode-se visualizar a página do Mapa interativo sobre a legislação climática no

Brasil, disponível em <https://view.genial.ly/635934ad0057190011664280>.

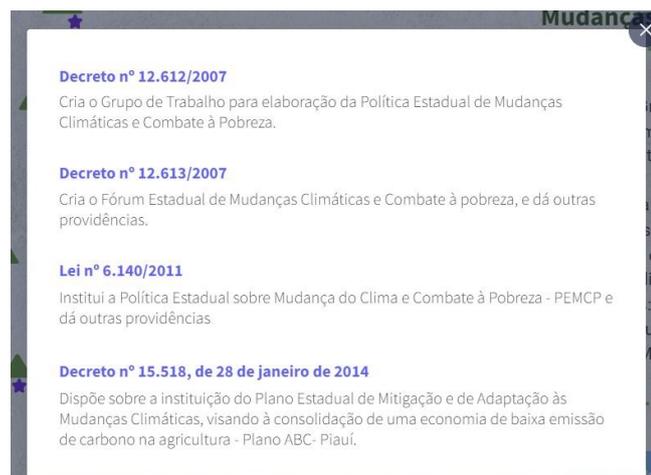


**Figura 1 - Mapa Brasileiro da Legislação Climática.**

Fonte: Elaborado por Rodrigo Pereira (2022).

Ao clicar no ícone montanha, é possível visualizar a legislação climática do estado e clicando no ícone estrela, a visualização é da legislação referente a capital.

Na Figura 2, temos exemplificado com o estado de São Paulo como fica o resumo das leis presentes no Mapa, após clicar no ícone desejado (montanha ou estrela). Ao clicar em qualquer um dos links, é redirecionado para o site onde é possível a leitura da lei na íntegra.



**Figura 2 - Exemplo das leis do estado de São Paulo, presentes no Mapa.**

Fonte: Elaborado por Rodrigo Pereira (2022).

A elaboração desse mapa interativo permite a toda comunidade brasileira o acesso fácil e rápido sobre as legislações voltadas às mudanças climáticas. A facilidade de acesso dá subsídio ao engajamento qualificado, construindo uma participação cidadã, possibilitando a transformação da realidade de vida e o estabelecimento de um processo emancipatório. Assim, o conhecimento da legislação possibilita, enquanto sociedade civil, a melhoria da legislação em vigor e a cobrança de avanços frente ao tema, bem como a sua aplicabilidade.

#### 4 CONCLUSÃO

Nossa avaliação do quadro geral da legislação sobre clima no Brasil, demonstra que embora o tema esteja presente na legislação federal, estadual e municipal, constata-se que avanços sobre a implantação destas políticas são ainda pouco visíveis para sociedade. Ainda há muito o que avançar, pois nem todo estado/município possui uma legislação completa, que abranja: planos de mitigação, ações que diminuam e/ou anulem os principais agentes causadores do aquecimento global, educação e justiça climática.

No que se refere à educação climática verifica-se que a maior parte da legislação encontrada está sob outras legislações e pouquíssimas inserem o clima em no ensino formal das escolas públicas. É difícil dizer o quanto realmente está sendo colocado em prática ou até que ponto sua funcionalidade está sendo efetiva.

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENTIDADES ESTADUAIS DE MEIO AMBIENTE - ABEMA.

**Como contribuir para criar e implementar políticas públicas sobre mudança do clima?**

Brasília: Abema, 2020. Disponível em:

[https://www.abema.org.br/images/publicacoes/2020\\_10\\_27- Cartilha.pdf](https://www.abema.org.br/images/publicacoes/2020_10_27- Cartilha.pdf). Acesso em: 29 nov. 2022.

CENTRO CLIMA - CENTRO DE ESTUDOS INTEGRADOS SOBRE MEIO AMBIENTE E

MUDANÇAS CLIMÁTICAS - COPPE - UFRJ. **As Emissões de Gases de efeito estufa do Brasil em um Cenário de Continuidade até 2030.** 2022. 45 p. Disponível em:

<https://clima2030.org/wp-content/uploads/2022/09/Cenario-Continuidade.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

DISCLOSURE INSIGHT ACTION - CDP. **COMO OS GOVERNOS ESTADUAIS BRASILEIROS ENFRENTAM A MUDANÇA DO CLIMA?** Inglaterra: Cdp, 2021.

Disponível em: [https://cdn.cdp.net/cdp-](https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/005/845/original/CDP-relatorio-governoseclima-FINAL_.pdf?1628892687#:~:text=20%20estados%20trabalham%20em%20colabora%C3%A7%C3%A3o,de%20gases%20de%20efeito%20estufa)

[production/cms/reports/documents/000/005/845/original/CDP-relatorio-governoseclima-FINAL\\_.pdf?1628892687#:~:text=20%20estados%20trabalham%20em%20colabora%C3%A7%C3%A3o,de%20gases%20de%20efeito%20estufa](https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/005/845/original/CDP-relatorio-governoseclima-FINAL_.pdf?1628892687#:~:text=20%20estados%20trabalham%20em%20colabora%C3%A7%C3%A3o,de%20gases%20de%20efeito%20estufa). Acesso em: 29 nov. 2022.

OBSERVATORIO LATINOAMERICANO PARA LA ACCIÓN CLIMATICA - OLAC. **Una mirada a las NDC de America Latina desde el Observatorio Latinoamericano para la Acción Climática.** América Latina: Olac, 2019. Disponível em: [https://a1f7a9c2-c300-4bce-](https://a1f7a9c2-c300-4bce-a10a-f8410b8932f0.filesusr.com/ugd/32948d_3fda99f6cc49461d865e7c25585a1fe6.pdf)

[a10a-f8410b8932f0.filesusr.com/ugd/32948d\\_3fda99f6cc49461d865e7c25585a1fe6.pdf](https://a1f7a9c2-c300-4bce-a10a-f8410b8932f0.filesusr.com/ugd/32948d_3fda99f6cc49461d865e7c25585a1fe6.pdf). Acesso em: 29 nov. 2022.

\* O Climate Reality Project é uma organização mundial criada pelo ex-vice-presidente estadunidense Al Gore para promover o debate e a conscientização sobre a emergência climática, bem como a promoção de soluções e ações climáticas por meio de seus 42 mil Líderes da Realidade Climática ao redor do mundo, sendo quase 4 mil no Brasil.



## MODELAGEM DE NICHOS CLIMÁTICOS DA BROMÉLIA AECHMEA NUDICAULIS (L.) GRISEB PARA O BRASIL

ALICE CRUZ DE JESUS; DANIEL OLIVEIRA REIS; JULIANO RICARDO FABRICANTE

**INTRODUÇÃO:** A introdução de espécies exóticas para fins ornamentais é uma das principais causas de invasão biológica no Brasil. Desta forma, torna-se necessário e urgente a seleção e indicação de plantas autóctones para substituir essas espécies. **OBJETIVO:** O presente estudo teve como objetivo realizar a modelagem de nicho climático da bromélia *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb, espécie nativa com grande potencial ornamental. **METODOLOGIA:** Foram obtidos pontos georreferenciados da espécie em questão nas bases de dados SpeciesLink, Gbif e em trabalhos acadêmicos. Esses pontos foram avaliados e aqueles que apresentaram algum erro ou viés amostral foram excluídos. Das 19 variáveis climáticas disponíveis no Wordclim 2.0, foram utilizadas a Bio4, Bio10, Bio15 e Bio18 por apresentarem menor autocorrelação. Foram elaborados modelos utilizando os algoritmos GAM, GBM, GLM, Maxent e RF. A qualidade dos modelos foi aferida através das métricas de TSS e ROC. Por fim, os modelos que apresentaram valores de TSS acima de 0,7 foram utilizados para criação de um modelo consensual. Todo processo de modelagem foi realizado utilizando o pacote Biomod2, em ambiente R. **RESULTADOS:** A modelagem apontou uma susceptibilidade de ocorrência para *A. nudicaulis* variando de média a alta em toda a extensão da Mata Atlântica brasileira. Também, observou-se essa mesma variação de susceptibilidade em sítios sob os domínios da Caatinga e do Cerrado em regiões próximas aos limites da Mata Atlântica. No Pantanal a susceptibilidade variou bastante. Nos demais biomas brasileiros a susceptibilidade foi predominantemente baixa. **CONCLUSÕES:** Por meio dos resultados obtidos, indica-se o uso ornamental de *A. nudicaulis* nos Estados brasileiros sob os domínios da Mata Atlântica e regiões circunvizinhas.

**Palavras-chave:** Bromeliaceae, Susceptibilidade de ocorrência, Espécie ornamental, ..



## O PAPEL DO ECOTURISMO COM O USO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSERVAÇÃO DE ALGUNS PONTOS TURÍSTICOS NA REGIÃO DA CHAPADA DIAMANTINA NA BAHIA

NAYNÃ GLEICE SILVA CHAVES; FABIO ALVES DA SILVA

### RESUMO

O ecoturismo é um termo que tem sido usado com muita frequência na área do turismo, no Parque Nacional da Chapada Diamantina esta atividade tem se tornado muito comum, levando os visitantes ao contato direto com a natureza, fazendo-se necessário aprofundar o conhecimento e a prática da educação ambiental para garantir a conservação do meio ambiente. Este trabalho tem o objetivo de analisar o papel do ecoturismo como ferramenta de educação ambiental e conservação da biodiversidade. Com este intuito foi elaborado dois questionários entrevistando moradores e visitantes bem como agências e/ou guias turísticos, buscando informações sobre suas perspectivas e conhecimento sob o tema aqui abordado, onde quinze moradores e quatorze profissionais do ramo turístico foram entrevistados, relatando suas opiniões sobre o uso da educação ambiental no entorno do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Um levantamento fotográfico foi feito ainda para mostrar pontos de melhorias e modificações na paisagem natural facilitando o ecoturismo na região. 15 pessoas foram entrevistadas no total, a idade dos entrevistados, moradores e visitantes, variaram de 18 a mais de 56 anos de idade, prevalecendo o público com a idade variando entre 18 e 25 anos, entre nativos (60%) e não nativos (40%). Todos os moradores e visitantes entrevistados responderam que sabiam o que seria o ecoturismo e apenas um entrevistado disse não conhecer o termo, porém as respostas divergiam entre coerentes com o tema (80% das respostas) e incoerentes (20% das respostas) sobre o que realmente é o Ecoturismo. Na sequência, quando convidados a assinalar opções que ilustrassem ações de educação ambiental, a maioria, nove entrevistados (60%) indicou respostas que não eram exemplos de Educação Ambiental O que foi possível concluir que sem o uso da educação ambiental, não é possível garantir que o ecoturismo seja uma ferramenta de conservação.

**Palavras-chave:** Parque Nacional; Turismo; Estratégias Ambientais;

### 1 INTRODUÇÃO

O Turismo surge na região da Chapada Diamantina como alternativa de renda depois da proibição e extinção do garimpo de diamantes, o ecoturismo vem associado a uma ideia mais recente de conservação destes lugares explorados e visitados, usando como estratégias a educação ambiental.

Com o objetivo de analisar o papel do ecoturismo como ferramenta de educação ambiental e conservação da biodiversidade, através da identificação de agências através do site de turismo da Bahia, alertando para pontos de melhorias no uso consciente dos recursos, e tratar para eventos oriundos das visitas a pontos turísticos que possam interferir na conservação ou alterar o natural dos locais, avaliando se os projetos de fato promovem a educação ambiental e a conservação destas áreas, que segundo Faria e Carneiro (2001, p. 70): “A relação do

turismo com o meio ambiente dá-se, principalmente, por meio da paisagem, transformada em produto a ser consumido”, sendo que o ecoturismo é visto como fonte de economia e não como pontos a serem conservados.

Tendo em vista que o Parque Nacional da Chapada Diamantina busca promover a conservação de uma biodiversidade endêmica e com riscos de extinção, através da conscientização na educação ambiental trazida pelo ecoturismo.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado nos principais lugares usados como turismo na região do Parque Nacional e seus entornos na chapada Diamantina na Bahia, como o Museu do Garimpo, Parque Sempre Viva, Rio Cumbuca, Cascata do Tiburtino, trilha das frutas vermelhas na Fazenda do Galera, Morro do pai Inácio, no Rio Mucugêzinho, a Pratinha e a Gruta Azul, Garganta do Diabo, Gruta do Lapão, a comunidade estudada são os moradores dos entornos aos pontos turísticos e os moradores da Cidade de Mucugê, Bahia.

Através de buscas no site da secretária de turismo e buscadores de turismo como o Guia da Chapada, agências de turismo da chapada Diamantina Bahia foram selecionadas, para realizar entrevistas documentadas e aplicação de um questionário com perguntas referentes ao tratamento dado aos clientes relacionado a educação ambiental.

O questionário feito as agências e aos guias turísticos contem 10 questões com perguntas referentes a educação ambiental e métodos de conservação através do ecoturismo nas regiões visitadas pelos turistas. Já o questionário feito a comunidade local, é composto por 11 questões com perguntas mais focadas em apoio das prefeituras sobre renda com o turismo, o sentimento da comunidade com o tema e até onde a comunidade entende sobre educação ambiental e conservação. O estudo, as imagens, os produtos dos relatórios e os questionários foram feitos durante 7 (sete) dias no período de 24 de setembro a 01 de outubro de 2020.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Entrevista a Moradores e visitantes**

No total, foram entrevistadas 15 pessoas, a idade dos entrevistados, moradores e visitantes, variaram de 18 a mais de 56 anos de idade. Os entrevistados foram em sua maioria jovens, com idade entre 18 e 25 anos. A proporção entre os entrevistados de nativos e não nativos que passaram a residir nas cidades da Chapada Diamantina é quase homogênea, onde 60% são de nativos e 40% de não nativos. Essa diferença pode ser explicada pela idade dos entrevistados, onde os jovens nativos são filhos em sua maioria de pais estrangeiros, que vieram para a região para usufruir dos recursos naturais como fonte de renda, para o comércio entorno do turismo, já os de mais idade, nativos, de origem camponesa e garimpeira, (BRITO, 2005).

Todos os moradores e visitantes entrevistados responderam que sabiam o que seria o ecoturismo e apenas um entrevistado disse não conhecer o termo, porém as respostas divergiam entre coerentes com o tema (80% das respostas) e incoerentes (20% das respostas) sobre o que realmente é o Ecoturismo. O conhecimento do termo Ecoturismo parece ter se expandido por entre os moradores, visto que praticamente todos o conhecem, isso provavelmente tem relação com fato de que o ecoturismo tem se propagado no Parque Nacional da Chapada Diamantina e os moradores tem contato direto com o turismo local, (SANTOS et al., 2010). Outra pergunta neste contexto foi feita com o objetivo de comparar se as pessoas conhecem as atividades de ecoturismo e se acham que o ecoturismo

acontece na região, todos os entrevistados responderam que acreditam que o ecoturismo acontece, mas apenas oito pessoas (53,3%) marcaram atividades de fato do ecoturismo e as outras sete pessoas (46,7%) optaram por alternativas que não se referiam ao tema.

Quando questionados sobre o entendimento de Educação Ambiental, todos os entrevistados afirmaram saber do que se tratava, no entanto, quatro entrevistados (27%) apresentaram explicações não condizentes, (Formar uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe dizem respeito;) esta seria a resposta condizente com o tema, mas nem todos os participantes tiveram esta opinião, mostrando que a educação ambiental começa a andar de mãos dadas com a conservação das áreas, “O objetivo da Educação Ambiental é a conservação da natureza por indivíduos conscientes do seu papel como agentes da história do planeta.” (LIBANO e PEREIRA, 2006).

Na sequência, quando convidados a assinalar opções que ilustrassem ações de educação ambiental, a maioria, nove entrevistados (60%) indicou respostas que não eram exemplos de Educação Ambiental. Outra pergunta da entrevista que pode ser comparada é se o entrevistado já participou de atividades de educação ambiental com ter marcado alternativas que retratam o que é a educação ambiental. Na figura 1 esta relação pode ser evidenciada, onde 8 pessoas (53,3%) responderam com uma correta relação sobre o que é educação ambiental e que já participaram destas atividades. No entanto as atividades de educação ambiental, não tem sido clara para o conhecimento da população, onde mais da metade dos entrevistados ilustraram opções que não são práticas da educação ambiental, o que mostra ainda a fragilidade e banalização do tema, porém já participaram de ações voltadas para a educação ambiental, se enquadrando na perspectiva de quem de fato sabe o que é esse termo, por conhecer de perto e ter se envolvido.

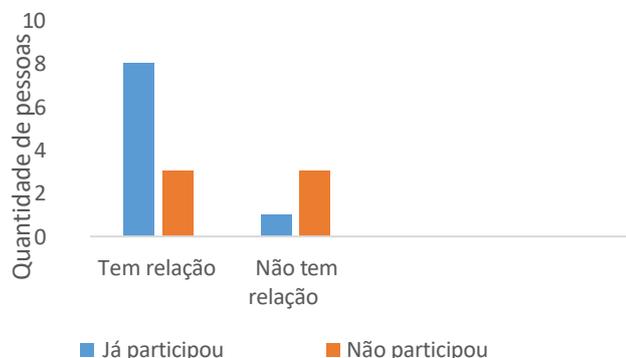


Figura 1: Comparação entre a participação dos entrevistados em atividades da Educação Ambiental com a relação sobre o que é Educação Ambiental, Mucugê Ba, em 2020.

### 3.2 Agências e guias

Nesta entrevista seis agências responderam ao questionário, duas em Mucugê, duas em Andaraí e duas em Lençóis. Além de sete guias turísticos, sendo três em Mucugê, dois em Andaraí e dois em Lençóis.

Ao serem questionados sobre o fato das agências e/ou guias receberem algum tipo de orientação do governo sobre Educação Ambiental, notou-se que em Mucugê, os entrevistados, em grande parte sinalizaram que sim, em Andaraí todos indicaram que não e em Lençóis, o grupo se dividiu (tabela 1). A orientação do governo sobre a educação ambiental aos turistas na região dividiu opiniões, os entrevistados de Andaraí alegam não receber orientação

alguma, um contexto de banalização da educação ambiental, porem todos os profissionais garantem instruir os turistas sobre o tema, com instruções sobre o que fazer para conservar, o comportamento diante dos usos dos recursos e temas referentes a proteção da fauna e flora.

Tabela 1: Resposta dos entrevistados sobre receber orientação do governo sobre Educação Ambiental nas cidades avaliadas no PARNA Ba, em 2020.

	<b>Mucugê</b>	<b>Andaraí</b>	<b>Lençóis</b>
<b>SIM</b>	4	0	2
<b>Não</b>	1	4	2

Esses prestadores de serviço foram perguntados ainda sobre o que é o ecoturismo, quais as atividades são relacionadas ao ecoturismo e se estes prestadores oferecem o ecoturismo aos turistas, as respostas foram registradas na tabela 2 em comparação com as cidades da região, estes resultados corroboram para os da pesquisa anterior, aos moradores e turistas, que o ecoturismo está sendo melhor entendido na região. O ecoturismo deve utilizar de técnicas sustentáveis para lidar com o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação, trazendo uma consciência ambientalista, através da análise do ambiente, buscando o bem-estar dos envolvidos, (NEIMAN e RABINOVICI, 2002).

Tabela 2: Respostas sobre o que é o ecoturismo para os entrevistados no entorno do Parque Nacional da Chapada Diamantina Ba, em 2020.

<b>Cidades</b>	<b>O que é ecoturismo?</b>		<b>Atividades do Ecoturismo:</b>		<b>Oferece o Ecoturismo?</b>	
	Correto	Incorreto	Correto	Incorreto	SIM	NÃO
<b>Mucugê</b>	4	1	3	2	5	0
<b>Andaraí</b>	4	0	2	2	4	0
<b>Lençóis</b>	3	1	2	2	4	0

Na pergunta que questionava se existiam projetos de educação ambiental com os turistas? Os entrevistados tiveram as opiniões divididas, onde em Mucugê a maioria acredita que sim, em Andaraí que não e em Lençóis as opiniões foi proporcionalmente igual. Neste contexto nota-se o contraste entre as cidades, em Mucugê a maioria diz tratar o tema através de projetos com os turistas, já em Andaraí eles não fazem este trabalho, mostrando mais uma vez a fragilidade do termo, porem a cidade de Andaraí possui um número menor de profissionais cadastrados, (PERINOTTO, 2008).

Muitos pontos de melhorias foram identificados pelos entrevistados, os profissionais da área relatam a falta de investimento das prefeituras nas três cidades, as principais reivindicações estão relacionadas a acessibilidade e treinamento de profissionais. O ecoturismo é uma atividade econômica que causa grandes impactos, todos devem ter a responsabilidade de preservar o meio ambiente, não culpando pela degradação do meio natural, indústrias, governos, mas todos os cidadãos e turistas são responsáveis pela conservação, (LIBANO e PEREIRA, 2006).

### 3.3 Registros fotográficos

Através de registros fotográficos os pontos turísticos foram registrados, com foco neste momento em ações de promoção à educação ambiental e ao ecoturismo na conservação ambiental. Na figura 2 ações de Educação Ambiental foram registradas no Parque Municipal Sempre Viva bem como no Museu do Garimpo.



Figura 2: A) Painéis com mapas da localização do Parque e de toda a região; B) Painéis de trabalhos científicos feito no parque; C) Demonstração das ferramentas e utensílios usados antigamente no garimpo;

Uso de ferramentas que incentivem e proporcionem a sensibilização dos turistas e moradores levando a promoção da Educação Ambiental pôde ser notado em vários momentos na cidade de Mucugê, o Parque Sempre-Viva e no museu do garimpo (figura 3) com isso foi visualizado as ações resultantes destes projetos ao longo dos anos beneficiando a todos.



Figura 3: A) Caixinha de informações da Espécie de planta e seus polinizadores; B) Insetos identificados e afinetados no Parque, em trabalhos com polinizadores; C) Trilha de polinizadores no Museu;

A acessibilidade aos pontos turísticos pelos visitantes é uma estratégia que viabiliza o ecoturismo, pois garante o fácil acesso a locais para o contato com a natureza, mas até que ponto essas mudanças que garantem a acessibilidade não interferem no meio ambiente o tornando artificial, neste sentido a figura 4, mostra as principais alterações feitas em alguns

pontos turísticos do PARNA, de modo a deixar o ambiente mais próximo possível do natural. Em contrapartida a figura 5 mostra as alterações mais artificiais, que não tiveram esse cuidado criando um certo contraste.



Figura 4 A) Uso de iluminação natural (luz do sol); B) Uso natural das pedras no salão como mobília; C) Construções de pedras.



Figura 5: A) Estrutura de metal abandonada para prática de esportes radicais; B) Acesso de veículos em trilhas de áreas de conservação; C) Escada de madeira para acesso ao topo do Morro do Pai Inácio.

Mas, as modificações podem, além de garantir a acessibilidade garantir também a segurança dos turistas aos pontos visitados, desta forma pessoas de qualquer idade ou condição física tenha contato direto com a natureza, na figura 6 podemos identificar essas melhorias. Os investimentos turísticos em sua maioria são destinados a iniciativa privada, deixando descoberto áreas rurais ou de uso comum, limitando a participação da população nas melhorias, (QUEIROS, 2002).

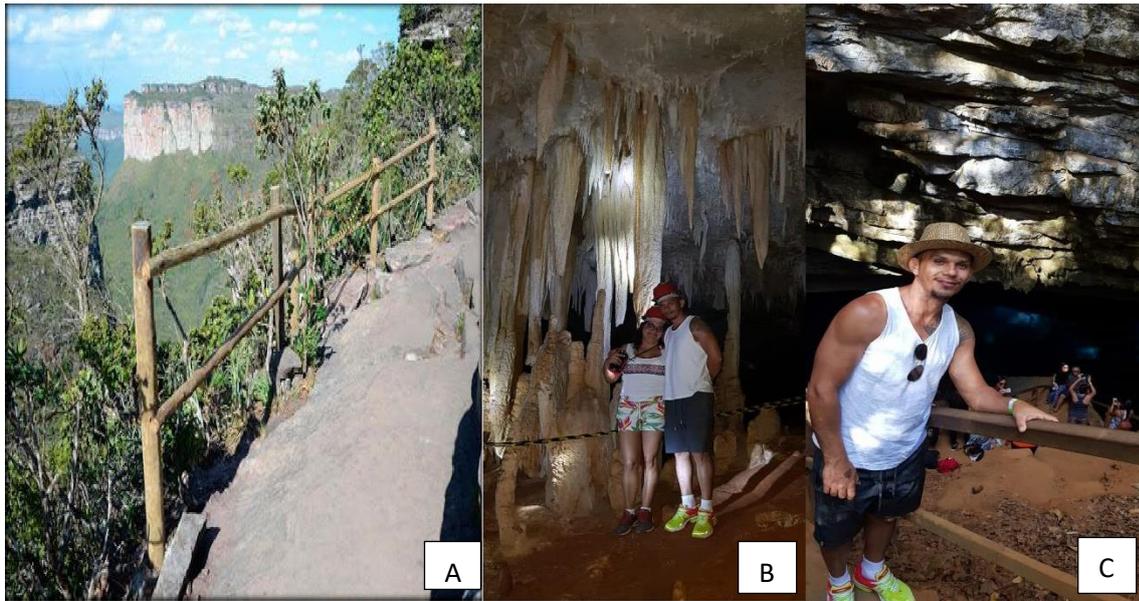


Figura 6: A) Corrimão usado como guarda corpo na subida/descida do Pai Inácio; B) Faixa de contenção para impedir o acesso a lugares de risco na Gruta Lapa Doce; C) Corrimão no acesso íngreme da Gruta Azul.

#### 4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a educação ambiental tem sido uma ferramenta importante para a conservação do PARNA na Chapada Diamantina, através do ecoturismo, porém há muito a se fazer para chegar a um nível de conhecimento e sensibilização ideal de educação aos moradores e visitantes. O incentivo do poder público com investimentos e treinamento de educação ambiental, as agências e profissionais de turismo em toda a região é de suma importância neste cenário de crescimento e procura do ecoturismo. Os resultados obtidos e a metodologia aplicada neste trabalho podem ser precursores para estudos de Educação Ambiental com estratégias de conservação de pontos turísticos no entorno do Parque Nacional que ainda estão frágeis e suscetíveis a degradação e a impactos antrópicos, com o uso do Ecoturismo para trazer e conscientizar as pessoas para a causa do uso sustentável dos recursos ambientais.

#### REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Brasília: Portal EBC, 2012. Diário. Parque Nacional Chapada Diamantina desapropria mais uma área e amplia regularização.

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UNESCO, 1992.

BARRETO, M.; TAMANINI, E.; SILVA, MIP; **Discutindo o ensino universitário de turismo**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

BESERRA, M. M. L., et al. **Plano de manejo para o Parque Nacional da Chapada Diamantina**. Instituto Chico Mendes, Brasília, Brasil, 2007.

BRITO, Francisco Emanuel Matos. **Os ecos contraditórios do turismo na Chapada Diamantina**. Edufba, 2005.

CARNEIRO, Kátia Saraiva; FARIA, Dóris Santos. *Sustentabilidade ecológica no turismo*. Brasília: ed. UnB, 2001.

ICMBIO, Disponível em <<https://www.icmbio.gov.br/portal/>>. Acesso em 20 de jun. de 2020.

IBAMA. **Educação ambiental**: as grandes orientações na Conferência de Tbilisi. Especial – ed. Brasília: IBAMA. 1998.

LIBANO, Rosemar Vilanova; PEREIRA, Vania Araújo. **Educação ambiental e sua importância para a conservação do meio ambiente**, 2006.

NEIMAN, Zysman; RABINOVICI, Andréa (ED.). **Turismo e meio ambiente no Brasil**. MANOLE, 2010.

PECIAR, Paola Luciana Rodriguez. **A importância da educação ambiental na promoção do turismo sustentável e na formação acadêmica dos turismólogos**, 2006.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão; DE-PAULA, Joel Campos. Educação Ambiental: críticas e propostas. **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**, v. 6, p. 90-146, 1997.

PERINOTTO, André RC. Turismo pedagógico: uma ferramenta para educação ambiental. **Caderno virtual de Turismo**, v. 8, n. 1, p. 100-103, 2008.

QUEIROZ, K. T. Desenvolvimento sustentável e ecoturismo: observações sobre o **PROECOTUR** no Estado do Acre, 2002.

RECOMENDAÇÕES, de tbilisi. **Algumas recomendações da conferência intergovernamental sobre educação ambiental aos países membros**. Tbilisi, cei, outubro, 1977.

ROCHA, W. J. S. F., et al. **Avaliação ecológica rápida da Chapada Diamantina. Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005, p. 29-45.

SANTOS, Rodrigo Amado dos. CHEHADE, Michelle Bellintani. QUINI NETO, Daniel. A relação da atividade turística com o meio ambiente **Revista Científica Eletrônica de turismo – ISSN: 1806-9169** Ano VII – Número 13 – junho de 2010 – Periódicos Semestral.



## O TEMA AGROTÓXICO NO ENSINO DE GEOGRAFIA: UMA ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO NO ESTADO DO PARANÁ

IARA LUCIA TECCHIO MEZOMO; NILVANIA APARECIDA DE MELLO

### RESUMO

A crise ambiental é hoje um tema recorrente entre ambientalistas, governos e na sociedade, e vem sendo discutida tanto no contexto nacional, quanto mundial. A educação ambiental surgiu da necessidade de sensibilizar a sociedade para os problemas ambientais. No cenário da educação nacional, o livro didático é utilizado em todas as escolas, constitui um recurso adicional no processo de ensino e aprendizagem. O livro didático da disciplina de Geografia utilizado no sétimo ano do Ensino Fundamental II aborda os sistemas e modelos agrícolas empregados no Brasil. Esse livro é recomendado na Rede Estadual de Ensino no estado do Paraná porque contempla as definições dos Parâmetros Curriculares Nacionais. O presente artigo tem como objetivo analisar se o tema Agrotóxico está contemplado no Livro didático. A metodologia empregada tem como característica a pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa na análise do livro didático “Araribá Mais Geografia do 7º ano do Ensino Fundamental II” e, quantitativa, considerando o campo do conhecimento relativo ao tema solo e agrotóxico. O livro analisado faz parte do acervo bibliográfico do Núcleo Regional de Educação de Pato Branco/PR. Os resultados mostraram que o livro didático não pode ser o único instrumento para ministrar os conteúdos nas aulas, pois aborda a temática com pouca clareza, não fazendo relação com o cotidiano dos estudantes.

**Palavras-chave:** Educação Pública; Políticas Públicas Educacional; Educação Ambiental; Solo; Livro didático público.

### 1 INTRODUÇÃO

A influência do ser humano sobre o ambiente vai além de questões de sobrevivência. Visualiza-se mudanças ambientais que requerem a urgência de ações conscientes que compartilhe diferentes caminhos de superação, preservação e desenvolvimento do meio ambiente. Com isso, vislumbra-se na educação escolar a possibilidade de repensar práticas sociais para a solução de problemas presentes no contexto atual (CARVALHO, 2004).

O livro didático por sua vez, constitui um recurso adicional no processo de ensino e aprendizagem, e mesmo sendo disciplinar deve proporcionar a relação com os outros campos do saber, especialmente com aqueles considerados transversais, como é a Educação Ambiental. Nesse processo a Educação Ambiental tem um papel importante para desempenhar. Todavia, Considera-se relevante para este estudo fundamentação teórica sobre o uso do livro didático da disciplina de Geografia, sobretudo, a educação ambiental numa perspectiva interdisciplinar com foco no tema solo e agrotóxicos, conforme previsto na Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. A problemática a ser discutida neste artigo consiste em: como o livro didático da disciplina de Geografia do Ensino Fundamental aborda a questão dos agrotóxicos? como esse tema está inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais na Rede Estadual de Ensino no estado do Paraná?

De acordo com Lima (2002), o contexto da Política Nacional de Educação Ambiental sinaliza a educação ambiental como conteúdo interdisciplinar inerente ao processo de ensino e aprendizagem. Entre os diversas temas que devem ser abordados, constam as discussões relacionadas a poluição do solo, um dos maiores problemas ambientais da atualidade.

Nas afirmativas de Sacristán (2000), a temática solo e agrotóxicos fundamentam os conteúdos norteadores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos 6º e 7º anos, intensificam discussões sobre relevo, solo, erosão, conservação e degradação, dentre outros relacionados. Contudo, considera-se insuficiente diante da importância da educação escolar para a melhoria da relação entre meio ambiente e a sociedade.

Diante da relevância dos problemas ambientais relacionados ao uso de agrotóxicos e a contaminação do solo, a partir do exposto, o objetivo geral visa analisar se o objeto de estudo está contemplado no Livro didático. Também forma propostos alguns objetivos específicos, que visam verificar como os PCNs contemplam os conteúdos sobre solo e relação deste com os agrotóxicos. A análise foi realizada no livro didático da disciplina de Geografia do 7º ano do Ensino Fundamental II do Estado do Paraná. Este livro foi escolhido porque, segundo o PCNs, o conteúdo solo só aparece explicitamente no 6º e 7º anos e, também é importante analisar os sistemas e modelos agrícolas empregados no Brasil.

A metodologia utilizada para a elaboração do trabalho foi do tipo pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa, com análise do livro didático “Araribá Mais Geografia do 7º ano do Ensino Fundamental II” e, quantitativa. A análise qualitativa consistiu em comparar os conceitos e conteúdo que são propostos nos PCN’s, com o que de fato existe no texto do livro. A análise quantitativa foi feita contabilizando-se a quantidade de páginas que contém os termos “Solo” e “Agrotóxico”

O procedimento metodológico utilizado constitui também de um estudo documental, que teve como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais e Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná.

### 3 RESULTADOS

A pesquisa analisou o livro didático da disciplina de Geografia: “Araribá Mais Geografia do 7º ano do Ensino Fundamental II, adotado nas escolas públicas do estado do Paraná, na temática “solos e agrotóxicos”. Na análise foi realizado levantamento do número total de páginas e, em quantas páginas foi referenciado o tema proposto.

A tabela 01 apresenta da análise quantitativa do tema abordado do referido livro.

Tabela 1 – Análise quantitativa livro Araribá Mais Geografia 7º ano do Ensino Fundamental II

Código do livro	Total de páginas	Quantidade de páginas com o tema solos	Quantidade de páginas com o tema agrotóxicos
Livro 1	234	09	03

Fonte: Autoria própria (2022)

## 2 METODOLOGIA

O solo é a base de todos os processos humanos, desde a produção da maioria dos alimentos até a edificação de cidades. Ainda assim, a temática figura apenas num dos capítulos do livro avaliado

O tema agrotóxico é utilizado apenas 3 vezes ao longo do livro analisado, o que pode ser interpretado como ausência de articulação do ensino de geografia com a educação ambiental, visto que é sabido que o agrotóxico utilizado em áreas agrícolas pode provocar contaminação tanto do solo quanto da água.

Conforme o texto dispõe no sub título: Políticas Regionais do Brasil, da página 61, a proposta apresentada na forma de questionário, na pergunta 5, alternativa b) aparece a palavra agrotóxico. Conforme mostra o enunciado da questão consiste de: “Com base na regionalização brasileira proposta por Milton Santos e María Laura Silveira, descubra qual é a região descrita em cada item a seguir:” A letra “b” corresponde a resposta correta discorre: “b) É uma área de ocupação periférica recente, que se destaca pela agricultura moderna, mecanizada e com intensa utilização de insumos agrícolas (fertilizantes, adubos químicos, agrotóxicos etc.)”. Porém, o conteúdo sobre os agrotóxicos no solo, depois de aplicados na lavoura, aparece na figura 1 no livro da página 60 e, destaca a agricultura moderna, mecanizada e com intensa utilização de insumos agrícolas (fertilizantes, adubos, químicos, agrotóxicos etc). Não aparece conteúdo específicos sobre o que ocorre com o agrotóxico depois de aplicado na lavoura.

No capítulo 4 do livro didático, no texto “Os Meios de Comunicação veiculam imagens estereotipadas do Semiárido Nordestino?”, nas páginas 62 e 63, o texto aborda as questões sociopolítica, desigualdade socioeconômica e estimula o desenvolvimento regional, e no Subtítulo: A gente almoça no meio da tarde para comer somente uma vez, aborda a questão do semiárido do sertão nordestino, aparece a palavra solo seco devido aos baixos índices de pluviosidade na região do Semiárido nordestino, em Catingueira, PB (2015). A questão apresenta trechos de uma reportagem publicada no O Globo no ano de 2015, com os títulos “A gente almoça no meio da tarde para comer uma vez só” e “Potencialidades da vegetação da Caatinga”. A resposta correta com referência a primeira figura trata sobre a região do Semiárido Nordeste, retrata a escassez hídrica, consequência que atinge os solos, tornando-os inviáveis para as atividades agropecuárias. A segunda figura demonstra que há visões positivas em relação ao Semiárido Nordeste. Aborda o estereótipo de que o clima é a principal razão do grande número de pobreza.

Na Unidade III, na página 110, o texto apresenta a discussão: O Brasil e a industrialização urbana e espaço rural, contempla a terra, na questão agropecuária e plantações que resultam em danos ao meio ambiente. Descreve o uso abusivo de agrotóxicos pode causar contaminações na água e também explana a compactação do solo devido à agricultura, com danos ao solo como erosão pela utilização de máquinas agrícolas e falta de rotatividade das culturas.

A figura 4 demonstrada abaixo, o tema industrialização, urbanização e espaço rural, está inserida na mesma página da figura anterior (110), mostra a palavra “agrotóxicos”.

Figura 4 – Industrialização e Urbanização



Fonte: Livro Araribá Mais Geografia (2018)

A fotografia, obtida por drone, de canteiros com hortaliças orgânicas e outros prontos para plantio, em Ibiúna, SP (2018).

O texto aponta práticas sustentáveis para reduzir o desmatamento e o uso de insumos químicos nas plantações. Porém não tem tratamento dos insumos após aplicados no solo. Porém, os conteúdos sobre os agrotóxicos no solo, depois de aplicados na lavoura aparece somente nas figuras 1 da página 60, destaca somente a utilização de agrotóxicos, na figura 3 da página 110, destaca o uso excessivo de agrotóxicos, que pode causar contaminação das águas subterrâneas e dos rios, prejudicar a saúde dos trabalhadores e dos animais, e comprometer a qualidade dos alimentos e, na figura 4, página 110, cita a nas Práticas sustentáveis: reduzir o desmatamento e o uso de insumos agrícolas, não trata dos efeitos

Na sequência dos conteúdos, consta na unidade IV, as potencialidades da biodiversidade amazônica, o texto explana a fertilidade dos solos e as diferenças entre solos das planícies de rios afluentes e solos da faixa aluvial. A atividade para os alunos é questionário discursivo, a questão 2 discute os solos pobres. A questão número 1 do questionário apresenta a palavra solo amazônico, na expansão da agricultura. O texto não aponta tratamento do solo.

Mais adiante no capítulo 10 – Solo e Sociedade, página 123, no sub título: Clima, Hidrografia e Ocupação humana, página 123, o texto descreve o clima equatorial na região Norte, a ocupação indígena, e os solos fertilizados. O texto aponta os meses chuvosos, os benefícios dos alagamentos nas várzeas, que durante as cheias e vazantes causa influencia nos aspectos da vida local, como o transporte e a agricultura, outro fator dos alagamentos, resulta em solos fertilizados. Na abordagem do solo não consta no conteúdo referencia a contaminações, somente contextualiza as cheias e o resultado disso, como fertilidade do solo.

Corresponde no capítulo 10, Território e sociedade, na página 123, no Subtítulo temática clima, hidrografia e ocupação humana, aparece na página 124, a palavra “solo encharcado”. Qual é a importancia dos rios para a comunidade local e para a economia da Região Norte? Neste texto os rios são os causadores naturais dessa ação, não relaciona contaminação com agrotóxicos.

Na sequência da página 131, as questões socioambientais e desenvolvimento sustentável estão presentes no capítulo, onde é mencionado no subtítulo: “Expansão agropecuária”, aponta os efeitos expansão agropecuária sob o solo amazônico, que não é fértil para atividades agrícolas, aparece a palavra solo no texto, sem conteúdos referentes a tratamento ou efeitos dos agrotóxicos, depois de aplicados na lavoura.

O assunto do capítulo 11, discute questões socioambientais e desenvolvimento sustentável, na página 132, subtítulo “Queimadas”, aponta os efeitos da queimada sob o solo para abrir os campos das pastagens para gado, aparece a palavra solo no texto. O texto resumido aponta danos ambientais sobre a fumaça das queimadas e somente cita as palavras degrada solo, sem explanar o conteúdo. Já a prática de conservação aparece nesse capítulo, na página 133, onde discute sobre a preservação dos recursos naturais. O texto refere-se aos recursos naturais sem especificação, e cita Projetos de êxito como:reflorestamento, rios e sobrevivência indígena, a História de Chico Mendes; as reservas extrativistas, porém não aparece a preservação do solo.

As discussões do capítulo 12, na página 141, o subtítulo “A Vegetação”, aborda a temática referente aos aspectos físicos e sociedade. O texto trata das queimadas e a baixa fertilidade do solo como as principais causas da variação no porte da vegetação, trazendo poucas informações sobre o solo.



- Fonte: Conti e Furlan (2001 apud LIVRO ARARIBÁ MAIS GEOGRAFIA, 2018)

Com base no texto da unidade V, “Características do Cerrado e do Pantanal”, página 142, o texto explorou a vegetação do cerrado e solo. O conteúdo do texto apresenta a vegetação do Cerrado com as espécies típicas de regiões secas, a escassez de água, que só ocorre nas camadas superficiais do solo. O conteúdo aponta causas naturais no solo, sem interferência humana.

Conforme a unidade V – Região Centro Oeste, “O Setor Primário”, página 148, tras a correção do solo para aumentar a produtividade.

#### O SETOR PRIMÁRIO

O setor primário do Centro-Oeste contribui significativamente para o crescimento econômico brasileiro. É um dos fatores responsáveis pelo saldo positivo da balança comercial do país, sustentando um forte ritmo de expansão das exportações de matérias-primas nacionais, principalmente com o agronegócio. Agricultura A agricultura é o setor mais importante do Centro-Oeste, correspondendo a mais de 40% da produção agrícola do país e a 38% da área cultivada, com destaque para a soja, o algodão e o milho. Entre os fatores que contribuíram para a expansão da atividade agrícola na região, sobressaem o desenvolvimento da biotecnologia, os incentivos governamentais (isenções fiscais, oferta de terras e investimentos em infraestrutura) e as técnicas de irrigação e correção dos solos. A técnica de correção de solos compensa a baixa fertilidade natural dos solos do Cerrado. São utilizados fertilizantes em larga escala na preparação de terrenos para cultivo, com o objetivo de torná-los mais produtivos. A produção regional tem provocado a retirada da vegetação nativa. O uso de produtos químicos e maquinaria pesada tem gerado

Fonte: Queiroz (2015 apud LIVRO ARARIBÁ MAIS GEOGRAFIA, 2018)

O texto explana o crescimento econômico, contribuição da expansão agrícola, as técnicas de irrigação e a correção do solo. O conteúdo aponta a correção do solo, no sentido de aumentar a produção agrícola, mas, não faz referência sobre os efeitos e uso de insumos no solo, não traz referência do que é correção, sobre o que é usado.

No texto da unidade VIII, “O sertão”, página 229, trata do acúmulo de chuvas no sertão e a aridez natural que aceleram a degradação do solo. Nos brejos, onde os rios transbordam durante os períodos de chuvas, os solos são férteis e produtivos, com condições favoráveis a agricultura.

#### O SERTÃO

abrange boa parte dos estados da Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará e pequeno trecho de Sergipe e de Alagoas. De modo geral, entre abril e maio há um período de concentração de chuvas, quando a vegetação se torna verdejante, mudando a paisagem. Fora dessa época, é comum a ocorrência de um período longo de estiagem, que se revela no aspecto seco da vegetação. Além da aridez natural característica do semiárido, devem ser considerados os processos de desertificação acelerados pela intensa exploração de determinadas áreas, que resultam na degradação dos solos, dos recursos hídricos e da vegetação. A economia do Sertão A maioria da população rural do Sertão vive da agricultura e da pecuária de subsistência. A pecuária extensiva e a agricultura comercial de frutas, café, algodão, soja, milho, feijão, arroz e mandioca são as principais atividades econômicas. No interior do Sertão, existem os chamados brejos, áreas situadas nos sopés de serra e zonas de transbordamento de rios que são úmidas e florestadas, com solos férteis. Nas várzeas dos rios, permanentes ou intermitentes, há terrenos planos e encharcados para onde são carregados, na época chuvosa, materiais decompostos que formam no solo uma camada mais espessa e úmida, propícia à agricultura. Nos últimos anos, áreas irrigadas do Sertão vêm se tornando importantes produtoras agrícolas para atender aos mercados interno e externo. Quando aliadas, as modernas técnicas de irrigação, a baixa umidade do ar e as poucas chuvas da região oferecem condições favoráveis à agricultura. Além disso, algumas empresas agrícolas têm trocado o Centro-Sul do país pelo Sertão em razão do menor custo das terras e da localização estratégica para o escoamento da produção.

Fonte: Diniz (2016 apud LIVRO ARARIBÁ MAIS GEOGRAFIA, 2018)

O conteúdo do texto aponta a aridez natural do semiárido, que devem ser considerados os processos desertificação acelerados pela intensa exploração de determinadas áreas, que resultam na degradação dos solos, dos recursos hídricos e da vegetação. Porém no conteúdo solo não aponta os efeitos da degradação e nem como evitar.

## **CONCLUSÃO**

O livro de Geografia do 7º Ano, Ensino Fundamental II, Araribá Mais Geografia, da Editora Moderna, omite os conceitos e conteúdos propostos pelos PCNs. O conteúdo de solos e agrotóxicos dado nos textos são resumidos, com uma pequena explicação dos temas propostos. O livro induz no conteúdo solo, em sua maioria, a atividades agrícolas e menciona pouca explicação ao uso dos agrotóxicos. Nenhuma referência teórica é dada no tema: como o agrotóxico é tratado, depois de aplicado do na lavoura.

Nos conteúdos apresentados no livro didático, nem sempre possibilita o ensino e aprendizagem dos estudantes. A abordagem dos conteúdos é resumido, quase que, na totalidade, em uma página por assunto, e a forma escrita não traz clareza ao cotidiano do estudante, e não aparece a palavra educação ambiental nos textos.

No conteúdo solo proposto no livro didático, aparece de maneira fragmentada e reduzida. Alguns conteúdos relacionam desenvolvimento regional do solo seco, fertilidade, manejo no meio rural, correção, compactação do solo devido a agricultura, os efeitos da queimada sob o solo, solos das planícies de rios afluentes e solos da faixa aluvial, erosão pela utilização de máquinas agrícolas e falta de rotatividade das culturas, solo encharcado e produção, vegetação do cerrado e solo, todos com textos resumidos, com pouca explanação, e nenhum relação com agrotóxicos e seis efeitos no solo.

O tema agrotóxico não aparece em nenhum conteúdo do livro correlacionado depois da aplicação na lavoura. Na página 60, apenas destaca a agricultura moderna, mecanizada e com intensa utilização de insumos agrícolas (fertilizantes, adubos, químicos, agrotóxicos etc). E na página 110, destaca apenas o uso excessivo de agrotóxicos, que pode causar contaminação das águas subterrâneas e dos rios, que pode prejudicar a saúde dos trabalhadores e dos animais, comprometer a qualidade dos alimentos, sem referência ao solo, depois de aplicados nas lavouras, aparece no texto, as práticas sustentáveis, como reduzir o desmatamento e o uso de insumos agrícolas, somente.

De acordo com a análise nos PCN's, o livro didático Araribá Mais Geografia do ensino fundamental II do Estado do Paraná, o tema agrotóxico exposto no livro tem graves deficiências nos conteúdos, com algumas frases e textos imprecisos e sobretudo primeiro, o conteúdo fragmentado do processo que impossibilita a compreensão de uma determinada realidade social.

Nesta obra, o solo é abordado diretamente em muitas páginas e textos, porém não conceitua preservação e tratamento após a aplicação de insumos e agrotóxicos. Na quantidade de vezes que é constado, demonstra falha grave, dada a importância do tema diante da crise ambiental.

Espera-se que esta pesquisa contribua para o debate a questões críticas para o exercício da cidadania, que sensibilize os professores para a implementação de ações construtivas em sala de aula. Que a educação ambiental voltada para o solo e os agrotóxicos será trabalhada de forma interdisciplinar, levando a uma sociedade capaz de implementar mudanças no atual modelo de relacionamento entre sociedade e natureza.

## **REFERÊNCIAS**

ARARIBÁ MAIS: GEOGRAFIA. Manual do professor / organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editor responsável Cesar Brumini Dellore. --1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1NWpm1uKLUif4dDyQknoSZBHp8cB2fQel>. Acesso em: 23/11/2022.

BRASIL. Deliberação CEE Nº 04/13. Estabelece as Normas estaduais para a Educação Ambiental no Sistema Estadual de Ensino do Paraná. 2013a. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/cee-pr-del-04-13\\_5f995627bf08d.pdf?query=NORMAS](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/cee-pr-del-04-13_5f995627bf08d.pdf?query=NORMAS). Acesso em: 23/11/2022.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.394 de 20 de Dezembro de 1996.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei 9.795 de 27 de Abril de 1999. Brasília, 1999.

CARVALHO, I. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: MMA/ Secretaria Executiva/ Diretoria de Educação. **Identities da educação ambiental brasileira**. Ambiental (Org.). Brasília: MMA, 2004

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental Crítica. In: LAYARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identities da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005

LIMA, M.R. **Uma análise das classificações de solo utilizadas no ensino fundamental**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola, 2004. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.utfpr/Analiseclassificacaosolos.pdf>. Acesso em: 22/11/2022.

SACRISTÁN, J.G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: ArtMed, 2000.



## OFICINA DE RECICLAGEM DE PNEUS COMO FORMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL

MARIANNE MESQUITA PONTES

**INTRODUÇÃO:** Pneus usados são resíduos sólidos que se descartados de maneira inadequada podem trazer sérios riscos ao meio ambiente e à saúde pública. O artesanato utilizando os pneus como matéria-prima constitui-se de uma forma criativa e sustentável de reutilizar os pneus e mudar a decoração dos ambientes. **OBJETIVOS:** promover educação ambiental por meio da realização de oficinas de reutilização de pneus para revitalização dos espaços escolares. **METODOLOGIA:** Para alcançar os objetivos foram realizadas oficinas de capacitação para a confecção de objetos de decoração e recreação a partir de pneus em quatro escolas municipais de ensino fundamental no município de Varjota-CE, com posterior exposição desses objetos para os alunos dessas escolas. Primeiramente realizou-se a divulgação e abertura de inscrições para participação nas oficinas. Após, os inscritos participaram de uma pequena palestra e receberam as instruções dos artesãos a respeito do manuseio dos pneus e posterior confecção dos objetos. Cada oficina teve duração de três dias, e no último ocorreu a exposição das peças confeccionadas aos alunos das escolas e entrega dos certificados aos oficinairos. As oficinas foram realizadas entre dezembro de 2021 a abril de 2022, e ocorreram por meio de parceria entre as Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente. Os pneus foram cedidos pela Central Municipal de Reciclagem do município. **RESULTADOS:** As quatro oficinas resultaram na reutilização de mais de mil pneus, sendo transformados em mais de 500 peças de decoração e brinquedos como pula-pulas, cavalinhos, motocicletas, que foram utilizados para construção de jardins e *playgrounds* nos espaços escolares. Durante a exposição das peças os alunos mostraram-se bastante entusiasmados e atentos às explicações. Quando questionados a respeito dos perigos de jogar pneus em locais inapropriados, muitos respondiam que poderiam causar a proliferação de doenças como a dengue. Entretanto, a maior parte deles não sabia que os pneus poderiam ser transformados em objetos tão divertidos. **CONCLUSÃO:** A reutilização de pneus para revitalização de espaços escolares mostrou-se uma importante ferramenta para a difusão da educação ambiental e para a conscientização a respeito da importância de transformar resíduos que não teriam mais utilidade em novos objetos, possibilitando até uma geração de renda.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino fundamental, Reciclagem de pneus, Reutilização de pneus, Resíduos sólidos.



## PLANTAS MEDICINAIS: LEVANTAMENTO DA PRÁTICA DE CONSUMO

MARÍLIA COSTA ARAÚJO; JULIANA MARTINS DE M. MATOS; LUANE SOUSA AGUIAR

**INTRODUÇÃO:** A utilização de plantas medicinais como uma medicina alternativa trata-se de uma prática bastante antiga, porém, a inserção do uso de fitoterápicos é considerado recente, e tem sido incentivado a sua prescrição pelo SUS. De acordo com a Organização Mundial da Saúde cerca de 80% da população mundial depende das plantas medicinais no que se refere à atenção primária em saúde e grande parte destes tem nas plantas a única fonte de medicamentos. Além de ser uma fonte de tratamento acessível é tradicionalmente repassada como conhecimento cultural. Atualmente constata-se um crescente interesse mundial por produtos advindos da biodiversidade e, nesse contexto, o Brasil se destaca por ser detentor de uma grande diversidade biológica, despontando com uma grande variedade de espécies vegetais com potencial medicinal. **OBJETIVOS:** O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento da prática de consumo de plantas medicinais. **METODOLOGIA:** Para o levantamento dos dados foi desenvolvido um questionário contendo 12 questões em forma de formulário eletrônico. O link do questionário foi disparado via WhatsApp nos grupos de estudo dos estudantes dos cursos de Gestão do agronegócio e Gestão Ambiental da Faculdade CNA. **RESULTADOS:** O envio eletrônico dos formulários obteve de retorno 168 respostas. Os resultados encontrados mostram que 95% dos entrevistados fazem uso de plantas medicinais. As plantas são obtidas no quintal de casa/propriedade rural, seguido da aquisição com amigos e familiares e na busca em feiras. O motivo de escolha das plantas medicinais está atrelado à tradição familiar de uso, confiança nos resultados, eficiência comprovada e preferência. O conhecimento sobre o que usar vem tradicionalmente de avós e familiares, assim como faz parte da cultura regional de residência dos entrevistados. As formas de uso mais utilizadas são os chás, xarope, óleo essencial e garrafadas. **CONCLUSÃO:** Mesmo identificando que o aspecto cultural é um forte fator de escolha pelas plantas medicinais é importante que se invista em variadas formas orientação para consumo dessas plantas bem como é fundamental fortalecer e tecnificar a produção de plantas medicinais para a manutenção dessa biodiversidade.

**Palavras-chave:** Fitoterapia, Conservação, Biodiversidade, Cultura, Plantas.



## PRÉ-DIAGNÓSTICO DE CONHECIMENTOS: UM ALIADO PARA EFETIVAÇÃO DE PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM DUAS TURMAS DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA

FABRICIO JUNQUEIRA ROCHA; FABRICIO JUNQUEIRA ROCHA; FERNANDA DE DEUS JUNQUEIRA; JESSICA DA SILVA ALMEIDA; CAROLINE NERY JEZLER

**Introdução** - A Educação Ambiental (EA) é uma modalidade que tem feito parte da construção dos currículos escolares nas últimas décadas; antes disso, era um tema apenas vinculado às empresas, e algumas instituições, no entanto, a partir do lançamento da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) passou a ser abordada formalmente nas escolas de ensino básico e na educação superior. Frente a tal abrangência carece a realização do pré-diagnóstico dos professores para com os alunos junto a execução de atividades relacionadas à temática. **Objetivos** - Nessa perspectiva, o trabalho propõe relatar experiências de práticas educacionais voltadas para a disseminação da EA em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola situada no sudoeste baiano. Ademais, ressalta-se a relevância do pré-diagnóstico para elaboração de atividades, tendo assim ciência dos conceitos prévios, relacionados ao tema, que os alunos trazem consigo. **Metodologia** - Para obtenção dos dados, fez-se um questionário online via *Google Formulário*, dividido em duas seções (perguntas abertas, múltiplas escolhas, conhecimentos gerais e específicos), o qual foi enviado para duas turmas de EJA através dos grupos de *Whatsapp*. Posteriormente, analisou-se as respostas obtidas, para assim ser possível elaborar os modos de intervenção em cada turma. Este questionário foi dividido em duas seções, uma com perguntas mais pessoais sobre os discentes e outra com perguntas voltadas ao tema. Apenas três foram descritivas/abertas. **Resultados** - Obteve-se 46 respostas entre as duas turmas. Com isso, notou-se que foram poucos os que discursaram sobre estas questões. Diante todas as respostas, foi possível notar que de modo geral os discentes apresentavam conhecimentos lógicos sobre o tema. **Conclusão** - Por fim, pode-se perceber qual a importância do pré-diagnóstico, uma vez que permite conhecer parcialmente o nível de conhecimentos das turmas, favorecendo a promoção de atividades que atinjam a diversas realidades dos públicos presentes na sala de aula e ao final tem-se aprendizado mútuo de ambos: professor/aluno.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino, Meio ambiente.



## **PRINCÍPIO DO PROTETOR-RECEBEDOR: UMA ANÁLISE DE SUA APLICAÇÃO PELOS MUNICÍPIOS DO NOROESTE DA MESORREGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA**

MAURICÉIA RITA DALLE TESE

**INTRODUÇÃO:** É Inegável que ao longo dos anos a sociedade vem mudando e evoluindo, mais tecnologias estão sendo criada para facilitar a vida da população, todavia, tais avanços ocorreram à custa da exploração desenfreada dos recursos ambientais, o que na vida reflexa trouxe também consequências negativas, como problemas ambientais relacionados à poluição e degradação. Há outros princípios do direito ambiental relevantes para a presente temática, do desenvolvimento sustentável, solidariedade intergeracional, poluidor-pagador, usuário-pagador, protetor-recebedor e pagamento por serviços ambientais, e analisar a Lei 5028/2019, visa a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Nesse contexto, vem um dos princípios de destaque, o princípio do protetor-recebedor, visa estimular a proteção ambiental de modo voluntário por parte do indivíduo, que em contrapartida pode ser bonificado com a isenção de tributos ou até mesmo com o recebimento de valores em espécie. Diante disso, a pergunta que norteou essa pesquisa foi: O princípio do protetor-recebedor é aplicado em projetos de municípios do noroeste da mesorregião oeste de Santa Catarina?  
**OBJETIVO:** Principal objetivo é analisar se o princípio do protetor-recebedor é aplicado em algum tipo de projeto nos municípios do noroeste da mesorregião oeste de Santa Catarina (Coronel Martins, Galvão, Irati, Jupiá, Novo Horizonte, Quilombo, São Bernardino e São Lourenço do Oeste).  
**METODOLOGIA:** Realizando uma metodologia de pesquisa bibliográfica, bem como enviado questionário aos municípios por meio das ouvidorias, a fim de obter as informações para responder o problema de pesquisa.  
**RESULTADO:** Por meio das respostas recebidas e das análises feitas, observou-se a inaplicabilidade do princípio do protetor-recebedor. No que tange as pesquisas bibliográficas é evidente que tal princípio veio para estimular a população a adquirir medidas de consumo do meio ambiente de forma mais sustentável com incentivos principalmente à agricultura familiar.  
**CONCLUSÃO:** Ficou claro que há um grande déficit de informações quando se fala de leis ambientais, em especial, com relação do princípio do protetor-recebedor. Nota-se, similarmente, que não há, nos municípios analisados e entrevistados, um órgão ambiental bem estruturado, o que também é um empecilho para que tal princípio possa ser utilizado.

**Palavras-chave:** Direito ambiental, Princípios, Protetor recebedor, Amnoroeste, Lei 5028/2019.



## **PROCESSO DE METAMORFOSE DE LAGARTAS PARA BORBOLETAS: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS MATRICULADOS NO CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 01 DA CANDANGOLÂNDIA**

JAYRO SANTOS DE LANA; RAFAEL SANTOS DE LANA;; RÔMULO JOSÉ DO COUTO

**INTRODUÇÃO:** A educação ambiental é o foco de diversos debates ao redor do planeta, partindo desse fato, o projeto de pesquisa teve como objetivo demonstrar o impacto das ações humanas para com o meio ambiente aos alunos do Centro de Ensino Fundamental 01 da Candogolândia. **OBJETIVO:** Logo, através da construção de um borboletário objetivou-se atestar a relação recíproca entre o ser humano e o meio. Meio este que não deixa de fazer parte do meio natural. O borboletário foi construído em ação conjunta aos alunos da instituição de ensino supracitada, alunos estes que auxiliaram também, na coleta de espécies de lagartas e borboletas para a catalogação e inserção no borboletário. Nesse processo foi verificada uma mudança substancial na percepção ambiental dos estudantes, pois, a partir da prática compreenderam o processo de metamorfose da lagarta para a borboleta, reafirmando a importância da educação ambiental e a preservação do meio natural. **METODOLOGIA:** Para a elaboração do projeto foi utilizado o método de pesquisa em ação, confeccionado a estrutura de um borboletário em formato de estufa para manter as condições ideais para o processo de metamorfose das lagartas em borboletas. Para isso, foi preciso que os pesquisadores construíssem a estrutura da estufa. Logo após a construção da estufa adaptada para o borboletário, foi desenvolvida uma pesquisa descritiva com objetivo de observar a transformação e, posteriormente a formação de um pequeno ecossistema interativo entre as lagartas e algumas plantas disponibilizadas no borboletários. **RESULTADOS:** Ao analisar os dados observados, verificou-se uma notável mudança nos conhecimentos dos alunos relacionados a educação ambiental, trazendo consigo, uma nova percepção ambiental. O borboletário demonstrou aqui, o poder de estimular o processo de ensino e aprendizagem de colaborativa entre os estudantes e o corpo docente. **CONCLUSÕES:** No decorrer do desenvolvimento do projeto em questão, observou-se na prática a relação entre o ser humano e meio ambiente. Tratando-se de uma escola localizada em um centro urbano, a percepção dessa relação é bastante prejudicada, o que nos leva a perceber a relevância do desenvolvimento de projetos dessa natureza em escolas com as mesmas características.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Educação ambiental, Percepção ambiental, Borboletário, Projeto.



## PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTAS ORNAMENTAIS: RELATO DE CASO

CRISTIANE FRANÇA NUNES MOREIRA; JONATHAN GOMES DA SILVA; IVAN BEZERRA DOS SANTOS; BIANCA PEREIRA DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** O interesse por mudas e plantas ornamentais é crescente no Brasil e é uma alternativa para a produção pelos agricultores, permitindo agregar renda para os pequenos produtores, no entanto muitas vezes ocorre de forma precária sem modernização, seja por falta de conhecimento, falta de apoio governamental ou falta de interesse pelos produtores. Na região do IFPB Campus Princesa Isabel há pequenos produtores que trabalham com mudas e plantas ornamentais, mas de forma pouco organizada e insipiente. **OBJETIVOS:** O objetivo deste trabalho é compreender os meios de produção e comercialização utilizados atualmente por tais produtores, buscar alternativas que otimizem os processos, envolver o Instituto Federal ainda mais com a comunidade e trazer benefícios aos agricultores ao possibilitar troca de conhecimento e o aumento de renda. **RELATO DE CASO:** A primeira etapa do trabalho se relaciona a produção de mudas, portanto foram realizadas três visitas técnicas a viveiros de mudas na região de Princesa Isabel para verificar as formas de produção, técnicas de plantio, adubação e outros fatores relacionados à produção de mudas. Foi realizada oficina de produção de mudas no IFPB - Campus Princesa Isabel com a participação de docentes, discentes e a comunidade interessada com o objetivo de capacitar os participantes a implementar técnicas mais adequadas de plantio. Foram realizados plantios de mudas junto aos agricultores buscando otimizar meios de produção e proporcionando aos discentes o contato com a comunidade e a realização de atividades práticas além da sala de aula. A segunda etapa do projeto se relaciona com o estudo da comercialização e elaboração de proposta de melhoria. Foi elaborada e implantada propostas de comercialização em feiras, exposições e pontos de vendas distribuídos pelos municípios ao redor dos produtores. **DISCUSSÃO:** Foi identificado que os meios de produção e comercialização utilizados pelos agricultores locais baseiam-se na prática, no entanto os mesmos se mostraram interessados, aceitaram e implantaram as propostas. **CONCLUSÕES:** Foi possível observar o crescente interesse dos discentes na atividades do trabalho, a aceitação e participação da comunidade nas ações e a melhoria do processo de produção e comercialização.

**Palavras-chave:** Mudas, Plantas ornamentais, Produção, Comercialização, Otimização.



## PRODUÇÃO DE PAPEL: UMA ALTERNATIVA PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR

JOÃO PEDRO MARDEGAN RIBEIRO

**Introdução:** Devido a crescente do capitalismo, nota-se uma sociedade pautada no consumo exagerado, o que gera um descarte exacerbado de resíduos. Em nossa escola, foi observado que o papel era o resíduo mais descartado e de forma incoerente. Assim, considerando que a reciclagem é extremamente importante para o reaproveitamento de resíduos para minimizar impactos no meio ambiente e na saúde humana, decidimos fazer o reaproveitamento deste resíduo. **Objetivo:** Fazer a produção de papel reciclado e gerar um senso de conscientização em toda a comunidade escolar sobre o uso adequado deste. **Materiais e métodos:** Este trabalho foi realizado dentro da Eletiva “Eu, a Ciência e o Meio” em que foram trabalhados conteúdos inerentes a Educação Ambiental. Um dos resultados experimentais, para a apresentação no dia da feira escolar, foi à produção de papel. Para a produção deste papel, foi coletado 5kg de papel que fora descartado, água, liquidificador, balança, latão de lixo e tela. Assim, dentro do latão de lixo foi deixado o papel armazenado durante seis dias, e depois, o papel foi triturado e colocado em telas, para a produção do novo papel. **Resultados e discussão:** Foram produzidos oito quadros com os papéis reciclados, em que os alunos fizeram desenhos nestes, assim como, foi produzido dois papéis maiores, que os alunos que contribuíram na produção do papel assinaram e desenharam. Ao final de todo o processo, e em dia já combinado com a coordenação da escola, os alunos fizeram a socialização do resultado obtido e trabalharam com a conscientização da comunidade escolar sobre o uso do papel e seu descarte. Os resultados demonstraram uma mudança significativa de postura por todos os alunos da unidade escolar, uma vez que houve uma queda no desperdício do papel, desde o início da produção deste, e não somente depois da conscientização pelos alunos da eletiva. **Conclusão:** O desenvolvimento deste trabalho trouxe um grande impacto para a comunidade escolar, isso porque gerou um senso de conscientização em todos os alunos da unidade, não somente daqueles que realizaram a eletiva, resultando em uma diminuição significativa no desperdício deste material.

**Palavras-chave:** Conscientização ambiental, Produção de papel, Reciclagem.



## **RELATO DE EXPERIÊNCIA: METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CICLOS BIOGEOQUÍMICOS PARA O 2º ANO DO ENSINO MÉDIO**

MARCOS VINICIUS CARVALHO DE CASTRO; KAUANNY ALLERRANDRA DE MATOS  
NASCIMENTO

**INTRODUÇÃO:** A educação brasileira apresenta-se em estado crítico, onde os alunos vão a escola e voltam para suas casas muitas vezes sem ter compreendido nada visto em sala. Muitos docentes tem trabalhado arduamente para virar essa situação, uma medida bastante adotada é a utilização de metodologias ativas, que tem por objetivo colocar o aluno para buscar e participar do processo de ensino, essa inserção faz com que o discente se sinta mais motivado e permita o melhor aprendizado. **OBJETIVOS:** Reconhecer e compreender a presença e a importância dos elementos e seus ciclos para a vida. **METODOLOGIAS:** Aconteceram 03 aulas de 50 minutos, em uma escola estadual no município de Teresina - PI. As aulas contaram com metodologia baseada em problemas, gamificação e sala de aula invertida. **RESULTADOS:** A aula 01 contou com a explicação teórica por meio de apresentação no powerpoint dos ciclos da água, nitrogênio, fósforo e carbono, sempre buscando contextualizar, por meio de problematização do dia a dia dos alunos. Ao final desta aula, foi solicitado que os alunos pesquisassem curiosidades as quais poderia explicar o ciclo de alguns dos elementos vistos na aula 01. Essa atividade teve o objetivo de avaliar se eles compreenderam os ciclos e se eles conseguiriam reconhecer a presença dos elementos em algumas situações. O que se observou foi notícias com desastres causados por ação humana, evidenciando que esses desastres iriam interferir nos ciclos. Na aula 02 realizou-se discussões a respeito das questões levantadas por eles na metodologia de sala de aula invertida. Na aula 03, para tornar o ensino mais divertido e garantir que os alunos estavam compreendendo o conteúdo, realizou-se um jogo das 3 pistas, semelhante ao visto na TV, apresentado por Silvio Santos, porém as pistas eram a respeito dos ciclos biogeoquímicos. O que se observou foi que os alunos se divertiram e participaram ativamente, diferentemente do que acontecia nas aulas somente expositivas. **CONCLUSÃO:** Assim, percebe-se que a utilização de metodologias ativas para o ensino de ciclos biogeoquímicos facilitou e motivou os alunos para o aprendizado, assunto esse que muitas vezes é tratado apenas para que os alunos decorem os ciclos.

**Palavras-chave:** Ciclos biogeoquímicos, Ecologia, Educação, Ensino médio, Metodologias ativas.



## REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE DILEMAS SOCIOAMBIENTAIS OU ECOLÓGICOS NA PERSPECTIVA EDUCACIONAL

ANTÔNIA JAQUELINE VITOR DE PAIVA; KÁTIA HELENA SERAFINA CRUZ  
SHWEICKARDT; ADRIANO TEIXEIRA DE OLIVEIRA; GICELLY DO NASCIMENTO COSTA

**INTRODUÇÃO:** Os Dilemas Socioambientais ou Ecológicos são abordados de diferentes formas na perspectiva educacional, alguns com intuito de verificar a ética de estudantes frente à problemáticas socioambientais, ou com intenção de despertar atitudes sustentáveis com relação a natureza. **OBJETIVO:** Nesse sentido, este trabalho objetivou identificar trabalhos científicos que abordam os Dilemas Socioambientais ou Ecológicos na perspectiva educacional, por meio de uma Revisão Sistemática. **METODOLOGIA:** Para o levantamento de dados foram realizadas buscas em duas fontes de dados, o Portal de Periódicos CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Tese e Dissertações (BDTD), entre o período de 1999 e 2021. **RESULTADOS:** Como resultados, foram encontrados 165 trabalhos científicos no Portal de Periódicos CAPES e 162 dissertações e teses na BDTD, com as *strings* de busca “dilemas socioambientais” e “dilemas ecológicos”. A partir da leitura dos títulos, foram selecionadas vinte e dois artigos, onze dissertações e uma tese. Ao seguir para a leitura dos resumos foram aplicados os critérios de exclusão: definidos trabalhos científicos fora do período de busca estabelecido, não escritos no idioma Português e que não tratassem de Dilemas Socioambientais ou Ecológicos na perspectiva ambiental, sendo excluídos dezenove artigos, nove dissertações e uma tese. Como critérios de inclusão: foram adotados abordagens de Dilemas Socioambientais ou Ecológicos com estudantes em ambiente escolar ou não escolar, trabalhos que envolvesse o estudo da ética, conscientização ou promoção de atitudes favoráveis a natureza, encaixando-se nestes critérios três artigos do Portal de Periódicos CAPES e duas dissertações de mestrado da BDTD. Após a seleção dos trabalhos científicos, ocorreu a retirada dos dados relevantes e redação de sínteses dos artigos e dissertações selecionados. Pode-se constatar que dos cinco trabalhos analisados, um trata sobre um jogo interativo e lúdico na confrontação de Dilemas Socioambientais em busca de soluções para problemáticas ambientais. Outro sobre a promoção de atitudes favoráveis em estudantes, através da discussão de Dilemas Ecológicos. Enquanto três tratam sobre a ética de estudantes frente a Dilemas Socioambientais ou Ecológicos. **CONCLUSÕES:** Contudo, os trabalhos científicos aqui expostos indicam poucas abordagens sobre esta temática, apontando a necessidade de mais estudos, visando maior conscientização de estudantes sobre problemáticas ambientais.

**Palavras-chave:** Dilemas ambientais, Educação ambiental, Trabalhos científicos, ética de estudantes, Problemáticas ambientais.



## UM OLHAR AO MEIO AMBIENTE A PARTIR DAS PLANTAS MEDICINAIS, ORNAMENTAIS E ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

LUCAS SEBASTIÃO BARBOSA SILVA; ARTHUR SOUSA RAMOS; FRANCISCO ORISMIDIO  
DUARTE DA SILVA; JOICILENE FELIX DE OLIVEIRA; JAMILY PINHEIRO DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** O meio ambiente tem sofrido grandes ataques nos últimos anos. Desmatamentos e queimadas para produção de monoculturas têm causado séria redução da biodiversidade biológica. Esse cenário tem sido resultado de uma desvalorização e cegueira coletiva em relação à importância do meio ambiente, em especial à importância das plantas. **OBJETIVO:** Com base nisso, o objetivo deste trabalho é promover a valorização e a proteção do meio ambiente a partir do conhecimento sobre plantas ornamentais, medicinais e alimentícias não convencionais. **METODOLOGIA:** Este projeto está sendo executado pelos alunos da EEEP Aderson Borges de Carvalho, situada na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará, sob orientação do professor de biologia. Com início em agosto de 2022 tem como procedimentos para obtenção do objetivo traçado: i) produção de um catálogo das plantas priorizando endemismo, boa adaptação ao clima e solo local ou presença no ambiente domiciliar dos partícipes da comunidade escolar; ii) cultivo de planta ornamental na fachada e pátio da escola para o embelezamento desses ambientes; iii) implantação de uma horta de plantas medicinais e alimentícias não convencionais para estudo, uso alimentício, didático e/ou terapêutico; iv) delimitação da horta e canteiros com reutilização de pneus de carro e garradas pet de 2 litros; v) criar de um sistema de irrigação que possibilite o aproveitamento da água desperdiçada de ares-condicionados; vi) pesquisa sobre as plantas em fontes científicas confiáveis; vii) oferecimento de palestras, minicursos e oficinas para os alunos a partir do convite a profissionais da nutrição, farmácia, fitoterapia e paisagismo. **RESULTADO:** A execução do projeto está em andamento, no entanto algumas etapas já foram concluídas refletindo no público envolvido. O catálogo foi produzido, o perímetro e os canteiros internos já foram delimitados a partir de processos de reutilização e a fachada da escola já se encontra ornamentada com mudas de Primavera (*Bougainvillea sp.*). **Conclusão:** É possível observar o interesse dos alunos em participar do projeto para conhecer mais sobre as plantas em questão. Espera-se que o conhecimento adquirido por eles a partir deste projeto possa servir de base para promoção de atitudes de valorização, conservação e/ou preservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, Plantas ornamentais, Plantas medicinais, Pancs, Biodiversidade.



## USO DO JOGO “QUIZ DOS RESÍDUOS” COMO METODOLOGIA ATIVA E LÚDICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

VICTORIA FABIANA DE SOUZA BRASIL; MARIA EDUARDA BORTOLÁS; GEIZON OLIVEIRA DA SILVEIRA; FABIANE CRISTINA FARSEN HUNEMEIER.

**INTRODUÇÃO:** A Educação Ambiental é a chave para mudança de comportamento da sociedade. O desenvolvimento de atividades educacionais relacionados a temática Resíduos Sólidos, é um importante instrumento para despertar esta mudança de hábitos, principalmente dos estudantes e de suas famílias. A abordagem deste tema teve como finalidade conhecer sobre a geração e o gerenciamento adequado de resíduos, envolvendo além das questões ambientais, aspectos culturais, políticos, econômicos e sociais. **OBJETIVO:** Promover a Educação Ambiental de forma lúdica identificando as percepções de estudantes do ensino fundamental sobre a temática Resíduos Sólidos. **METODOLOGIA:** A estratégia aplicada foi o desenvolvimento de um “Quiz” virtual interativo de aplicação remota, incentivando o uso de metodologias ativas de forma lúdica. O jogo continha oito perguntas de múltipla escolha contendo assuntos como educação ambiental, meio ambiente, resíduos sólidos e coleta seletiva. O quiz foi desenvolvido na disciplina de Processos Investigativos em Educação: Educação Ambiental com foco no Bioma Pampa do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete foi aplicada no mês de julho de 2021 a uma turma de 20 alunos com idades entre 12 e 14 anos da 7ª série do ensino fundamental de uma escola da rede pública estadual no município de Alegrete/RS. Os dados coletados foram obtidos por meio das respostas da participação desses estudantes em uma aula de ciências durante a pandemia em um momento virtual síncrono acompanhado pela professora regente. **RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Os resultados da aplicação desta ferramenta como metodologia ativa apresentou um déficit. Apenas quatro dos 20 estudantes participaram efetivamente do quiz. Ainda foi possível constatar que a Educação Ambiental precisa ser mais trabalhada de forma transversal com aborda os Parâmetros Curriculares Nacionais. **CONCLUSÃO:** O jogo apesar de ter tido baixa participação final, teve alto grau de aceitação e satisfação entre os estudantes, possivelmente por ser uma atividade lúdica. Porém, com relação ao tema identificou-se a dificuldade entre os estudantes em diferenciar, lixo seco de orgânico, aterro sanitário de um lixão, o que é reciclável do que não é, e a diferença das cores padrões da coleta seletiva no município.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Quiz, Lúdico, Metodologia ativa, Resíduos sólidos.



## VALORAÇÃO DO USO ECOTURÍSTICO NO PARQUE ESTADUAL FRITZ PLAUMANN – CONCÓRDIA

PAOLA SPRICIGO

**Introdução:** O Parque Estadual Fritz Plaumann (PAEFP) é uma unidade de conservação, situada em Concórdia, Santa Catarina. Em uma área de 741 hectares, é um dos poucos remanescentes florestais da Mata Atlântica. **Objetivo:** Identificar a valoração do uso ecoturístico do local. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada por meio de questionário eletrônico disponibilizado nas redes sociais, juntamente com um convite para participar e aplicado para 21 pessoas. Os dados foram analisados pelo método do custo hedônico entre março a abril de 2022. A caracterização foi em relação à percepção da viagem, os objetivos da viagem ao atrativo, o perfil dos visitantes, as receitas e custos e a valoração do parque. **Resultados:** A maioria dos visitantes (40%) foram compreendidos por jovens com idade entre os 26 aos 35 anos, que preferem viajar em grupos pequenos de 1 a 3 pessoas, com predominância do gênero masculino, cursando ou concluído o ensino superior (60%) e renda média mensal variando de 1 a 5 salários-mínimos. A beleza natural foi o ponto de maior influência na decisão de visitar o Parque, a maioria dos entrevistados foram motivados pela indicação de amigos ou familiares e apontaram que se não tivessem neste passeio provavelmente estariam descansando em casa. A maioria dos entrevistados (95%) manifestaram disposição a pagar, todavia, isto está atrelado a sua renda mensal. Contudo, os (5%) entende-se que a cobrança de taxa de entrada para a conservação ou visitação deve ser aplicada apenas aos turistas, enquanto moradores locais ficariam isentos como meio de promover a inclusão social, uma vez que a maioria dos visitantes são residentes do próprio município de Concórdia. **Conclusão:** As variáveis escolaridade e renda foram importantes na definição do perfil dos entrevistados, por permitir a elaboração de atividades para este público, assim como, demonstra a necessidade de uma análise sobre a ausência de visitantes de baixa renda, visando minimizar a desigualdade social do seu público. Todavia, é importante a realização de estudos sobre a viabilidade na cobrança de taxa de entrada aos turistas, uma vez que tal medida pode afetar a demanda por visitação ou a substituição do lugar por outro para visitar.

**Palavras-chave:** Valoração, Percepção ambiental, Turismo, Unidade de conservação, Ecoturismo rural.



## A RELEVÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA GESTÃO PÚBLICA DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS

THAÍS ALVES DA SILVEIRA, LÚCIA DE FÁTIMA SOCOOWSKI ANELLO

### RESUMO

**Introdução:** A crise ambiental obteve seu início no período compreendido como pós-industrial, onde a produção em massa, o aumento do consumo e a atividade econômica se apresentam como primeira opção atuante no processo da modernização. Esse modelo de desenvolvimento econômico levou a sociedade contemporânea a conviver com os riscos e danos ambientais. Fato que gera uma série de conflitos socioambientais, ou seja, a prática de apropriação técnica, social e cultural do mundo material provoca disputa entre espaços, bem como aos atributos da natureza, pois há preponderância do desenvolvimento econômico frente à proteção ambiental. **Objetivo:** Tratar sobre a relevância da Educação Ambiental crítica na gestão pública dos conflitos socioambientais decorrentes do modo de produção capitalista e globalizado. **Material e Método:** A metodologia utilizada foi de caráter teórico, onde a técnica de pesquisa foi bibliográfica com enfoque crítico. Para fundamentar teoricamente o estudo foram utilizados os elementos epistemológicos da Educação ambiental crítica na gestão pública, como meio para a reflexão, análise, interpretação da discussão levantada. Justifica-se a temática tendo em vista a contribuição e a relevância da Educação Ambiental crítica na gestão pública para colaborar com a minimização dos conflitos socioambientais. **Resultados:** Como resultado, tem-se que por meio da Educação Ambiental crítica na gestão pública é possível instruir e preparar os cidadãos, de determinadas comunidades, para que tenham consciência crítica e possam colaborar e reivindicar uma sociedade com justiça frente aos conflitos socioambientais da contemporaneidade. **Conclusão:** Conclui-se que, essa concepção de Educação Ambiental não está relacionada apenas com os aspectos biológicos da vida, mas considera prioritariamente a ampliação da cidadania, onde reivindica e prepara os cidadãos para exigir e construir uma sociedade com justiça social, autogestão e ética nas relações sociais e com o meio ambiente através de uma atitude reflexiva e dialética. Assim, torna-se imprescindível entrar em curso com a Educação Ambiental crítica na gestão pública como meio para reverter as assimetrias decorrentes dos conflitos socioambientais. Portanto, a importância do estudo é social e acadêmica, pois visa estimular o envolvimento participativo e contínuo perante as demandas ambientais do século XXI.

**Palavras-chave:** crise ambiental; proteção do meio ambiente; justiça socioambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo crise ambiental na sociedade contemporânea é empregado nos mais diversos contextos e atende a diferentes percepções e teorias: há aqueles que se dirigem a crise para se referir ao esgotamento dos bens ambientais. Outros refletem, a partir do fracasso das políticas urbanas, frente o crescimento das populações nas cidades e também há aqueles que a interpretam sob o contexto de uma crise ética.

O sociólogo alemão Ulrich Beck (2010) situa a crise ambiental no contexto da sociedade risco e a caracteriza pelos riscos civilizatórios da modernidade, ou seja, os riscos invisíveis e irreversíveis que atingem a sociedade de forma global. Tais riscos, conforme o autor são frutos do processo de sofisticação da tecnologia e da ciência, que não consegue encontrar uma maneira adequada de controlar a degradação ambiental decorrente das atividades humanas.

As explorações capitalistas geram uma série de conflitos socioambientais e estes decorrem das distintas práticas de apropriação técnica, social e cultural dos bens ambientais, onde a base para os discursos e as ações dos sujeitos neles envolvidos configura-se de acordo com suas visões sobre a utilização do espaço. O planejamento, a concepção ou representação do espaço é uma redução da realidade conforme a percepção de quem a realiza. Quando há disputa entre espaços, bem como aos atributos da natureza por determinados grupos, com posições sociais desiguais, os impactos indesejáveis que comprometem as distintas práticas socioespaciais estimulam a organização de membros de grupos sociais atingidos contra a atividade que gera tais conflitos. (ACSELRAD, 2004).

Portanto, o objetivo do estudo foi tratar sobre a relevância da Educação Ambiental crítica na gestão pública dos conflitos socioambientais decorrentes do modo de produção capitalista e globalizado, pois essa concepção de Educação Ambiental não está relacionada apenas com os aspectos biológicos da vida, mas busca incentivar e conscientizar os cidadãos para que participem ativamente frente aos conflitos socioambientais que afetam suas comunidades e a sadia qualidade de vida. Conforme Loureiro (2013), as lutas contra a injustiça ambiental são a práxis por excelência da Educação Ambiental crítica na gestão pública, uma vez que, não apenas fornecem o substrato argumentativo necessário para a Educação Ambiental crítica problematizar nos seus processos pedagógicos as contradições do sistema político-econômico, mas também se constituem o contexto ideal para sua intervenção político-pedagógica em uma realidade que se quer transformar.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do estudo foi de caráter teórico, ou seja, estudou-se os aspectos subjetivos dos fenômenos sociais e das relações humanas frente as demandas socioambientais contemporâneas, com intuito de descrever e explicar novos caminhos para a compreensão do tema abordado. Por ser de cunho teórico, a técnica de pesquisa foi bibliográfica, através da análise de textos que condizem com a temática proposta. A revisão bibliográfica foi realizada a partir de obras de autores nacionais e estrangeiros que dominam tais discussões. O método de abordagem foi o dedutivo, em que se partiu do geral da doutrina sobre a concepção de crise ambiental para o particular a respeito dos conflitos socioambientais e da relevância da Educação Ambiental crítica na gestão pública, com enfoque crítico. Portanto, em relação à natureza da pesquisa é analítica, interpretativa e teórica.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ser humano nunca utilizou a seu serviço uma quantidade tão grande de matéria e energia. A sociedade nunca foi tão dependente, em termos históricos, da utilização dos bens ambientais para sua manutenção. Tal fato instaurou a crise ambiental e conforme aponta FOLADORI (2011), tem-se que:

O desenvolvimento econômico capitalista da sociedade moderna, por estar lado a lado com a destruição da natureza, produz transformações nos ecossistemas e na própria vida humana. Substituiu o antigo trabalho servil e de produtores independentes pelo trabalho assalariado, com o surgimento de um novo modo de vida de aglomerações, sobreexploração, enfermidades profissionais e novas epidemias. (FOLADORI, 2011, p.110).

Dentre os conflitos socioambientais, os extremos riscos, os impactos e danos ao meio ambiente e a sadia qualidade de vida, decorrentes do desenvolvimento econômico da sociedade moderna capitalista, destacam-se os mais abarcantes e que ocorrem com frequência, quais sejam: o desmatamento florestal, o derrame de rejeitos por rompimento das barragens, o esgotamento e a contaminação do sistema hídrico, a instalação de ferrovias e minerodutos; que impactam diretamente comunidades que estão no trajeto dessas atividades. Ainda, a superexploração da força de trabalho, gera problemas à saúde física e mental dos trabalhadores; a poluição do ar, do solo, sonora e da água acarretam efeitos irreparáveis sobre a agricultura e criação de animais, com reflexos para a saúde humana, dos animais e para a economia local, etc. É mister lembrar que, em alguns casos, essas problemáticas, moldadas pelo sistema capitalista e globalizado, podem atingir áreas distantes da instalação dos empreendimentos. (MAGNO, 2017).

Isto posto, sabe-se que, existem inúmeras formas para tentar resolver tais problemáticas, como a legislação ambiental vigente e as políticas públicas que visam colaborar com a minimização dos conflitos socioambientais. No entanto, na maioria dos casos, sobressaem os interesses econômicos frente à proteção ambiental e a sadia qualidade de vida. É preciso que ocorra uma transformação paradigmática na sociedade, onde os seres humanos passem a recuperar a sua conexão com o meio natural e despertar para a construção de uma sociedade ecológica. A respeito do tema, expõe-se que:

La construcción de tal sociedad ecológica no podría ser, pues, el simple desenvolvimiento de una teleología histórica guiada por los designios de la naturaleza o de un sujeto trascendental de la historia. La construcción de una racionalidad ambiental habrá de ser el resultado de una praxis social que implica una desconstrucción de la metafísica naturalista que subyace a la teoría social y a la comprensión del mundo, es decir una estrategia y una política del conocimiento. En la dialéctica de la historia, el capitalismo rompe con la unidad entre sociedad y naturaleza; la sociedad se separa de su organicidad originaria y el modo de producción instaura la racionalización del dominio de la naturaleza. (LEFF, 2004, p. 30).

Dessa forma, ressalta-se a relevância de entrar em curso com a Educação Ambiental crítica na gestão pública para contribuir com a minimização dos conflitos socioambientais, pois, por meio de sua teoria dialética e suas metodologias participativas, que possuem um caráter transformador e emancipatório é possível conscientizar os cidadãos atingidos pelas intempéries ambientais. Cidadãos conscientes da realidade que os circundam são capazes de

reivindicar em prol da justiça ambiental, da sustentabilidade e podem fortalecer as suas lutas de resistência contra o sistema predatório capitalista.

Para a Educação Ambiental na gestão pública, utiliza-se o adjetivo “crítica”, pois esta discute e explicita as contradições do modelo atual de civilização, da relação sociedade-natureza e das relações sociais que ele institui. Fala-se em “transformadora”, porquanto, ao pôr em discussão o caráter do processo civilizatório em curso, acredita na capacidade da humanidade construir um outro futuro a partir da construção de um outro presente. E “emancipatória”, pois tomar a liberdade como valor fundamental e busca a produção da autonomia dos grupos subalternos, oprimidos e excluídos. (QUINTAS, 2007).

A Educação Ambiental crítica na gestão pública é uma realidade no Brasil e apresenta-se em desenvolvimento nas últimas décadas, fato de extrema relevância, pois é capaz de fomentar a criatividade social em termos de prática cidadã perante os conflitos socioambientais e as novas demandas do século XXI. É preciso questionar e desenvolver a atividade intelectual para compreender a realidade em que se está inserido, sendo tarefa de todo e qualquer cidadão, pois é através da própria visão de mundo que iremos pertencer a determinados grupos sociais e formar o modo pensar e de agir.

Contudo, a relevância da Educação Ambiental crítica na gestão pública que tem o intuito de colaborar com a minimização dos conflitos socioambientais ocorre, uma vez que, está visa libertar os sujeitos das estratificações consolidadas até hoje na cultura popular, ou seja, diz respeito a se ter consciência daquilo que é realmente, conhecer a si mesmo como alvitre do processo histórico desenvolvido, que deixou como “herança” uma gama de traços acolhidos sem análise crítica. (GRAMSCI, 2014).

#### 4 CONCLUSÃO

Conforme apresentado nesse estudo, fica notável que, as questões ambientais e a economia encontram-se em divergência, porém, importante ressaltar que, a economia não causa malefícios ao meio ambiente, e sim os meios de produção que são potencializados por ela é que utilizam os bens ambientais de forma ilimitada. Ademais, o sistema capitalista, que rege a economia da sociedade moderna, é entendido como uma forma dominadora dos meios de produção, pois incentiva os meios de produção privados e que objetivam, preferencialmente, o lucro. A crise ambiental e os conflitos socioambientais, advindos do modo de produção, crescem na medida em que a produção econômica atua na exploração dos bens ambientais, em busca de novas tecnologias e do crescimento da economia.

Portanto, ao considerar as contribuições e relevância da Educação Ambiental crítica na gestão pública possibilita-se a reunião dos elementos necessários para que se possa colaborar a minimização dos conflitos socioambientais, uma vez que, se torna um fenômeno que atea a criatividade social por meio de seu caráter dinâmico e inclusivo, onde o diálogo e a práxis são os componentes essenciais para que ocorra justiça perante os conflitos socioambientais e as novas demandas do século XXI.

#### REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. **Conflitos ambientais no Brasil**. In: Conflitos ambientais no Brasil. Relume-Dumará, 2004.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: Rumo a outra modernidade**. Trad. Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34 Ltda, 2010.

FOLADORI, Guilherme. **Limites do Desenvolvimento Sustentável**. Campinas: Ed.

Unicamp, 2011.

GRAMSCI, Antonio. **Cadernos do cárcere**. Vol I. Trad. Carlos Nelson Coutinho. 7 Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

HABERMAS, Jürgen. **Direito e democracia**: entre facticidade e validade. Vol. II Trad. Flávio Bueno Siebneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. **Educação Ambiental Crítica e Movimento de Justiça Ambiental**: Perspectivas de Aliança Contra-hegemônica na Construção de uma Alternativa Societária. *In*: Conflitos Ambientais e Urbanos, debates, lutas e Desafios. Org. Carlos RS Machado et. al. Porto Alegre: Evangraf, 2013. p. 218.

MAGNO, Lucas. **Espacialidade e identidade política dos atingidos por mineração no Brasil**: teorias, escalas e estratégias. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.



## **RELAÇÕES DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL E A OCUPAÇÃO DE APP URBANAS EM TORNO DE CORPOS HÍDRICOS**

**IRIS LARA ROCHA DOS SANTOS; HUGO BENTO SANTOS; RHADSON REZENDE  
MONTEIRO**

### **RESUMO**

O crescente aumento da urbanização desordenada é um fator importante na explicação sobre a ocupação do solo em locais inapropriados e protegidos por lei. Nos últimos anos esse processo tem se intensificado e exercido forte impacto nas APP - Áreas de Preservação Permanente Urbanas, no que tange às margens dos rios. Diante desse contexto surge a seguinte questão: quais as contribuições do novo Código Florestal, pensando na preservação e nos casos de ocupação de APP's em áreas urbanas de municípios brasileiros em torno de corpos hídricos? Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é apresentar os principais dispositivos do novo Código Florestal referentes às APP's; mostrar dados atualizados sobre a pressão da urbanização sobre as APP's urbanas; e ilustrar como o Novo Código Florestal tem influenciado nesse processo. A metodologia utilizada dividiu-se em duas etapas: a primeira através de pesquisa bibliográfica nas fontes Google Acadêmico e Scielo, baseada em trabalhos produzidos nos últimos 10 anos, utilizando as palavras-chave "lei 12.621/2012"; "novo Código Florestal"; APP Urbana; na segunda etapa são apresentados dados quantitativos colhidos na plataforma MapBiomas, para o intervalo entre os anos 1985 e 2020 retratando a ocupação de corpos hídricos urbanos e comparando a evolução após a promulgação da lei. Observou-se que houve um aumento de 102% na ocupação na faixa de 30m no entorno de corpos hídricos urbanos em relação ao início da série histórica estudada, contudo, ainda existem cerca de 71% de área não preenchida pela urbanização em 2020. Houve uma pequena redução na ocupação de APP's a partir de 2012 quando o Novo Código Florestal entrou em vigor, cerca de 0,39 mil ha quando comparado com os anos anteriores à lei. Os maiores níveis de antropização estão concentrados no sudeste do país. Dessa forma, o presente trabalho faz uma apresentação dos termos do Novo Código Florestal, especialmente no que se refere a áreas protegidas urbanas no entorno de leitos de rios.

**Palavras-chave:** Ocupação; Áreas de preservação Urbanas; Código Florestal.

### **1 INTRODUÇÃO**

Segundo levantamento do MapBiomas, a ocupação de APP's às margens de rios e córregos dobrou entre 1985 e 2020. As cidades brasileiras passam por um processo de urbanização com inúmeros conflitos de interesse das elites, desse modo, este processo ocorre sem nenhum tipo de organização, ao ponto que os mais vulneráveis ficam à mercê de ocuparem áreas irregulares para moradia. (CARVALHO; SOUZA, 2018).

A ocupação de áreas como APP's de rios, em grande medida também acontecem pela proximidade de acesso ao recurso água, assim como acontece em outras paisagens onde a água está presente. (SOUSA, 2019).

As APP's definidas pela Lei nº 12.651/2012 se constituem como áreas cobertas ou não por vegetação nativa, que tem a função de proteger os recursos naturais ambientais, os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a fauna e flora e também assegurar o bem-estar

da sociedade (Brasil, 2012). Assim, esses locais se consolidam como meio importante a serem preservados para a manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado, sendo necessário analisar como as modificações estipuladas pelo Novo Código Florestal irão impactar nos preenchimentos das faixas marginais dos fluxos de água.

Dessa maneira, em detrimento dos efeitos da urbanização desordenada, quais são as contribuições do novo Código Florestal, pensando na preservação e nos casos de ocupação de APP's em áreas urbanas de municípios brasileiros em torno dos corpos hídricos?

Para responder a esse questionamento, foram efetuadas observações nos dados levantados pela plataforma MapBiomias sobre as ocupações em áreas de APP's urbanas como margens de rios e córregos na faixa marginal de 30 m de corpos hídricos nos anos de 1985 a 2020.

Diante disso, o objetivo desse trabalho é apresentar os principais dispositivos do novo código florestal referentes à APP; mostrar dados atualizados referentes a pressão da urbanização sobre as APP's urbanas; e ilustrar como o Novo Código Florestal tem influenciado nesse processo.

No capítulo dois é descrita a metodologia do trabalho, delimitando a fonte norteadora da pesquisa no que diz respeito à origem da bibliografia. No capítulo três será apresentado de forma breve o Novo Código Florestal brasileiro, além da caracterização da porção de APP de interesse do trabalho e apresentação de dados quantitativos de ocupação das áreas em estudo oriundos da plataforma Mapbiomas. Por fim, há uma conclusão indicando o tipo de compreensão obtida das análises.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Como metodologia foi utilizada a pesquisa bibliográfica, do tipo qualitativa, básica e exploratória que de acordo com Severino (2007), se constitui por meio de registros já disponíveis, resultante de estudos antecedentes, em arquivos impressos, como brochuras, monografias, trabalhos acadêmicos entre outros. Usufruindo de observações ou de conjuntos teóricos já analisados e apropriadamente já descritos por outros profissionais. Assim, a construção do trabalho consistiu na busca de artigos nas plataformas Scielo e Google Acadêmico, no recorte dos trabalhos produzidos nos últimos 10 anos, utilizando as palavras chaves “lei 12.621/2012”; “novo Código Florestal”; APP Urbana;

Posteriormente são apresentados dados quantitativos colhidos na plataforma MapBiomias, no intervalo de anos entre 1985 e 2020 retratando a ocupação de corpos hídricos urbanos e comparando a evolução após a promulgação do novo código florestal. O MapBiomias é uma iniciativa que tem o objetivo de monitorar de forma aberta e colaborativa o mapeamento anual da cobertura e uso do solo brasileiro, sendo um projeto multi-institucional, englobando universidades, ONGs e empresas de tecnologia.

Serão confrontados dados de áreas ocupadas e não ocupadas pela urbanização na faixa marginal de 30m de corpos hídricos urbanos entre os anos de 1985 e 2020 em detrimento da aplicação do novo Código Florestal.

Após a coleta e estudo das informações foram feitas as análises e considerações acerca do contexto exposto.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O código Florestal vigente, a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) chamada popularmente de novo Código Florestal, substituiu o código de 1965 e trouxe alterações importantes no regime jurídico, como a alteração das métricas as Áreas de Preservação Permanente (APP), áreas de Reserva Legal (RL). O novo código cria

mecanismos para estimular a regularização de passivo florestal, neste caso o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e também o Programa de Regularização Ambiental (PRA). Ainda dispõe da possibilidade de usar instrumentos econômicos da política ambiental, como: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e Cotas de Reserva Ambiental (CRA) (LAZZARINI, 2017).

Segundo a Lei nº 12.651/2012, é considerado APP's, tanto em zonas rurais ou urbanas, a porção marginal de curso d'água perene ou intermitente, com exceção aos efêmeros, mensurado desde a borda da calha do leito, definindo largura mínima de 30 metros, para aqueles cursos d'água com menos de 10 metros em sua largura; para os cursos entre 10 e 50 metros de largura, a faixa de preservação exigida é de 50 metros; para aqueles entre 50 a 200 metros, a faixa de preservação exigida é de 100 metros; cursos entre 200 e 600 metros, a faixa de preservação exigida é de 200 metros; para os cursos com largura acima de 600 metros, a faixa de preservação exigida é de 500 metros. (Brasil, 2012).

A preservação das APP's em locais urbanos proporciona o reconhecimento da paisagem e do patrimônio natural e construído (de valor ecológico, histórico, cultural, paisagístico e turístico). Essas localidades desempenham simultaneamente funções sociais e educativas tendo em vista que oferecem espaços esportivos, áreas de lazer e recreação, oportunidades de encontro, conexões com os elementos da natureza e educação ambiental relacionada para a conservação, possibilitando uma maior qualidade de vivência às populações urbanas, que correspondem a 84,4% do povo brasileiro (AMBIENTE, 2022).

De todo modo, APP's tem funções além da preservação da vegetação e biodiversidade, mas também, de forma muito abrangente, a proteção de ambientes de importância social, econômica e de qualidade ambiental. (MMA, 2011).

O meio urbanizado simboliza o maior grau de sistematização das interações da humanidade, caracterizando locais em que é possível analisar a contínua intervenção social com ambiente natural em que está inserido, provocando em muitos casos, uma instabilidade aparente que impacta em distintas consequências no cuidado dos temas relacionados ao ambiente e sociedade. Dessa forma, por conta das políticas de desenvolvimento, examinou-se o aumento veloz dos municípios, em que a desintegração do corpo social e a desorganização do território vem acarretando em relevantes alterações na organização interior deles (BILAC; ALVES, 2014).

Em meio a vários impactos sociais e ambientais reconhecidos nos espaços urbanos, enfatiza-se os referentes às ocupações e ao aumento do perímetro urbano no sentido de locais inapropriados, como as que são consideradas Áreas de Preservação Permanente (BILAC; ALVES, 2014).

Devido à ausência de cuidado do poder público, existem populações que ocupam essas áreas de forma irregular, tendo em vista que está designado em lei que devem ser preservadas por causa da relevância dos diversos ecossistemas que por muitas vezes abrigam: espécies em extinção, espécies endêmicas, nascentes entre outros componentes da natureza. Na maioria dos casos, esses locais são áreas de risco, provocando problemáticas econômicas e socioambientais (OLIVEIRA et al., 2018).

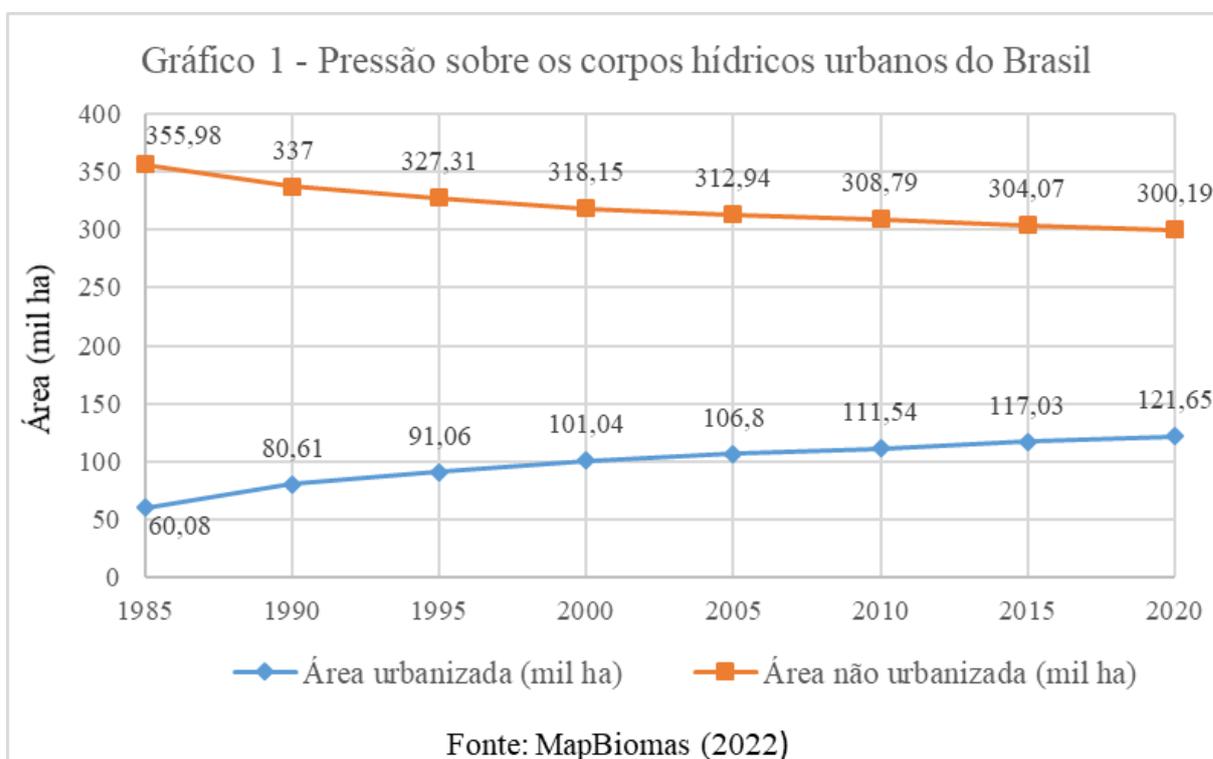
Gerenciar os riscos em áreas urbanas é um grande desafio contemporâneo, pois são áreas com grande crescimento populacional que, em regra, são contextualizadas com falta de direitos sociais e pobreza extrema. Isto é, as pessoas que chegam às áreas urbanas são levadas a esses locais pelas necessidades econômicas e sociais de viver com qualidade de vida, mas acabam sendo colocadas em áreas de risco, como beiras de rios e morros. Por isso, a grande importância de compreender os riscos da retirada de áreas de preservação permanente das áreas urbanas consolidadas (LEUZINGER; SOUZA; CIRNE, 2022).

De acordo com Leuzinger et al, (2022) é preciso observar melhor o cuidado que acontece com pessoas sob vulnerabilidade social, que por diversas vezes, por motivos

econômicos, acabam assentando-se em áreas com risco potencial à sua segurança.

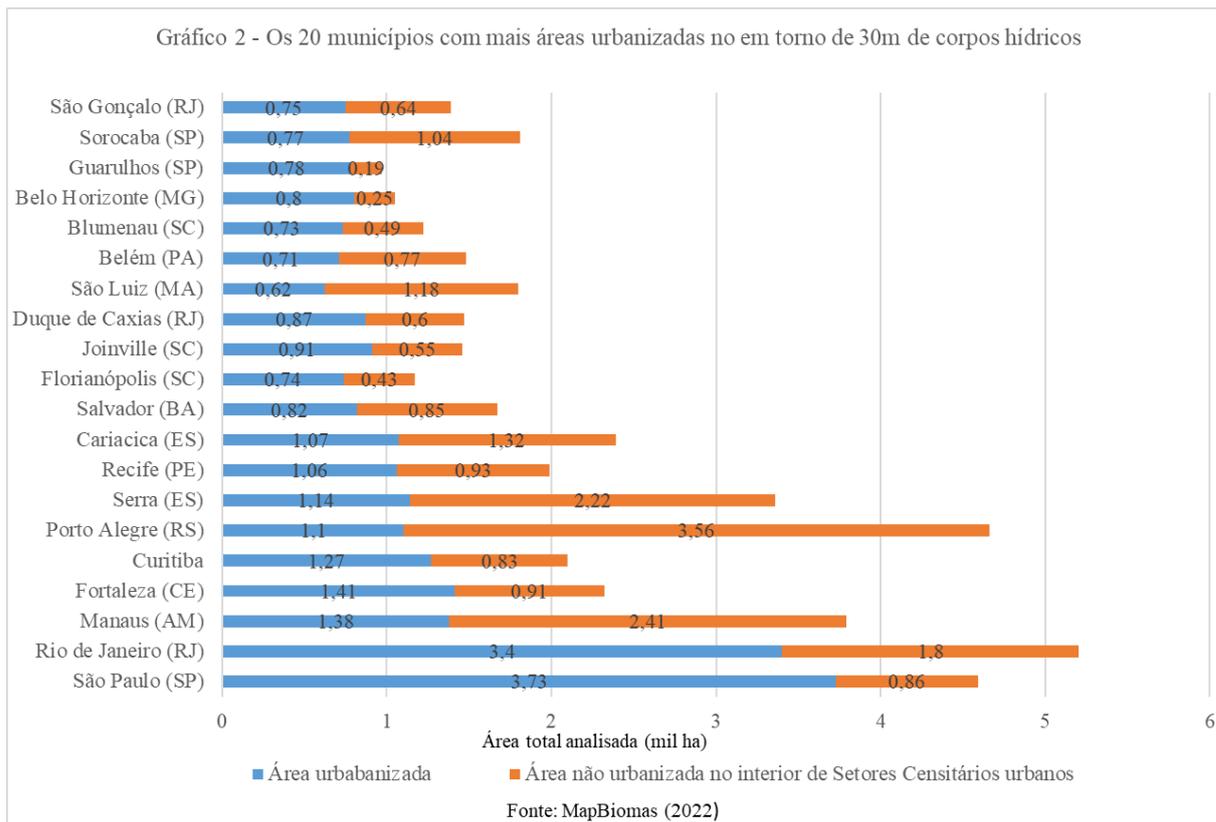
Em 2020 um número superior a 121 mil ha nos arredores de 30 m de corpos hídricos compunha a área urbanizada no Brasil, isso representa um aumento superior a 102%, correlato a 61,6 mil ha durante o decorrer histórico desde de 1985, sendo de modo direto coagido pelo aumento das cidades. No entanto, apesar do crescimento das ocupações no entorno dos corpos hídricos, de aproximadamente 422 mil ha de regiões classificadas como circunvizinhas a 30 m de corpos hídricos urbanos, cerca de 300,2 mil ha, equivalente a 71% permanecem não preenchidos pela urbanização em 2020. Esses locais são constituintes dos setores censitários urbanos, mas não correspondem a áreas ocupadas pela urbanização. Isso destaca o quanto é preciso esforços para que seja efetiva a preservação ambiental tanto para meios já construídos, assim como para espaços com remanescentes de vegetação ou não ocupados por áreas construídas (SANTOS JUNIOR et al., 2022).

É possível observar essas informações no gráfico 1:



O gráfico 1 mostra o comportamento da ocupação em torno de 30m de corpos hídricos brasileiros na série histórica em questão para uma área correspondente a 422 mil ha, caracterizadas entre áreas urbanizadas e áreas não urbanizadas. A distribuição dos dados mostram uma leve redução no crescimento das áreas urbanizadas no período entre 2010 e 2020 equivalente a 10,11 mil ha, sendo esta a série histórica onde há atuação do código florestal a partir do ano de 2012, quando comparado ao período compreendido entre 2000 e 2010 com uma área urbanizada no total de 10,5 mil ha, uma redução de 0,39 mil ha na ocupação das APP's de corpos hídricos no em torno de 30m. A área não urbanizada, até 2020, tem cerca de 300,2 mil ha, corresponde a 71% da área total considerada (SANTOS JUNIOR et al., 2022). Ainda segundo o autor, cerca de 19,8% das áreas consideradas urbanizadas no perímetro de 30m no em torno dos corpos hídricos estão situadas em 20 municípios brasileiros, sendo que do total, 11 são capitais do país.

É possível acompanhar essa informação no gráfico 2 a seguir:



O gráfico 2 apresenta os 20 municípios com mais áreas urbanizadas no em torno de 30 metros de corpos hídricos, sendo que 45% dos municípios, total de nove, estão situados na região Sudeste do país. Mostrando assim a influência de regiões economicamente mais favorecidas na ocupação de APP's em corpos hídricos urbanos. A região Nordeste apresenta 20% dos municípios com mais áreas urbanizadas no entorno de 30m de corpos hídricos, 25% a menos que a região Sudeste. Dentre as 20 cidades não houve representante da região Centro-Oeste.

#### 4 CONCLUSÃO

Ao longo do trabalho foi possível observar o percurso que o código florestal fez até chegar na lei atual, consequentemente evidenciando a importância das Áreas de Preservação Permanente para a manutenção de diversos processos ecológicos. Contudo, diante do que foi apresentado no decorrer deste trabalho, percebe-se uma pequena influência presente a partir do momento em que o novo Código Florestal entra em vigor, com uma redução de 0,39 mil ha nos anos de 2010 a 2020, evidenciando uma influência positiva na preservação de APP's de corpos hídricos urbanos, mas ainda muito tímida.

É possível observar também como os maiores níveis de antropização das áreas estudadas estão concentrados na região Sudeste do país, consequentemente a região mais populosa do Brasil.

Mesmo diante de níveis crescentes de antropização em APP's urbanas, ainda há cerca de 300,2 mil ha de APP's urbanas em perímetro de 30m, equivalente a 71% da área estudada, que não foram ocupadas.

Diante do que foi exposto, observa-se que o Novo Código Florestal se mostra efetivo no que diz respeito a preservação e garantia de não ocupação das APP's urbanas, porém ainda muito tímido como mostram os números, logo é preciso fortalecer as instituições capazes de

manter a lei em pleno funcionamento.

## REFERÊNCIAS

AMBIENTE, Ministério do Meio. Áreas de Preservação Permanente Urbanas. Disponível em: <https://mac.arq.br/areas-de-preservacao-permanente-urbanas/>. Acesso em: 15 out. 2022.

BILAC, R. P. R. .; ALVES, A. de M. . CRESCIMENTO URBANO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs): UM ESTUDO DE CASO DO LEITO DO RIO APODI/MOSSORÓ NA ZONA URBANA DE PAU DOS FERROS-RN. Revista Geotemas, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 79–85, 2014. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/677>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, 25 de maio de 2012, 38 p. 2012.

CARVALHO, M. R. S.; SOUZA, M. V. M. A produção do espaço urbano em Marabá-PA e sua relação com as ocupações urbanas: o caso do bairro Nossa senhora Aparecida. Revista Caminhos de Geografia, v. 19, n. 66, p. 116-132, 2018.

LAZZARINI, L. G. S. Cinco anos de vigência do “Novo Código Florestal”. São Paulo. 2017. Retirado em: 20/11/2017, de <http://sites.usp.br/oficinadedireitoambiental/cinco-anosde-vigencia-novo-codigo-florestal/>.

LEUZINGER, Márcia Dieguez; SOUZA, Lorene Raquel de; CIRNE, Mariana Barbosa (org.).

**10 ANOS DE CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO: lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.**

Brasília: Centro Universitário de Brasília, 2022. 358 p. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/15910>. Acesso em: 18 out. 2022.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2011. Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro / Wigold Bertoldo Schäffer... [et al.]. – Brasília: MMA, 152.

OLIVEIRA, Giully de; FREITAS, Mario Jorge Cardoso Coelho; DAL SANTO, Mariane Alves. Área de Preservação Permanente (APP) e expansão urbana: entre a conservação e o direito à cidade. O caso da Vila do Arvoredo, Florianópolis – SC. In: LADWIG, Nilzo Ivo; SCHWALM, Hugo (Org.) Planejamento e gestão territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos. Criciúma, SC: EDIUNESC, 2018. Cap. 12. p. 7.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 1.ed. São Paulo, Editora Cortez, 2013.

SOUZA, W. F. D. O uso e ocupação em Área de Preservação Permanente- APP- o caso de Lavras de Mangabeira-CE. Monografia de Licenciatura em Geografia, Universidade Federal de Campina Grande, 57f. Cajazeiras, PB. (2019).



## ÓLEOS ESSENCIAIS A PARTIR DA BARONESA (*Eichhornia crassipes*) COMO MATÉRIA PRIMA SUSTENTÁVEL PARA O PREPARO DE PRODUTOS

DÉLIS OTILDES RODRIGUES; ANTÔNIO YVES DE OTILDES RODRIGUES;  
FERNANDA ARAÚJO DA SILVA

### RESUMO

A Baronesa (*Eichhornia crassipes*) é uma planta infestante de sistemas fluviais e lagunares urbanos. E quando em abundância, impede a proliferação de algas responsáveis pela oxigenação da água, causando a morte dos organismos aquáticos. E na busca de diminuir os impactos ambientais ocasionados por essa planta, o trabalho visou produzir produtos de baixo custo e valor agregado como perfume, hidratante corporal e aromatizante caseiro, produzidos a partir da extração do óleo essencial da baronesa, como matéria prima. O mercado de óleos essenciais tem se apresentado, nos últimos anos, como grande potencial econômico em países emergentes e o Brasil tem fortes características de flora e clima que fazem de sua biodiversidade grande atrativo para o aumento na produção de óleos essenciais. O trabalho em questão foi utilizado como instrumento de reflexão para traçar estratégias que agreguem na cadeia produtiva dos óleos essenciais, gerando produtos de alto valor agregado como aromas e fragrâncias, permitindo também o inteligente uso da biodiversidade brasileira na produção de riquezas, garantindo a sustentabilidade e instigando ao investimento em mídia, inovação e tecnologia. Obtendo com êxito o óleo essencial através do método da maceração, e posteriormente foi utilizado como matéria prima para produção de produtos caseiro. Esses produtos foram produzidos de forma experimental e expostos em uma feira de Mostra de Iniciação Científica, e os visitantes ficaram curiosos e surpresos pelas fragrâncias dos produtos, e que foi aprovado por todos os presentes, mostrando o potencial do trabalho exposto. Portanto é possível produzir produtos de agregado valor a partir dos óleos essenciais da baronesa, como forma de inovação, e garantindo assim a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Inovação; Sustentabilidade; Fragrâncias; Impactos Ambientais; Mercado Financeiro.

## 1 INTRODUÇÃO

A Baronesa (*Eichhornia crassipes*) é uma planta infestante de sistemas fluviais e lagunares urbanos. É, por isso, considerada uma planta daninha e aparece frequentemente em canais de irrigação, represas, rios e lagos. A sua introdução nos sistemas de água das cidades brasileiras deve-se justamente a sua característica de absorver e acumular poluentes, "filtrando" a água, no entanto pode ter um efeito reverso, pois quando morrem devolvem todos os poluentes filtrados. E quando em abundância, impede a proliferação de algas responsáveis pela oxigenação da água, causando a morte dos organismos aquáticos (BORTOLOTO, 2005). O trabalho visou produzir produtos de baixo custo como aromatizante caseiro, perfume e hidratante a partir dos óleos essenciais da planta conhecida popularmente como Baronesa, Aguapé e Rainha do Lago cujo nome científico é *Eichhornia crassipes*, buscando diminuir os impactos ambientais ocasionados por essa planta.

O mercado de óleos essenciais tem se apresentado, nos últimos anos, como grande potencial econômico em países emergentes. O Brasil tem fortes características de flora e clima que fazem de sua biodiversidade grande atrativo para o aumento na produção de óleos essenciais (BIZZO, 2012). O estudo em questão pode ser utilizado como instrumento de reflexão para traçar estratégias que levem ao desenvolvimento da cadeia produtiva dos óleos essenciais, gerando produtos de alto valor agregado como aromas e fragrâncias, permitindo também o inteligente uso da biodiversidade brasileira na produção de riquezas, garantindo a sustentabilidade e instigando ao investimento em mídia, inovação e tecnologia.

E assim, resultando em soluções sustentáveis para diminuir os impactos ocasionados pela baronesa ao meio ambiente. Assim, ao mesmo tempo em que a produção destes óleos essenciais pode minimizar os impactos no ecossistema local, também é capaz de contribuir para o crescimento saudável de uma nova vegetação e agregar no mercado financeiro.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

No primeiro momento, o presente trabalho foi desenvolvido a partir de um levantamento bibliográfico sobre a baronesa (*Eichhornia crassipes*) e os óleos essenciais.

No segundo momento, foi feita às atividades práticas como a coleta das baronesas realizada no rio Piranhas localizada no Núcleo Habitacional 3, zona rural de Sousa - PB, Para melhor entendimento, a metodologia foi organizada em etapas que são as seguintes:

### ETAPA 1: COLETA DAS BARONESAS

Inicialmente, foi-se constatada uma grande quantidade das baronesas no leito do rio Piranhas, localizado na zona rural de Sousa, e assim fizemos a coleta das plantas com o auxílio de uma tesoura.

## ETAPA 2: PROCESSO DE SECAGEM

Posteriormente com a coleta das Baronesas, foi iniciado o processo de secagem. Utilizamos um método tradicional que foi expor as plantas no sol, sem uso de equipamentos de secagem rápida. As plantas ficaram expostas por 2 dias (48 horas). Portanto, o processo é feito para retirada da água da planta a deixando totalmente seca, para assim, dar continuidade às seguintes etapas.

## ETAPA 3: SELEÇÃO DAS BARONESAS

Após finalizar o processo de secagem separamos as folhas e flores que estavam mais secas e aptas para o processo de extração do óleo essencial.

## ETAPA 4: EXTRAÇÃO DO ÓLEO

Para a extração do óleo essencial, utilizamos o método conhecido como Maceração, por meio do Cozimento em Banho Maria, que é uma técnica mais rápida e prática.

### MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Azeite extravirgem;
- Ervas e flores secas;
- Recipiente de vidro;
- Vinagre de vinho branco;
- Duas panelas, sendo uma maior que a outra;
- Água.

**PREPARO:** Na panela maior colocamos a água para ferver. Iniciada a fervura, adicionamos as ervas e flores na panela menor e cobrimos com o azeite extravirgem, deixando-os cozinhar em banho maria, e sem parar de mexer com o auxílio de uma colher. Quando o cheiro das ervas começou a exalar, desligamos o fogo e adicionamos cerca de 1 xícara do vinagre de vinho branco, após isso, ligamos o fogo novamente e deixamos cozinhar por mais 4 minutos. Terminado o processo de cozimento, esperamos o líquido esfriar e o adicionamos em um recipiente de vidro escuro com tampa, e colocamos em um lugar escuro e esperamos 7 dias obtendo finalmente, o óleo essencial.

A partir do óleo essencial da baronesa (*Eichhornia crassipes*) é possível produzir produtos de valor agregado. Produzimos o perfume caseiro, o aromatizante caseiro e o hidratante corporal caseiro como forma experimental.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É uma ideia sustentável e esperado que o estudo em questão possa ser utilizado como instrumento de reflexão para traçar estratégias que levem ao desenvolvimento da cadeia produtiva dos óleos essenciais, gerando produtos de valor agregado como aromas e fragrâncias,

permitindo também o inteligente uso da biodiversidade brasileira na produção de riquezas, garantindo a sustentabilidade.

O trabalho obteve com êxito o óleo essencial através do método da maceração, e posteriormente foi utilizado como matéria prima para produção de produtos caseiro como o perfume, o aromatizante e hidratante corporal. Esses produtos foram produzidos de forma experimental e expostos em uma feira de Mostra de Iniciação Científica, e os visitantes ficaram curiosos e surpresos pelas fragrâncias dos produtos, e que foi aprovado por todos os presentes, mostrando o potencial do trabalho exposto.

Podemos concluir que é possível produzir produtos de agregado valor a partir dos óleos essenciais da baronesa, como forma de inovação, e garantindo assim a sustentabilidade.



Figura 1: Coleta da Baronesa.      Figura 2: Flor da Baronesa.  
Fonte: Délis Otildes      Fonte: Délis Otildes



Figura 3: Produção do Perfume a partir do óleo essencial. Figura 4: Exposição dos Produtos na Feira Científica.  
Fonte: Délis Otildes Fonte: Délis Otildes

#### 4 CONCLUSÃO

O trabalho visou produzir produtos de baixo custo e de valor agregado como aromatizante caseiro, perfume e hidratante a partir do óleo essencial obtidos da planta conhecida popularmente como Baronesa, Aguapé e Rainha do Lago cujo nome científico é *Eichhornia crassipes*, buscando diminuir os impactos ambientais ocasionados por essa planta. Assim, ao mesmo tempo em que a extração do óleo essencial da baronesa para produção destes produtos pode minimizar os impactos no ecossistema local, também é capaz de contribuir para o crescimento saudável de uma nova vegetação e agregar no mercado financeiro.

#### REFERÊNCIAS

BORTOLOTTI, I. M. and NETO, G. G. “O uso do camalote, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, Pontederiaceae, para confecção de artesanato no distrito de Albuquerque, Corumbá, MS, Brasil,” *Acta Bot. Brasilica*, v. 19, n. 2, p. 331–337, 2005.

BIZZO, Humberto R. et al. **Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas.** v. 32, nº 3, 2009. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000300005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000300005&script=sci_arttext) > Acesso em 15 abr. 2012.

CUNHA, A. **Proença da. Farmacognosia e Fitoquímica.** Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

GROSSMAN, Luiz. **Óleos essenciais: na culinária, cosmética e saúde.** São Paulo: Optionline, 2005.

IRGANG, B. E., and GASTAL JR, C. V. S. **“Macrófitas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul.”** UFRGS, 1996.

LOURENÇO, Genira F. **Importância econômica e industrial dos óleos essenciais.** Disponível em: < <http://www.sabernarede.com.br> > Acesso em 16 ago. 2012.

POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.