

V. 4 N. 4 | ISSN: 2675-813X



EDITORA  
INTEGRAR

# ANAIIS DO EVENTO



IV CONGRESSO ON-LINE  
**INTERNACIONAL**  
DE SUSTENTABILIDADE

## **ORGANIZAÇÃO**

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

## **PARCEIROS**

Editora Integrar  
Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Anderson Moraes Da Silva  
André Luiz Trajano dos Santos  
Braulio Veloso Galvão  
Charles Albert Guerra  
Denise dos Santos Vila Verde  
Elisa Tumelero Valduga  
Francisco Igo Leite Soares  
Gabriela Dos Santos Alves  
Isac Sales Pinheiro Filho  
Liane Silva Ferreira Almeida  
Marcelo Wendeborn Miranda de Oliveira  
Maria Aurea Soares de Oliveira  
Mariana Moraes Azevedo  
Priscilla Ramos Figueiredo CunhaRafaela  
Estefani de Oliveira Pinho  
Rosiley Garros Marreira  
Samira Brito Mendes  
Sarah do Nascimento Paz  
André Menezes de Jesus  
Rosinaira Gonzaga de Souza  
Vanessa do Nascimento Barbosa  
Walmir Fernandes Pereira



A Editora Integrar é a editora vinculada **O IV Congresso On-line Internacional de Sustentabilidade**, atuando na publicação dos anais do respectivo evento.

A Editora Integrar 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 IV CONINTERS estão publicados na **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente** (ISSN: 2675-813X), correspondente ao volume 4, número 4, do ano de 2023.

## APRESENTAÇÃO

O IV Congresso On-line Internacional de Sustentabilidade - IV CONINTERS ocorreu entre os dias **02 a 05 de outubro de 2023**, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos, profissionais e curiosos na área da Sustentabilidade!

Objetiva-se com o evento on-line disseminar o conhecimento, estimular o pensamento científico e discutir os temas atuais sobre a Sustentabilidade através da teoria em junção à prática abrangendo o maior número de pessoas possível. IV CONINTERS também contou com um espaço para apresentação de trabalhos científicos e publicações de resumos nos anais do evento.

## PROGRAMAÇÃO

### Dia 02 de outubro de 2023

#### Palestras:

- 08:00 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - A união de áreas interdisciplinares na construção de cidades resilientes - Jenifer Buss dos Santos
- 10:00 - Consórcio Itá e sua atuação socioambiental em prol da preservação do reservatório da UHE Itá e seu entorno - Anaí Giane de Souza Cadore
- 12:00 - Políticas Públicas no âmbito da agricultura familiar: uma reflexão à luz dos objetivos do desenvolvimento sustentável - Francisco Igo Leite Soares
- 13:00- Festas Ecológicas - Andressa Machado de Lima Gonçalves
- 14:00 - Panorama da Logística Reversa no Brasil - Manuela Barbosa

### Dia 03 de outubro de 2023

#### Palestras:

- 08:00 - Negócios sustentáveis - Matheus Germano Lara
- 09:00 - Análise de dados de sustentabilidade por meio de recursos de inteligência artificial - Jorge Yoshio Kanda
- 10:00 - Design Biofilico: a nova forma de projetar resgatando a natureza - Ariana Kelly Martins Costa
- 12:00 - Economia circular: pontos chaves para reflexão - Simone Sehnem
- 13:00 - Criatividade, inovação e sustentabilidade: desafios e oportunidades - Euclides Alves Vital Junior
- 14:00- Mulheres empreendedoras: quem são e como a sociedade e os negócios são impactados por elas - Célia Hanako Kano
- 15:00 - Descarte correto de lâmpadas e a importância da Educação Ambiental - Camilla Fernandes Horizonte

### Dia 04 de outubro de 2023

#### Palestras:

- 08:00 - Construindo o Amanhã com Cidades Sustentáveis: Desafios, Oportunidades e Caminhos para um Futuro Urbano Resiliente e Inclusivo - Raíssa Castro Schorn

- 09:00 - Captação de recurso para projetos em sustentabilidade - Manuela Gazzoni dos Passos
- 10:00 - A natureza em cores: uma jornada pelo antropoceno - Ricardo Luís Spaniol
- 16:00 - ESG: o presente e o futuro das empresas - Ricardo Ribeiro Alves
- 17:00 - Pensamento sistêmico no desenvolvimento de projetos socioambientais: ações de limpeza de praia e sua aplicação como ferramenta para iniciativas de conservação da biodiversidade - Tiago Bonatelli da Cunha
- 18:00 - Práticas de educação ambiental para a conservação do córrego pamplona em vazante-mg: uma abordagem investigativa no ensino de ecologia - Henrique Mendes da Silva
- 19:00 - Impactos da gestão de resíduos na agenda ESG - Wagner de Miranda Pedroso

### **Dia 05 de outubro de 2023**

#### **Palestras:**

- 08:00 - A Agenda 2030 como ferramenta para o desenvolvimento sustentável, sustentado e inclusivo: uma visão prática - Luis Alberto de Oliveira Santos
- 09:00 – Tecnologias aplicadas ao Licenciamento Ambiental – Cases de Sucesso e Tendências Futuras - Rafael Dal Molin e Felipe Batista
- 10:00 Laboratório de Experimentos sustentáveis hidropônicos do Colégio Estadual Maria Aguiar Teixeira - Fernando Cezar Pereira da Costa
- 16:00 - Corredores verdes como estratégias da promoção da biodiversidade urbana e bem-estar - Juscidalva Rodrigues De Almeida
- 17:00 - Experiência de sustentabilidade e Turismo Pedagógico na Chácara Alternativa - Maria Luisa Pinto e Sergio Luiz Zanão
- 18:00 - Desigualdades Sociais: Uma análise da sustentabilidade social a partir das metas dos ODS - Camilia Susana Faler
- 19:00 - Encerramento do Evento - Comissão Organizadora



## **EXPLORANDO A APRENDIZAGEM PRÁTICA: EXPERIÊNCIA COM AS ATIVIDADES DE EXTENSÃO OBRIGATÓRIAS NA ÁREA EXPERIMENTAL DO CURSO DE AGRONOMIA DAS FACULDADES MAGSUL, PONTA PORÃ, MS**

ANA HELAISE AMADORI, JOÃO ALFREDO DA SILVA NETO, CAROLINE DO AMARAL POLIDO, RODRIGO BRITO DE FARIA, MARIA DE FÁTIMA VIEGAS JOSGRILBERT

### **RESUMO**

Até a aprovação da Resolução n. 7, de 18 de dezembro de 2018, percebia-se que as atividades de extensão eram realizadas de forma voluntária e esporádica, e que as tornando obrigatórias, é possível um caminhar mais efetivo e duradouro para as atividades práticas dos cursos. O objetivo dessa atividade foi colocar em prática as atividades de extensão e integrar os acadêmicos do curso de Agronomia das Faculdades Magsul, possibilitando a vivência profissional para pequenos públicos, com as culturas plantadas na área experimental utilizada pelo curso. Os acadêmicos mostraram interesse e participaram ativamente durante o semestre da preparação do projeto proposto, no qual os assuntos escolhidos para as oficinas tratavam principalmente da olericultura sustentável e adubação orgânica, temas que foram trabalhados primeiramente dentro dos componentes curriculares do curso. Além disso, houve a distribuição de mudas de plantas medicinais, cultivadas pelo projeto “Horta do Bem”. Foram convidadas escolas estaduais e particulares, além do curso de Agronomia da UNA (PJC/PY). Aproximadamente 90% dos acadêmicos participantes declararam que o evento os ajudou a desenvolver a prática de falar em público e explicar tecnicamente os tratamentos realizados, trazendo benefícios a sua formação profissional. Quanto aos estudantes do ensino médio que estiveram no evento, em sua grande maioria declararam a importância da participação, destacando a organização e desenvolvimento do evento. O evento possibilitou a entrega de informações técnicas à comunidade do entorno da instituição, trazendo benefícios tanto aos acadêmicos participantes quanto aos estudantes que estiverem presentes no evento, que se beneficiaram pelas oficinas e a doação de plantas medicinais. Os resultados também demonstram um reforço na educação ambiental das escolas da fronteira BR-PY. Diante dos resultados alcançados, é conclusivo afirmar que esse modelo será replicado nos próximos anos, fortalecendo ainda mais o compromisso da instituição em promover uma formação abrangente e engajada com as demandas sociais.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, olericultura, interdisciplinaridade, extensão, multidisciplinaridade.

### **1 INTRODUÇÃO**

Com a aprovação da Resolução n.º 7, de 18 de dezembro de 2018, que regulamentou as atividades acadêmicas do ensino superior, tornaram-se obrigatórias a realização de, no mínimo,

10% de atividades de extensão para os cursos de graduação. Desta maneira, as instituições devem buscar meios para realização das atividades, para que os acadêmicos coloquem em prática as atividades de extensão, outrora realizadas de maneira voluntária.

A extensão universitária é uma forma de interação que deve existir entre a universidade e a comunidade na qual ela está inserida, uma espécie de ponte permanente entre a universidade e os diversos setores da sociedade (NUNES & SILVA, 2011). Porém, até a aprovação da referida Resolução, no meio acadêmico percebia-se que essa “ponte permanente” não estava existindo, e que tornando-se obrigatória, seria possível um caminho mais efetivo e duradouro para as atividades práticas dos cursos. As atividades de extensão permitem um tipo de cooperação entre instituição-sociedade, em que o acadêmico ganha por estar vivendo uma experiência profissional e agregando valor a sua formação, e a sociedade ganha por estar recebendo informações e/ou produção de estudantes que estão completamente inseridas no meio acadêmico.

Nota-se que, quando o acadêmico leva o conhecimento para fora dos muros da instituição em que estuda, permite que sejam agregadas a vivência e a experiência para que, mais tarde, este acadêmico esteja mais preparado para o mercado de trabalho, tendo já experimentado diversas situações profissionais genuínas.

Josgrilbert (2022) já havia descrito o processo avaliativo de aprendizagem discente na FAMAG, que é realizado a partir de uma proposta inter/transdisciplinar, lembrando que deve-se recorrer a várias formas para medir o aprendizado do aluno. Dessa maneira, podem ser interpretados diversos dados da aprendizagem, inclusive a participação nas atividades propostas, analisando-se a evolução do aluno. Dessa maneira, foi avaliada a atividade de extensão acima proposta, através da participação e observação da evolução dos acadêmicos.

Fazenda (2002) comenta que, o desafio de impulsionar o trabalho interdisciplinar no sistema de educação superior passa pela reflexão teórica, visando ampliar a compreensão docente sobre a forma como se aprende e se podem desenvolver estratégias com base nas metodologias existentes para promover a construção do conhecimento, ou o encontro com o novo. Essa reflexão teórica é fundamental para os professores de cursos de graduação, pois os desafia a repensar suas abordagens educacionais, incentivando o desenvolvimento de práticas mais integradas e multidisciplinares.

O Ensino Médio no Brasil, que é a última etapa da Educação Básica, representa um desafio aos estudantes, pois é nesta fase que os alunos lidam com suas particularidades e expectativas sobre o futuro e ingresso ao Ensino Superior. (DAVI, 2017). Assim, o Ensino Médio se destaca como uma etapa crucial na vida dos estudantes brasileiros, pois é nesse período que eles enfrentam desafios pessoais e desenvolvem expectativas em relação ao seu futuro e ingresso no Ensino Superior. Por isso, torna-se importante a relevância de atividades de extensão em parceria com escolas que oferecem o ensino médio, proporcionando aos jovens a oportunidade de explorar seus interesses e habilidades práticas, fortalecendo seu aprendizado e preparando-os para as demandas futuras da carreira agrônoma.

Segundo SEABRA & MENDONÇA (2011), é estratégico o desenvolvimento de ações com intuito de sensibilizar as pessoas concernentes às questões ambientais, despertá-las para as problemáticas que estamos enfrentando e fazer com que sejam aliadas do meio ambiente. Por isso torna-se importância a educação ambiental desde o início da educação nas escolas, fato já observado na educação infantil. Chegando ao Ensino Médio, período em que os estudantes já se tornaram jovens e estão ávidos pelo ensino pela participação e da prática, torna-se necessário trazer a vivência experiencial, em que os alunos devem ter a oportunidade de presenciar e observar o meio ambiente como parte extremamente importante da vida terrestre e tornarem-se responsáveis por suas próprias ações em defesa do meio ambiente.

Assim, o objetivo dessa atividade foi colocar em prática as atividades de extensão e integrar os acadêmicos do curso de Agronomia, possibilitando a vivência profissional para pequenos públicos, com as culturas cultivadas na área experimental utilizada pelo curso.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para implantação das atividades de extensão obrigatórias nos cursos da IES foram realizadas pesquisas bibliográficas, por meio de leituras e análises de textos pela direção da IES, em conjunto com a coordenação do curso. Para a realização desta atividade em específico, foram pesquisados temas como por exemplo, a interdisciplinaridade (já implantada no curso de Agronomia, através das disciplinas de Projeto de Pesquisa Interdisciplinar), educação ambiental, sustentabilidade nos meios de produção e consumo consciente de produtos. A escolha da realização do evento se baseou em experiências anteriores realizadas com sucesso, em conjunto com a análise para cumprimento da legislação relacionada ao oferecimento das atividades de extensão à sociedade local. Dessa maneira, decidiu-se realizar as oficinas de horticultura e distribuição de mudas de plantas medicinais através da “Horta do Bem”.

Os acadêmicos participaram da preparação do projeto proposto, no qual os assuntos escolhidos diziam respeito principalmente à olericultura sustentável e adubação orgânica, temas trabalhados primeiramente dentro dos componentes curriculares do curso.

Os estudantes foram divididos em pequenos grupos, que frequentaram o campo experimental do Curso durante todo o semestre e participaram da condução dos trabalhos de desenvolvimento de uma horta que contém, além de olerícolas, plantas medicinais e cultivo de árvores nativas da região do Mato Grosso do Sul.

Além do cultivo da horta na área experimental, os estudantes realizaram a confecção de cachepots sustentáveis para distribuição aos visitantes da sociedade, visto que o evento foi realizado na Semana do Meio Ambiente. Realizaram pesquisas sobre quais os tipos de materiais poderiam ser sustentáveis como suportes para as plântulas, e escolheram para confeccionar alguns materiais que não agredem o meio ambiente, como forma de demonstração sustentável e reaproveitamento de materiais. Os grupos escolheram cachepots de bambu, madeira de demolição, garrafas pet e palitos de picolé, os quais foram organizados anteriormente ao evento. Para participação do evento foram convidadas escolas estaduais e particulares, e docentes e discentes de universidades do país vizinho – Paraguai. Foram enviados ofícios para formalização dos convites, havendo aceite por parte das instituições convidadas.

No dia do evento, os grupos foram divididos conforme a chegada das instituições convidadas. Cada grupo visitou as estações “olericultura”, “plantas medicinais”, “adubação orgânica” e “germinação de plantas nativas”. Em cada uma das estações, os acadêmicos explicaram sobre suas pesquisas realizadas e suas experiências práticas durante o semestre, que ajudaram a explicar de forma concisa os assuntos, evidenciando o tema sustentabilidade e meio ambiente.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por meio desse projeto procurou-se trabalhar os tratos culturais das plantas olerícolas, medicinais e produção de mudas de plantas ornamentais de forma sustentável, relacionando-os com os componentes curriculares do curso de Agronomia das Faculdades Magsul e com a educação ambiental ligada à realidade da comunidade escolar de Ponta Porã/MS e Pedro Juan Caballero/PY. Buscou-se ensinar através de aulas práticas, de maneira que os acadêmicos

realmente construíssem, plantassem e cuidassem do campo experimental, local onde puderam observar e participar ativamente de todo o processo, relacionando a teoria vista em sala com a prática da vivência, experiência e orientação dos professores.

A atividade de extensão denominada “Oficinas de Horticultura” e “Horta do Bem” contou com a participação de 70 estudantes de duas escolas de Ponta Porã/MS, sendo 26 de escolas públicas e 30 de escolas particulares e mais 14 participantes da Universidad Nacional de Assunção – Pedro Juan Caballero/PY. Dessa maneira cerca de 37% dos estudantes foram de escolas públicas, 42% de escolas particulares, e 20% universitários, reforçando o papel da extensão universitária na promoção de relacionamento com o entorno da comunidade. Dos participantes, 80% estão no ensino médio, com as idades variando entre 16 e 18 anos.

Com relação as atividades realizadas pelos acadêmicos do curso de Agronomia, 50% dos acadêmicos nunca haviam participado de atividades de extensão como a realizada, pois estão no primeiro semestre do curso; e 50% já haviam participado de outras atividades devido a estarem já no terceiro semestre do curso de Agronomia. Em questionamento realizado a todos os participantes sobre a importância da participação como responsáveis e “instrutores” das oficinas, a resposta foi positiva. Aproximadamente 90% dos entrevistados declararam que estar passando informações técnicas os ajudou a desenvolver a prática de falar em público e explicar tecnicamente os tratamentos realizados, trazendo benefícios a sua formação profissional.

Quanto aos estudantes do ensino médio da escola pública, disseram que participaram de outras atividades quando a escola disponibilizava o convite e fornecia o transporte, mas a grande maioria comentou que não haviam participado de um evento organizado, com roteiro e apresentação técnica por parte dos acadêmicos. A partir desse resultado, nota-se a importância da realização de eventos como esse, principalmente os que envolvem os estudantes do ensino médio. Davi *et al* (2017) também obtiveram resultados parecidos em evento realizado, denominado “Feira de Ciências Agrárias de Monte Carmelo”, onde trabalharam com estudantes de 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, relatando a importância da participação de alunos do ensino médio e afirmando que as atividades desempenhadas pela universidade são importantes na tomada de decisão quanto a escolha da carreira profissional.

Santos (2007), estudou a influência das redes de movimentos ambientalistas na educação ambiental de escolas da fronteira entre Brasil e Paraguai, concluindo que tais movimentos ainda não conseguem exercer uma influência capaz de transformar atitudes dos professores nas instituições de ensino. Ainda concluiu que a importância do desenvolvimento de ações locais com o envolvimento de pessoas e da comunidade, no ambiente escolar e fora dele, sendo a escola um espaço aberto, mas que carece orientação, em que os professores estão ávidos para conhecer melhor o assunto. Sendo assim, corrobora-se a importância do evento para envolver professores e estudantes de escolas, visto que ainda percebe-se uma carência muito grande sobre o assunto da sustentabilidade e também com relação a participação de eventos extensionados, onde se torna possível a difusão da informação técnica pelos próprios acadêmicos.

Quanto aos estudantes da escola particular, cerca de 70% declararam não conhecer mais a fundo o curso, e apenas 30% declararam maior conhecimento do curso de Agronomia por terem amigos cursando no primeiro semestre, e comentaram que tinham curiosidade para conhecer melhor a unidade e ver como a faculdade funcionava. Tal resultado demonstra a importância do evento para estudantes de escolas particulares, para que tenham a oportunidade de conhecer os trabalhos realizados pela faculdade local, não precisando procurar instituições fora do município para cursar uma faculdade com ensino de qualidade.

**Figura 1.** Recepção de um dos grupos de estudantes visitante.



**Figura 2.** Estação "Horta", de plantas olerícolas.



**Figura 3.** Estação "Plantas Medicinais".



**Figura 4.** Estação "Adubação Orgânica".

O docente responsável pela Universidade Nacional de Assunção (UNA – Pedro Juan Caballero/PY) declarou, por meio de conversa informal, que as apresentações por parte dos alunos participantes da atividade de extensão foram bem executadas, e ressaltou a importância da

educação ambiental no país vizinho, e para os acadêmicos da universidade.

Sobre outro viés, Cardoso (2008) comenta que, em se tratando da atividade agropecuária, a educação ambiental rural potencializa o processo de transição agroecológica, além de ser uma ferramenta eficiente no processo de conservação dos elementos vivos e não-vivos que compõem a paisagem rural. Essa abordagem ressalta a importância de estender as atividades de educação ambiental para além dos centros urbanos, priorizando também a educação rural, que constitui a base das atividades agrícolas.

#### 4 CONCLUSÃO

1. A atividade de extensão realizada pelos acadêmicos no campo experimental mostrou-se benéfica para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos participantes. Eles puderam transformar os conhecimentos teóricos adquiridos em sala em conhecimento prático, ganhando experiência e habilidades relevantes para a carreira agrônoma.

2. Houve fortalecimento do vínculo entre a faculdade e a comunidade local, uma vez que os estudantes tiveram a oportunidade de aplicar seus conhecimentos em projetos que beneficiaram outras instituições. Isso não apenas demonstrou o comprometimento da instituição de ensino com o desenvolvimento regional, mas também proporcionou um impacto positivo direto na comunidade, promovendo o desenvolvimento sustentável e contribuição ao desenvolvimento da educação ambiental da fronteira.

3. O modelo de prática para atividades de extensão obrigatória é comprovadamente eficaz. Sua implementação bem-sucedida neste evento reforça a importância das atividades na formação acadêmica dos estudantes, na aproximação entre universidade e comunidade, e no impacto positivo gerado.

4. Diante dos resultados alcançados, é conclusivo afirmar que esse modelo será replicado nos próximos anos, fortalecendo ainda mais o compromisso da instituição em promover uma formação abrangente e engajada com as demandas sociais.

#### REFERÊNCIAS

CARDOSO, J.H. (org.) Aroeira, cultura e agricultura: reflexões que embasam a necessidade de uma educação ambiental rural para uma percepção social agroecológica. Documentos 245. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008.

CASALINHO, H.D.; CUNHA, M.I. Práticas interdisciplinares no ensino da agronomia: a metodologia de projetos em ação. Revista Cadernos de Educação. 2016.

DAVI, E.V.; AGUIAR, L.M.; MAMEDE, C.C.N. Feira de ciências agrárias de Monte Carmelo: relato de experiência de um projeto de extensão universitária com alunos do ensino médio. Revista Brasileira de Extensão Universitária. V.8, n.3, set.-dez. 2017. p.185-192.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). Dicionário em construção: interdisciplinaridade. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

GALARRAGA, V. F., FRANCISCO DA PAZ, M., & CORRÊA, L. B. Dimensão ambiental no curso de Agronomia: estudo de caso. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. 2020. 360–378.

JOSGRILBERT, M.F.V.; JOSGRILBERT, A.V.; POLIDO, C.A.; AMADORI, A.H. Avaliação da aprendizagem discente na FAMAG: uma proposta inter/transdisciplinar para o curso de Agronomia. Revista Magsul de Agronomia. Edição 2. Magsul: Ponta Porã. 2022.

MOLINARI, M. D. C. .; CARRASCO, L. M. C. M. .; FUGANTI-PAGLIARINI, R.; OLIVEIRA, C. C. de. Systematic review: Interdisciplinary practices in Agricultural Sciences. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, 2022.

NUNES, A.L.P.F.; SILVA, M.B.C. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. Mal-Estar e Sociedade - Ano IV - n. 7 - Barbacena - julho/dezembro 2011 - p. 119-133

SANTOS, Y.M. Influência das redes de movimentos ambientalistas na educação ambiental de escolas da fronteira entre Brasil e Paraguai. Dissertação. Aquidauana: UFMS. 2007.

SEABRA, G.; MENDONÇA, I. Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da socio biodiversidade. João Pessoa: Ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011, v. 3, p. 1027-1035.



## **IMPACTO DAS AÇÕES SUSTENTÁVEIS DA PREFEITURA DO RECIFE: CONHECIMENTO E ENGAJAMENTO DA POPULAÇÃO**

JOÃO VITOR XAVIER DA SILVA; MARIA FERNANDA TAVARES DE ARAÚJO E  
MIRELLE CRISTINA COSME DE ARAÚJO

### **RESUMO**

O desenvolvimento sustentável possibilita que as pessoas incluídas em uma sociedade possam atingir níveis satisfatórios de desenvolvimento, sejam eles sociais, econômicos ou culturais, a fim de melhorar necessidades básicas do ser humano, como também ajudar a preservar as espécies e o meio ambiente. A partir desse contexto, o estudo busca proporcionar o conhecimento da população local sendo possível que, conforme as mudanças sociais ocorrem, a população deva entender e ser informada sobre o seu papel sustentável na sociedade e em sua comunidade local a longo prazo, como também se autoavaliar como um cidadão que contribui em prol de ações ambientais. Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar a percepção e o engajamento dos moradores da cidade do Recife em relação às atividades sustentáveis que estão sendo desenvolvidas atualmente pela prefeitura local. Dessa forma, para tal análise, foi feito um estudo experimental qualitativo com os residentes da cidade através da formulação de um questionário com alternativas de múltipla escolha, no qual os indivíduos foram indagados sobre o conhecimento e a participação deles nos projetos e programas voltados para o desenvolvimento sustentável que a Prefeitura implementou na Cidade. Os resultados obtidos mostraram que houve uma baixa adesão em relação às ações sustentáveis propostas, sendo perceptível que esta esteja associada com a falta de conhecimento, monitoramento, parcerias e investimento adequado. Sendo assim, conclui-se que apesar de a Prefeitura se mostrar engajada com as questões ambientais e a utilização dos recursos naturais, a mesma não conta com a participação social, o que, dificulta a execução, manutenção e até mesmo a redução dos impactos ambientais gerados frequentemente na Cidade. Portanto, torna-se imprescindível que ocorra a implementação de incentivos publicitários na relação de facilitar o conhecimento desses programas entre a população, a fim de que práticas sustentáveis tornem-se comuns entre a sociedade e a cidade.

**Palavras-chave:** Responsabilidade ambiental; Conscientização; Políticas Públicas; Reciclagem.

### **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento sustentável procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais. (SCHRAMM; CORBETTA, 2015, p. 35). Oliveira (2002) conceitua o desenvolvimento como um cenário, onde o crescimento econômico contribui com a melhoria

das necessidades básicas do ser humano, como: alimentação, saúde, educação, transporte, moradia e lazer.

Segundo (FAGUNDES, 2010) o desenvolvimento local é o que apresenta maiores possibilidades de tornar sustentável, qualquer atividade, no longo prazo. Visto que, a sustentabilidade dos projetos locais são, também, os que apresentam maior dinamismo na distribuição da renda entre a população engajada nesta atividade tendo assim, uma maior sinergia com as outras atividades no entorno.

Portanto, visando a implementação do desenvolvimento local sustentável (DLS), a Prefeitura do Recife conta com uma série de iniciativas que tem como objetivo principal promover a proteção do meio ambiente e garantir a qualidade de vida dos cidadãos.

Dessa forma, o presente trabalho tem como intenção analisar o conhecimento e engajamento da população recifense sobre as atividades sustentáveis desenvolvidas na cidade do Recife, a fim de obter informações e avaliar a conscientização e participação dos indivíduos em relação aos programas implementados pela prefeitura.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a coleta dos dados foi realizado um estudo experimental qualitativo por meio de entrevista com 61 indivíduos, residentes da Cidade do Recife, localizada em Pernambuco. As entrevistas foram realizadas por meio de questionário virtual, utilizando a plataforma *Google forms*, considerando critérios como a idade, escolaridade e opinião dos recifenses sobre as diversas ações voltadas para sustentabilidade propostas pela Prefeitura do Recife. As perguntas presentes neste questionário foram desenvolvidas com base no objetivo do trabalho, sendo este construído apenas por perguntas de múltipla escolha, abordando tópicos como a percepção da população em relação aos projetos e programas voltados para o desenvolvimento sustentável implementados pela Prefeitura, sobre a importância de cada programa realizado na Cidade e o seu impacto na sociedade e meio ambiente.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto processo de compreender os resultados, a análise de dados envolve consolidar, reduzir e interpretar o que os entrevistados disseram, seguindo um referencial teórico que embasa um significado para as respostas analisadas (MERRIAM & TISDELL, 2016). Com base nesta afirmação, obteve-se resultados relevantes no qual permitiu uma análise aprofundada da adesão e percepção dos entrevistados em relação às ações sustentáveis propostas pela prefeitura do Recife para a compreensão do objetivo deste trabalho.

A partir desse contexto sobre os dados acerca da faixa etária do total de pessoas entrevistadas, foi constatado que cerca de 90,2% tem de 15 a 25 anos de idade, 4,9% apresentam idade entre 26 a 35 anos, 3,3% tem 36 a 45 anos e apenas um respondente (1,6%) apresentou idade acima de 46 anos. Logo em seguida, ao serem questionados sobre o grau de escolaridade, a maior parte dos entrevistados (62,3%) afirmaram possuir o ensino médio completo, seguidos de 21,3% no qual, possuem graduação completa e 14,8 % possuem ensino técnico completo, por fim, apenas 1,6% possuem o ensino fundamental completo.

No que se refere ao conhecimento das ações sustentáveis implementadas pela Prefeitura do Recife, 62,3% dos entrevistados afirmaram que não obtinham conhecimentos das atividades e apenas 37,7% afirmaram que tinham conhecimentos das ações sustentáveis realizadas pela prefeitura.

No que diz respeito aos programas específicos realizados pela prefeitura, como por exemplo, o EcoRecife, que visa a distribuição de pontos de recebimentos de resíduos com a finalidade de melhorar a coleta dos resíduos e a sua destinação adequada através da

implementação de Eco Estações espalhadas na cidade, 85% dos respondentes afirmaram que não utilizavam desta ação, em contrapartida, 15% dos entrevistados afirmaram que utilizam deste serviço.

Sobre o programa Recife Limpa, que tem como objetivo a ampliação do sistema de coleta seletiva através de um aplicativo utilizado para marcar um horário de recolhimento dos resíduos gerados e já separados em sua residência, a maior parte dos respondentes, ou seja, 85% afirmaram que não utilizam este programa e 15% responderam que são atendidos pelo programa.

Quando perguntados sobre o programa Mobilidade Urbana Sustentável da Prefeitura do Recife que promove o uso de meios de transporte sustentáveis, como ciclovias, faixas exclusivas para ônibus e programas de compartilhamento de bicicletas, visando reduzir o uso de veículos particulares e as emissões de poluentes, 56,7% dos entrevistados responderam que utilizam desta ferramenta, enquanto que 43,3% responderam que não utilizam.

Quando questionados sobre o programa Educar para uma Cidade mais Sustentável que tem como objetivo engajar a comunidade e especialmente os estudantes e educadores, no processo de construção de uma cidade mais sustentável, através da conscientização e da educação ambiental. Cerca de 80% dos respondentes informaram que não são atingidos pelo programa, sendo assim, apenas 20% são beneficiados pelo mesmo.

Sobre o programa Recife Virado no Turismo, que inclui incentivos fiscais, reforço do Recife como um destino de permanência, implantação do Observatório do Turismo e o lançamento do app Recifeando, 86,7% dos entrevistados afirmaram que não utilizam deste programa e cerca de 13,3% afirmaram que utilizam desta ação.

Quando questionados sobre quais ações sustentáveis conheciam ou já ouviram falar que foram realizada pela prefeitura do Recife, a grande maioria dos entrevistados (50%) afirmaram que conhecem o programa Mobilidade Urbana Sustentável, cerca de 46,7% afirmaram que conhecem o programa EcoRecife, a mesma porcentagem foi comprovada para o programa Recife Limpa. 21,7% afirmaram que conheciam o Programa Educar Para uma Cidade mais Sustentável, 15% afirmaram que conheciam o Projeto recife virado no Turismo, 16% dos entrevistados afirmaram não conhecer nenhum dos programas mencionados.

Quando indagados sobre o engajamento da população recifense diante das iniciativas propostas pela prefeitura, cerca de 88,3% dos respondentes afirmam não acreditar que exista uma participação social ativa diante desses programas. Em contrapartida, 11,7% afirmam acreditar que a população está engajada na manutenção dos projetos propostos.

Buscando compreender os motivos pelos quais os programas possuem uma baixa adesão da população, questionamos os entrevistados sobre quais seriam os principais desafios enfrentados pela Prefeitura do Recife na implementação de ações sustentáveis. Sendo assim, a maior parte dos respondentes (81,7%) acreditam que a falta de conhecimento da população em relação aos programas seja a principal causa da baixa adesão. Logo em seguida, cerca de 61,7% acreditam que a falta de monitoramento dos programas existentes e avaliação da efetividade do mesmo para a população seja o principal motivo. 43,3% afirmam que o motivo da baixa adesão está relacionado à falta de parcerias entre a Prefeitura, o setor privado e organizações não governamentais. Por fim, 41,7% dos respondentes acreditam que a falta de investimento por parte da Prefeitura seja responsável pela baixa efetividade dos programas.

Em relação à avaliação das ações sustentáveis da Prefeitura do Recife na qualidade de vida dos cidadãos, a grande maioria dos entrevistados (70%) acreditam que as atividades desempenhadas possuem um impacto positivo para a sociedade, 15% avaliam como impacto indiferente, 11,7% dos entrevistados não souberam responder e 3,3% avaliam o impacto como sendo negativo.

#### 4. CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou o conhecimento da percepção da população de Recife quanto às ações sustentáveis realizadas pela Prefeitura do Recife e sua contribuição ao meio ambiente e à efetividade. Notou-se que apesar das diferenças de faixa etária e grau de escolaridade, não se obteve diferença entre o conhecimento e conseqüentemente o engajamento dos respondentes diante dos programas apresentados, comprovando assim, que essas duas variáveis, não interferem nos resultados. Ademais, diante da análise dos questionamentos, foi possível observar que a maior parte da população não tem conhecimento da existência desses programas e não sabem da importância dos mesmos para o desenvolvimento sustentável da Cidade. Logo, essa dificuldade de disseminação a respeito dos programas, acaba acarretando na baixa efetividade, visto que, a parcela de indivíduos que contribuem com a manutenção dos projetos mencionados é quase inexistente. Demonstrando assim que, apesar dos grandes incentivos propostos pela Prefeitura para o alcance da sustentabilidade na Cidade, as ações não possuem impactos significativos, pois, não conseguem alcançar a população como um todo.

Portanto, é fundamental que a Prefeitura adote estratégias que visem disseminar informação a respeito desses programas para toda a população recifense, através de mídia socialmente engajada, como campanhas publicitárias e divulgação em meios digitais e televisivos, com o objetivo de promover efetividade das ações e a participação social das comunidades locais, a fim de contribuir para a construção de um futuro mais sustentável.

## REFERÊNCIAS

FAGUNDES, J. P. **Desenvolvimento Sustentável: A teoria da energia como indicador de sustentabilidade**. Resultados preliminares de uma pesquisa XI SEPA, Juazeiro-BA, agosto de 2010.

MERRIAM, S. B; TISDELL, E. J. **Qualitative research: a guide to design and implementation**. 4. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.

Oliveira, G. B. de. (2002). **Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável**. Revista FAE, (5)2, 37-48.

SCHRAMM, Alexandre Murilo; CORBETTA, Janiara Maldaner. **Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: conceitos antagônicos ou compatíveis?** In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre. Sustentabilidade, meio ambiente e sociedade: reflexões e perspectivas [e-book]. Umuarama: Universidade Paranaense – UNIPAR, 2015.



## **MAPEAMENTO DAS CICATRIZES DE FOGO NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA NA ÚLTIMA DÉCADA**

ANNY BIANCA SANTOS CRUZ; THIERES SANTOS ALMEIDA; CAMILLA CAROLINE FONTES NASCIMENTO; MILTON MARQUES FERNANDES

**Introdução:** As Unidades de Conservação de Proteção Integral são responsáveis por proteger a biodiversidade do país através de restrições de uso da área demarcada. O Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI), em Sergipe, é uma das três Unidades de Conservação Federais do estado. Com cerca de 8.024,79 hectares, apenas 3,5% estão regularizadas. O parque apresenta áreas de Caatinga e Mata Atlântica, porém, parte do território ainda é utilizado para agropecuária com técnicas inadequadas de manejo do solo. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi monitorar as ocorrências de queimadas no PARNASI entre 2012 e 2022. **Metodologia:** Os dados foram coletados na base de dados MapBiomas na coleção “Cicatrices de fogo” e na frequência foram indicados os anos de 2012-2022. Observou-se no parâmetro anual o total de área queimada em cada ano e o total queimado em áreas naturais e de uso antrópico. **Resultados:** Os resultados mostraram que, durante esses 10 anos, aproximadamente 308 hectares do PARNASI foram afetados por incêndios. O ano mais crítico foi 2019, com um total de 294 hectares queimados. Outros anos relevantes foram 2015 (2 ha), 2017 (5 ha), 2018 (6 ha) e 2021 (1 ha). Nos demais anos, não houve registro de incêndios no PARNASI, de acordo com os dados do MapBiomas. Em relação às categorias de uso e cobertura do solo, observou-se que, em 2019, dos 294 ha queimados, 285 eram áreas de formação campestre, cinco eram áreas de formação florestal e apenas quatro eram áreas de uso antrópico. Todas as outras áreas queimadas foram de formação natural (campestre). Em 2019, um incêndio de causa desconhecida ocorreu no PARNASI, resultando na destruição de vegetação e na morte de animais do parque. A maioria das queimadas no Brasil tem origem da expansão indiscriminada de áreas destinadas à agropecuária, uma prática que tem aumentado entre 2019 e 2022. **Conclusão:** Diante desse cenário, é necessário fortalecer a fiscalização ambiental federal nas Unidades de Conservação do país, a fim de prevenir incêndios causados por ação humana. Os responsáveis por danos devem ser responsabilizados e as leis ambientais devem ser rigorosamente cumpridas para garantir a proteção dessas áreas.

**Palavras-chave:** Unidade de conservação, Fogo, Sergipe, Fiscalização ambiental, Educação ambiental.



## **FAUNA EDÁFICA COMO INDICADORA DE QUALIDADE AMBIENTAL EM SISTEMAS AGROPASTORIS**

RAILDA SILVA GOMES; ERIC ISAAC NUNES CARDOSO; FERNANDA NUNES CERQUEIRA; KAIRES MAYANE ARAÚJO DA SILVA

**Introdução:** A fauna do solo é um importante componente edáfico que contribui para a qualidade do solo, principalmente na incorporação de material orgânico, modificação de atributos físicos do solo e regulação da cadeia trófica. **Objetivos:** a) identificar os grupos edáficos em manejo de solo em áreas de pastagem com palmeiras; b) relacionar os invertebrados do solo a participação em serviços ecossistêmicos. **Material e Métodos:** Os organismos do solo foram coletados em área de pastagem com palmeira (*Panicum maxicum* + *Attalea speciosa* - 9.01 ha), utilizando armadilhas de queda do tipo pitfall. Foram instaladas aleatoriamente dez armadilhas em cada área, que permaneceram em campo por sete dias. Posteriormente, os indivíduos coletados foram triados e identificados à nível de ordem, subordem e família. **Resultados:** Foram coletados 123 indivíduos na área de pastagem com palmeiras, sendo coletados 5 grupos taxonômicos. Os grupos de Araneae, Coleoptera, Collembola, Formicidae e Orthoptera. Vale ressaltar que a presença de cobertura vegetal influencia a abundância e riqueza de grupos, condicionando a presença de grupos mais sensíveis, além de proporcionar nichos ecológicos. Por outra parte, Formicidae e Coleoptera são grupos diretamente relacionados a modificações físicas e químicas do solo, incorporando material orgânico e alterando a estrutura deste, por meio da formação de poros e galerias. A presença de Araneae é indicativo de regulação de cadeia trófica, uma vez que são organismos predadores. **Conclusão:** A fauna do solo apresentou uma abundante riqueza e diversidade desses grupos na área de pastagem com palmeiras, indicando que a presença de vegetação é fator primordial para a ocorrência de grupos no solo.

**Palavras-chave:** Ambientes naturais, Bioindicadores, Invertebrados do solo, Manejo do solo, Sistema agropastoril.



## **ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE (ESG): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

MARLENE LUIZA DE ASSUNÇÃO; DR. FRANCISCO ALBERTO SEVERO DE ALMEIDA

**Introdução:** Os impactos ambientais provocados por atividades produtivas têm ocasionado mudanças climáticas, especialmente no século XXI, com consequências significativas e de grande alcance na produção primária dos alimentos, decorrentes de processos naturais e antropogênicos, afetando o processo produtivo, e a biodiversidade. **Objetivos:** Explorar as práticas ESG Environment, Social and Governance (ESG), entendido como um conjunto de boas ações dedicadas a soluções direcionadas à governança do meio ambiente e da sociedade; objetivando responder à questão de pesquisa de como estão as produções de artigos sobre ESG no Brasil. **Metodologia:** Atendendo aos objetivos desta pesquisa, usou a Análise de Conteúdo de Bardin, que é organizada em três fases a primeira a pré-análise que consiste na busca, segunda exploração do material, categorização ou codificação, e por fim o tratamento e interpretação dos resultados. O trabalho foi desenvolvido a partir de material já produzido e consiste unicamente de artigos científicos publicados nos anos de 2019 a 2023; e tendo como aporte as bases de dados SCIELO e ANPAD SPELL, utilizando os descritores Ambiental, Social e Governança e, ou, “ESG”. **Resultados:** Foi feito um recorte temporal dos últimos cinco anos, e nas duas plataformas pesquisadas não apareceram artigos publicados em 2019 e 2020. Já em 2022 e 2023, tem um maior número de publicações sobre a temática mostrando aí, um crescimento no interesse sobre o ESG. Os artigos aqui analisados são unânimes em ressaltar a importância do ESG; e o apresentam como um tema muito atual, que tem ganhado visibilidade no mercado exatamente pela preocupação e exigência global por ações que contemple os pilares da ESG que são: o pilar social (S) engloba os aspectos: força de trabalho, direitos humanos, comunidade e responsabilidade do produto. O pilar de governança (G) se divide em três pontos importantes: gestão, estratégias de RSC (responsabilidade Social Corporativa) e acionistas. **Conclusão:** Como resultado da pesquisa denota-se que é um assunto em ascensão no Brasil, ainda com poucas produções; porém, pesquisas relevantes que levam a reflexão e ao entendimento da importância do ESG para as organizações e a sociedade.

**Palavras-chave:** Gestão, Brasil, Sustentabilidade, Organizações.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### **PRESERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DA NASCENTE DO JARDIM IRAJÁ – MUNICÍPIO DE GUARIBA – SÃO PAULO**

CARMEN MARIA MAZZI; MARCOS HENRIQUE OSTI; AMANDA LAÍS CORRÊA  
BERBEL; ISABELA ALVES RONCOLATTO; YASMIN DE SOUSA CONCEIÇÃO

#### **RESUMO**

O presente trabalho relata atividades de alunos e professores da EMEB “Professor Alfredo Rolim de Moura” do município de Guariba (SP) em uma nascente no bairro Jardim Irajá. Próximo à nascente existe uma ampla área de lazer, a qual é frequentada por moradores de bairros vizinhos e ali é constante o descarte de resíduos sólidos, de forma inadequada, tanto no entorno da nascente como em seu corpo d’água. Os principais resíduos são embalagens plásticas de alimentos, garrafas de vidro e restos de alimentos, os quais são encontrados, inclusive, dentro da água. Tais resíduos poluem o corpo d’água por serem de difícil decomposição (plásticos e vidros) ou por serem fonte excessiva de nutrientes que podem levar a desequilíbrios ecológicos como casos de eutrofização, por exemplo. Com o objetivo de restaurar e manter o ambiente da nascente sadio à existência de vida, os alunos, acompanhados por professores, visitam semanal ou quinzenalmente a nascente, munidos de luvas, rastelos, peneiras de piscina e sacos plásticos, para realizarem o recolhimento dos resíduos sólidos do local e fazerem o descarte apropriado. Além das frequentes limpezas são realizados periodicamente, plantios de mudas de árvores nativas e frutíferas, além da irrigação e acompanhamento do crescimento das mesmas, com a finalidade de aumentar a área verde do local, beneficiando assim a nascente e a fauna ali presentes. As atividades realizadas/vivenciadas pelos alunos vêm contribuindo para a formação de uma consciência direcionada para a valorização da preservação de recursos naturais essenciais à vida no nosso planeta e ao cuidado e respeito com as diferentes formas de vida ao nosso redor. Além disso, os alunos agem como protagonistas transformando práticas não sustentáveis em ações de restauração e conservação dos ecossistemas onde estão inseridos. Tais práticas também contribuem com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODSs) 4 (Educação de Qualidade), 6 (Água Potável e Saneamento), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 14 (Vida na água) e 15 (Vida Terrestre) propostos pela ONU para a Agenda 2030.

**Palavras-chave:** poluição da água; resíduos sólidos; objetivos do desenvolvimento sustentável (ODSs); biodiversidade; eutrofização;

## **1 INTRODUÇÃO**

No ano de 2018 a Escola Municipal de Educação Básica “Professor Alfredo Rolim de Moura” do município de Guariba, estado de São Paulo adotou um pequeno ecossistema em um bairro próximo – Jardim Irajá – à unidade escolar. Esse ecossistema é uma nascente que despeja a sua água no Córrego Guariba que passa pelo município. Nas imediações da nascente existe uma ampla praça de lazer, a qual é frequentada por moradores de diversos bairros. É de conhecimento comum que as atividades humanas implicam na geração de resíduos sólidos,

principalmente embalagens plásticas de bebidas (sucos, refrigerantes, água) e alimentos (marmitas, salgadinhos, biscoitos e petiscos), sacolinhas plásticas, embalagens de vidros (garrafinhas de cerveja) e restos de alimentos, entre outras coisas. Infelizmente tais resíduos, na maioria das vezes são descartados de maneira inadequada, ficando espalhados no entorno da nascente e também em seu corpo d'água, comprometendo assim a saúde e o equilíbrio ecológico do local.

De acordo com o projeto **Água para o Futuro** criado em 2015 pelo Ministério Público do Estado de Mato Grosso “as nascentes são responsáveis pela passagem da água subterrânea para a superficial, promovendo o surgimento de rios e lagos. Se não houver a proteção das nascentes, menor será a vazão de água de qualidade disponível, afetando todos os seres vivos que dependem dela para sobreviver”. Sabemos ainda que resíduos sólidos como o plástico é o principal poluidor atual dos ecossistemas uma vez que são materiais persistentes por terem, normalmente, origem a partir de hidrocarbonetos fósseis (CANDIDO J. L., 2019) e, por isso podem permanecer por centenas de anos no local, sendo muitas vezes confundidos como alimentos pelos animais aquáticos; além disso, o descarte de resíduos orgânicos na água, como restos de alimentos, por exemplo, podem levar a desequilíbrios ecológicos como é o caso das eutrofizações dos corpos d'água, processos que provocam o surgimento excessivo de organismos como algas, cianobactérias e plantas aquáticas. Um ambiente eutrofizado acaba adquirindo uma coloração turva e a quantidade de oxigênio diminui, o que causa a morte de várias espécies (SANTOS, V. S., 2023). Por fim, para que um corpo d'água possa ser preservado é importantíssimo cuidar da área verde ao seu redor, a qual exerce funções como a preservação do solo e o não assoreamento da água, além de aumentar a biodiversidade local.

De acordo com o que foi descrito, o presente trabalho tem como principal objetivo a prática de atividades sustentáveis como: o recolhimento de resíduos sólidos presentes tanto na água como no entorno da nascente; a remoção de restos de alimentos lançados na água; a manutenção da vazão da água da nascente para o Córrego Guariba; o plantio de mudas de árvores nativas e frutíferas; a irrigação e acompanhamento do crescimento de tais mudas. Vale ainda lembrar que essas atividades contribuem para a realização de alguns dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), como os ODSs: 4 (Educação de Qualidade), 6 (Água Potável e Saneamento), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 14 (Vida na água) e 15 (Vida Terrestre).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### **Retirada de material orgânico da água:**

Em fevereiro do presente ano, após as férias escolares, as visitas à nascente do Jardim Irajá (Guariba – SP) foram intensificadas para que pudessemos realizar a retirada mecânica de uma planta aquática flutuante (*Salvinia sp*), que proliferou de maneira descontrolada no corpo d'água da nascente, em virtude de um processo de eutrofização, ocorrido no período das férias e recesso escolares (dezembro 2022 e janeiro 2023). O corpo d'água encontrava-se totalmente coberto por essa espécie vegetal, o que impedia a entrada de luz na água. Alunos, professores e voluntários, utilizando rastelos e peneiras, foram removendo toda a espécie vegetal flutuante e, posteriormente, foi feita uma limpeza da margem, também de forma mecânica, com o uso de facões, por moradores locais (Figura 1).

### **Recolhimento de resíduos sólidos:**

Munidos de luvas, rastelos, peneiras de piscina e sacos plásticos para lixo, alunos e professores realizam a limpeza do local através dos processos de catação e peneiração, no

entorno da nascente e no seu corpo d'água. Essa limpeza é feita semanal ou quinzenalmente, de acordo com a frequência da realização de eventos e da frequência da população no local. Os resíduos recolhidos são destinados ao descarte adequado (Figura 2).

### **Plantio de mudas de árvores nativas e frutíferas:**

Em novembro do ano 2021, setembro de 2022 e junho de 2023, foram realizados plantios de mudas de árvores no entorno da nascente. As mudas plantadas são de espécies variadas da região como ipês e flamboyants, além das frutíferas como jabuticaba, pitanga, acerola, ameixa amarela, jambo, entre outras. Para esses plantios, contamos com a doação das mudas pelo Grupo São Martinho (Pradópolis, SP) e pela empresa de saneamento básico do estado de São Paulo – Sabesp – de Guariba (SP), além do auxílio de voluntários que também se dedicam a trazer novas mudas para o entorno da nascente (Figura 3).

### **Irrigação das mudas e acompanhamento do crescimento:**

Após o plantio das mudas, as visitas tornam-se semanais, afim de garantir a irrigação até que se desenvolvam raízes mais profundas nas jovens plantas e assim um crescimento mais independente das mesmas. Também são colocadas estacas de madeira para aumentar a sustentação das mudas (Figura 4). Em épocas de chuvas, as visitas voltam a ser quinzenais, uma vez que a irrigação não se faz necessária, somente o acompanhamento do crescimento delas.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nessa apresentação de resultados, as atividades realizadas pelos alunos foram organizadas em quatro etapas e serão apresentadas a partir de imagens:

- Atividade 1: Limpeza do corpo d'água e da margem da nascente.

Nascente do Jardim Irajá em processo de eutrofização e com a presença de resíduos sólidos (janeiro/2023).



Retirada mecânica da planta *Salvinia sp* por alunos e voluntários (Fevereiro/2023).



Retirada mecânica da planta flutuante *Salvinia sp* e dos resíduos sólidos, pelos alunos (Fevereiro/2023).



Aspecto visual da nascente após a retirada das plantas e da limpeza da margem (Fevereiro/2023).



**Figura 1:** Nascente do Jardim Irajá (Guariba/SP) em processo de eutrofização e a remoção mecânica da matéria orgânica vegetal por alunos da EMEB “Professor Alfredo Rolim de Moura” e voluntários.

- Atividade 2: Limpeza da nascente e do seu entorno.



**Figura 2:** Alunos da EMEB “Professor Alfredo Rolim de Moura” realizando a limpeza do entorno da nascente pelo processo de catação;

- Atividade 3: Plantio de mudas no entorno da nascente.



**Figura 3:** Plantio de mudas de árvores nativas e frutíferas no entorno da nascente do Jardim Irajá (Guariba/SP) por alunos, professores, voluntários e funcionários de empresas locais em setembro/2022 e julho/2023.

- Atividade 4: Irrigação e acompanhamento do crescimento das mudas de árvores cultivadas.



**Figura 4:** Irrigação das mudas de árvores na nascente do Jardim Irajá (Guariba/SP) pelos alunos da EMEB “Professor Alfredo Rolim de Moura” em junho/2023.



A partir das imagens observadas pode-se perceber que o presente trabalho apresenta continuidade e os resultados são positivos para o ecossistema em foco. A qualidade da água vem melhorando com as limpezas frequentes e com a manutenção da vazão da água para o Córrego Guariba, o que permitiu que o processo de eutrofização acima demonstrado fosse resolvido e, aos poucos, a nascente vem recuperando seu equilíbrio ecológico. A irrigação e o acompanhamento do crescimento das mudas de árvores vêm aumentando a proteção e a preservação da nascente, além de aumentar a biodiversidade local. Esse resultado está de acordo com o projeto **Água para o Futuro** (MP-EMT, 2015) que afirma que “para que as nascentes continuem vivas, é necessário cuidar de seu entorno, considerado legalmente como uma Área de Preservação Permanente – APP”.

Dessa forma, percebemos que os objetivos propostos na introdução desse trabalho estão sendo alcançados ao longo do tempo, com a permanente realização das atividades de preservação e conservação da referida nascente. Ainda podemos constatar que os ODSs 6 (Água Potável e Saneamento), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 14 (Vida na água) e 15 (Vida Terrestre) para a agenda 2030 (ONU, 2015) estão ao alcance de serem realizados pelas escolas, através de atividades organizadas como as descritas nesse trabalho. E, por fim, as mesmas ainda contribuem para o desenvolvimento do ODS 4 (Educação de Qualidade) uma vez que os alunos participantes estão formando uma consciência integrada com a preservação dos recursos naturais essenciais à vida, o respeito à biodiversidade, tornando-se protagonistas na reversão de

ações ambientalmente destrutivas em atitudes construtoras de um futuro sustentável. Esse protagonismo dos estudantes é uma das metas da educação estabelecida na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (MEC, 2018).

#### 4 CONCLUSÃO

As atividades realizadas na nascente do Jardim Irajá da cidade de Guariba (SP), pela escola EMEB Professor “Alfredo Rolim de Moura” até o presente momento, apresentam as seguintes conclusões:

A qualidade da água da nascente vem apresentando, visivelmente, significativa melhora; O plantio e o acompanhamento do crescimento das mudas de árvores nativas e frutíferas estão contribuindo para o aumento da biodiversidade local;

Os alunos participantes das atividades estão desenvolvendo maior consciência e protagonismo com relação à práticas de sustentabilidade;

As atividades práticas desenvolvidas estão contribuindo para o desenvolvimento dos ODSs 4 (Educação de qualidade), 6 (Água Potável e Saneamento), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 14 (Vida na Água) e 15 (Vida Terrestre) propostos pela ONU para a Agenda 2030.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CANDIDO, J.L. **Resíduos plásticos nos oceanos: origem, impacto e combate**. Monografia - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, 2019. 35p.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO MATO GROSSO. **Água para o Futuro**. Universidade Federal do Mato Grosso, 2015.

ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONU BR. **A Agenda 2030**, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>.

SANTOS, V. S. Eutrofização. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/eutrofizacao.htm>. Acesso em 19 de julho de 2023.



## **ARBORIZAÇÃO EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA NO MUNICÍPIO DE XANXERÊ – SC**

ALESSANDRA VIDY MELO; DÉBORA ZAMARCHI; ELISANGELA BINI DORIGON

### **RESUMO**

O presente projeto partiu da necessidade de compreender as demandas de uma escola de Educação Básica no município de Xanxerê-SC, com o intuito de promover um ambiente externo saudável para os estudantes e pessoas que frequentam o local. Esta escola foi inaugurada no ano de 2020, apresentando uma necessidade de melhoria na ambiência para que os alunos pudessem realizar atividades externas em todas as estações do ano. Nesse viés, propôs-se o plantio de espécies arbóreas nas áreas da Unidade Escolar, bem como disseminar os conhecimentos da Educação Ambiental utilizando como ferramenta, a Arborização. Diante disso, a partir de algumas visitas à UE, planejou-se a arborização de espécimes que atendessem às demandas do local. Realizou-se uma palestra para os alunos do sexto ao nono ano da Escola, abordando a importância da arborização nos espaços habitados, demonstrando os benefícios de se manter e cultivar as árvores e por fim, os alunos do nono ano foram convidados para auxiliarem no plantio, pois foi o ano definido como foco do projeto. Nesse dia estiveram presentes mais de 100 alunos, professores da matéria de Ciências, diretora e zeladores. O plantio aconteceu no dia 29 de abril de 2023, comparecendo alunos, pais, professores, funcionários, zelador e diretora, totalizando 18 pessoas. No total foram plantados 65 espécimes arbóreas, dentre elas a *Patagonula americana*, *Cupania vernalis cambess*, *Peltophorum dubium*, *Ocotea odorifera*, *Caesalpinia echinata* entre outras, em sua grande maioria nativas. Conclui-se com a atividade de Arborização que a Escola é um instrumento fundamental na vida dos alunos. Além disso, as práticas e vivências orientadas à Educação Ambiental fazem com que eles se sintam parte do todo, e que são atores fundamentais para a manutenção e conservação da natureza e ambiente equilibrado, inclusive do meio escolar.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Conscientização; Plantio; Futuro; Planeta.

### **1 INTRODUÇÃO**

A Educação Ambiental tem como objetivo formar pessoas comprometidas com o meio ambiente local e global, abrangendo principalmente as relações sociais, econômicas e culturais. Ela é uma ferramenta que desenvolve o senso de o ser humano atuar no processo de manutenção do equilíbrio ambiental, garantindo uma qualidade de vida saudável para todos. Também pode ser entendida como uma prática social em relação à natureza, dessa forma, a escola pode se transformar em um lugar de conscientização de cada aluno, principalmente, no que tange às ações do ser humano e seus resultados positivos ou negativos (OLIVEIRA e SANTOS, 2018). É importante que sejam desenvolvidas ações no espaço escolar com o intuito de estimular a sustentabilidade local e regional, as quais irão interferir diretamente nos aspectos sociais e culturais dos alunos e sociedade. Conforme Artigo 1º da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), a Educação Ambiental refere-se a processos em que o indivíduo e a coletividade constroem visões, habilidades, valores sociais e competências para conservar o

meio ambiente, que é um bem de uso comum do povo, previsto na Constituição Federal de 1988. Outrossim, o Artigo 2º da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) cita que a Educação Ambiental é um componente do ensino nacional, e deve estar presente em caráter formal e não-formal, ou seja, dentro e fora do ambiente escolar.

Dessa forma, a Educação Ambiental busca transmitir o conhecimento sobre o ambiente, com o intuito de ajudar na sua preservação e utilização de forma sustentável dos seus recursos, melhor dizendo, são ações educativas voltadas para o entendimento dos ecossistemas, levando em conta a relação do homem com o meio. Essa relação deve preparar o indivíduo para integrar o meio com uma visão crítica, onde possa questionar a sociedade, a tecnologia, o modo de vida, os valores e o cotidiano de consumo, ampliando a visão de mundo (MELLO, 2017).

Segundo Carvalho (2013), a escola, ao promover o questionamento aos alunos sobre a realidade em que vivem, como por exemplo os modos ecologicamente desejáveis e os não ecológicos, está fazendo com o que ele questione os modos de conviver no mundo, com um olhar ambientalmente responsável.

De acordo com informações sugeridas nos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre o Meio Ambiente - PCNM (BRASIL, 1997), uma das maneiras de se oportunizar a conscientização ambiental pode ser a partir de dinâmicas de arborização, com o intuito de gerar um ambiente saudável e equilibrado, contribuindo com uma melhoria no processo de ensino aprendizagem, bem como para a formação do cidadão e consciência de suas responsabilidades.

Conforme Benini (2021), a arborização nas escolas desempenha um papel primordial no ambiente educacional, proporcionando diversos benefícios, tanto para os alunos quanto para a comunidade escolar como um todo. Alguns dos benefícios são: combate à poluição do ar, proporcionam uma melhor qualidade do ar, contribuem para a permeabilidade do solo, protegem contra processos erosivos, reduzem níveis de ruídos, possibilitando assim bem-estar mental e emocional, aprendizado prático, sombra e conforto térmico, conservação da biodiversidade, estética e identidade.

Com base no que propõe o PCNM (BRASIL, 1997), buscando sensibilizar e motivar alunos, professores e funcionários a trabalhar em equipe, preservar e organizar o espaço escolar, surgiu a necessidade de realizar um projeto interventivo que venha contribuir no envolvimento constante entre os seres, proporcionando uma aprendizagem de sensibilização, desenvolvendo o senso crítico dos alunos e colaboradores do projeto, na qual visa valorizar a cultura local e a promoção da convivência humana e qualidade de vida, com o objetivo principal de inserir espécimes arbóreas na Unidade Escolar, como mecanismo de Educação Ambiental.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A Escola Municipal de Educação Básica Janete Cassol foi inaugurada em 2020, recebendo alunos no ano letivo de 2021. Está localizada na área urbana do município de Xanxerê-SC. Situada no Bairro Leandro, a Unidade Escolar (UE) oferta a modalidade de Ensino Fundamental I e II, com período matutino e vespertino. Conforme dados retirados do site da Prefeitura Municipal de Xanxerê-SC (2020), o nome da UE foi proposto pelo vereador Adriano de Martini, no ano de 2015 e aprovado por unanimidade através do Projeto de Lei nº 001/2015. Janete Cassol nasceu em Concórdia em 1967 e se mudou para Xanxerê em 1974, desde cedo Janete começou a se destacar nas pastorais da Igreja Católica, principalmente na Pastoral da Juventude. Tornou-se uma voz ativa no município, atuando como membro da coordenação paroquial da Pastoral da Juventude, líder sindical, operária e membro atuante na política local. Ainda conforme informações do site (XANXERÊ, 2020), em 23 de dezembro de 1988, poucos dias após se formar e a poucos dias de assumir o trabalho no sindicato, Janete foi brutalmente violentada e assassinada, quando retornava do trabalho para casa. Por conta de sua história e influência ativa no município, a Unidade Escolar recebeu como homenagem o nome

de Janete Cassol.

Segundo os dados informados pela Prefeitura Municipal de Xanxerê-SC (2020), a escola conta com 12 salas de aulas, além de laboratório de informática e ciências, sala de professores, sala de direção, secretaria escolar, almoxarifado, auditório, cantina e quadra poliesportiva, além da grande área externa. A UE possui uma infraestrutura de grande porte com aproximadamente 500 alunos matriculados, da área urbana e rural do município, entre o período matutino e vespertino. Por ser uma escola recentemente inaugurada, a estrutura externa ainda, no que tange a arborização, não está bem adequada para ser utilizada com atividades escolares oferecidas pelos professores aos alunos.

Para a definição das áreas de plantio, escolha e quantidade dos espécimes, verificou-se em imagens de satélite e projetos arquitetônicos disponibilizados pela diretoria da Escola, a área total da UE. Determinou-se a divisão de 5 (cinco) áreas, nas quais resultaram em 2.500,00 m<sup>2</sup>. Com base nas áreas quantificadas, foi possível estimar o número de espécimes arbóreas para o plantio na Unidade Escolar, considerando o espaçamento e finalidade de cada área.

Conforme o Guia de Arborização Urbana (SALVADOR, 2002), para a escolha dos espécimes, é importante conhecer o tipo de vegetação que ocorre na região, dando preferência aos espécimes de vegetação nativa, pois essas já estão adaptadas às condições de clima e solo, na qual favorecem o seu desenvolvimento. Ainda, deve-se evitar aquelas que necessitem de poda frequente, que possuam tronco frágil, caule e ramos quebradiços e que sejam suscetíveis ao ataque de pragas e doenças.

A seleção dos espécimes para a arborização deteve aspectos importantes como a capacidade de adaptação, sobrevivência e desenvolvimento no local do plantio, além de características como porte, tipo de copa, folhas e flores, ausência de frutos, hábito de crescimento das raízes, ausência de princípios tóxicos, adaptabilidade climática, resistência a pragas e doenças, tolerância a poluentes e a baixas condições de aeração do solo (XANXERÊ, 2009).

Alguns espécimes nativos, devido ao crescimento dentro dos seus limites naturais, adaptação, incluindo a sua área potencial de dispersão, nos quais foram selecionados para o plantio, estão elencados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Espécimes e seus nomes científicos selecionados para o plantio na UE.

<b>Espécime</b>	<b>Nome Científico</b>
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> vell
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i>
Vacum	<i>Allophylus edulis</i>
Camboatá	<i>Cupania vernalis cambess</i>
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>
Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Canjerana	<i>Cabrlea canjerana</i>
Canela Sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i>
Pata de Vaca	<i>Bauhinia variegata</i>
Canela Amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>
Pau-Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>
Canela de Sombra (exótica)	<i>Cinnamomum verum</i>

**Fonte:** IBFLORESTAS, 2023.

Os espécimes de árvores foram doados por parceiros ao projeto, seguindo a seleção pré-determinada. Após apresentada a proposta, os mesmos se prontificaram em realizar a doação, demonstrando interesse pelo projeto de conscientização ambiental na Escola em especial.

Conforme o Guia de Arborização Urbana (SALVADOR, 2002), pode-se realizar o plantio de mudas em qualquer época do ano, desde de que haja irrigação frequente. Ainda, ao se planejar um plantio, todas as etapas são fundamentais para sobrevivência das mudas, como a abertura das covas, preparo do solo, o plantio, irrigação e, principalmente, a manutenção das mudas após o plantio. Buscou-se realizar o plantio em uma época chuvosa, sendo que os zeladores da Unidade Escolar ficarão responsáveis por regar as mudas em dias secos e quentes. No Manual de Manejo da Arborização Urbana de Xanxerê (XANXERÊ, 2009), é indicado que o tamanho das covas respeite o porte da espécie a ser utilizada. Para o plantio, o mesmo cita que deve se colocar terra adubada ao fundo da cova, retirar a embalagem plástica da muda, colocá-la centralizada na cova e cobrir com terra sem adubo. Ainda, a muda deve ser amparada por uma estaca, para sustentar e direcionar o crescimento da planta.

Para o plantio na UE Janete Cassol, foram selecionadas 3 (três) enxadas, 2 (duas) pás, 1 (um) trado, 1 (uma) mangueira, 3 (três) regadores, barbante de algodão, 70 (setenta) estacas de madeira e o adubo orgânico curtido, ferramentas que fornecerão suporte e auxílio para melhor execução da atividade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se uma palestra no dia 24 de abril de 2023, destinada aos alunos do sexto ao nono ano do período matutino da Unidade Escolar. Durante a palestra, foram abordadas questões importantes da Educação Ambiental, fornecendo dados e estatísticas sobre os benefícios das plantas na proteção do solo e destacando o Bioma em que a Escola está localizada.

Além disso, foi ressaltada a relevância da arborização nos espaços habitados, enfatizando a importância de manter e cultivar as árvores no ambiente escolar. Para ilustrar os conceitos apresentados, foram exibidas imagens dos espécimes que seriam plantados, mostrando-os em seu estágio adulto, para que os alunos pudessem visualizar como as árvores poderão se desenvolver ao longo dos anos após o plantio.

Estiveram presentes mais de 100 (cem) alunos, 2 (dois) professores da matéria de Ciências, Diretora e Zeladores, conforme pode ser visualizado nas Figuras 1 a e b.

**Figura 1:** Palestra realizada na Escola Janete Cassol, Xanxerê-SC. a) Alunos do sexto ao nono ano; b) Alunos do nono ano, professores e diretora.



**Fonte:** As autoras, 2023.

Os alunos demonstraram um grande interesse nas informações apresentadas durante a palestra. Além disso, a participação dos professores de Ciências da Escola contribuiu significativamente para enriquecer a apresentação. Durante a palestra, eles complementaram as informações, reforçando a importância dos conteúdos abordados em sala de aula e ressaltando a relevância das práticas de cuidado com o meio ambiente.

Moraes et al. (2016) afirmam que uma medida educativa importante a ser adotada em escolas seriam campanhas de conscientização ambiental por meio de palestras, com o objetivo de preparar os alunos para tomarem decisões mais conscientes e responsáveis. Dessa forma, esse momento de troca com os alunos foi de suma importância para somar no ensino-aprendizado que os professores já desenvolvem em sala de aula.

Depois da palestra, foram liberados o restante dos alunos e permaneceu somente a turma do nono ano, os quais foram o foco do presente projeto. Os alunos foram convidados para realizar o plantio dos espécimes, que se efetivou no dia 29 de abril de 2023, ressaltando a importância da presença deles na prática de Educação Ambiental na Escola.

O plantio na Unidade Escolar Janete Cassol foi realizado no dia 29 de abril de 2023. Estiveram presentes alunos, pais, professores, funcionários, zelador e diretora, totalizando 18 pessoas.

Inicialmente, os buracos foram executados nos locais predeterminados na Unidade Escolar utilizando o equipamento trado. Esses locais foram cuidadosamente escolhidos levando em consideração a presença de fios elétricos, calçadas, telhados e o potencial crescimento e tamanho dos espécimes. Pela manhã, cada cova recebeu adubo orgânico curtido. No período da tarde, deu-se início ao processo de irrigação das covas com água, seguido pela colocação das mudas no centro das covas, que foram posteriormente cobertas com terra até o talo e compactadas firmemente com os pés para garantir a fixação. Por fim, as mudas foram amarradas a estacas de madeira para garantir sua posição vertical, conforme pode ser observado nas Figuras 2 a, b e c.

**Figura 2:** Participação dos alunos e pais no plantio da Escola. a) Retirada da embalagem plástica da muda; b) Fixação da estaca de madeira; c) Amarração da muda na estaca de madeira.



**Fonte:** As autoras, 2023.

No que diz respeito à participação dos alunos, todos se mostraram extremamente prestativos nas atividades realizadas, demonstrando interesse na execução e aprendizagem, o que representa um grande avanço. É importante salientar que uma parte dos alunos reside na zona rural do município, o que dificultou a locomoção até a Unidade Escolar, uma vez que o plantio ocorreu em um sábado, fora do horário regular de aulas. Mesmo diante dessa dificuldade, observou-se que o número de alunos participantes reflete um cenário comum em atividades de Educação Ambiental. É essencial promover uma maior interação dos estudantes em futuras iniciativas, especialmente no cuidado pós-plantio, visando reforçar o compromisso com a sustentabilidade.

Durante o plantio, surgiram diversas dúvidas dos alunos, como o nome de cada

espécime, sua origem como planta nativa, esclarecimentos sobre o biofertilizante, a melhor época para o plantio, a frequência adequada de regas no pós-plantio e os cuidados necessários com as mudas. Essas questões ressaltaram a importância da atividade prática dentro do ambiente escolar, fazendo com que o aluno se sinta parte importante e fundamental do processo. Carvalho (2013) afirma em seu estudo que não se trata de ter certeza de que todos seguirão o caminho que o educador acredita, embora essa seja a sua motivação para educar. Mas sim trazer a liberdade de o aluno escolher seguir ou não seus ensinamentos, a partir de bons exemplos. Percebe-se, portanto, que iniciativas como essas, interligando todos os atores de uma escola, faz com que cresça no aluno o espírito de que ele pode fazer algo para contribuir com o meio em que vive.

No total, foram plantados 65 (sessenta e cinco) espécimes de árvores, sendo em sua grande maioria nativas, em todo o entorno da Escola, seguindo as premissas das áreas inicialmente demarcadas.

A respeito dos cuidados com a arborização, Moraes et al. (2019), afirmam que é necessária uma maior interação entre as esferas de órgãos públicos e população para haver mais campanhas educativas que visem a sensibilização das pessoas sobre a importância da arborização para o meio que estão inseridos, em especial o escolar. Diante disso, estando as pessoas conscientes do processo, poderão ser parceiras na manutenção e preservação dos espaços utilizados por todos, principalmente dos espaços utilizados por seus filhos na escola.

Portanto, é necessário conscientizar e promover a participação ativa, coletiva, consciente, educativa e ecopedagógica de todos os atores de uma escola, visando promover a melhoria arbórea da área, para assim manter um espaço bem cuidado (MORAES et al. 2019).

#### 4 CONCLUSÃO

Com a implementação deste projeto, foi possível despertar nos alunos uma visão de equilíbrio entre o ser humano e o meio ambiente, incentivando-os a reduzir os danos causados pelas nossas ações. A palestra e a participação no plantio reforçaram a importância dos conteúdos abordados em sala de aula, especialmente as práticas de cuidado com o meio ambiente.

Concluiu-se o presente projeto efetivando-se a implantação de 65 espécimes arbóreas nas áreas externas da Unidade Escolar, na qual irão proporcionar inúmeros benefícios para todos que frequentam a escola. Além disso, por meio dessa prática de Educação Ambiental, incentivou-se a conscientização da preservação desses espécimes pelos alunos.

A escola desempenha um papel fundamental na vida dos alunos, e as práticas e vivências voltadas à Educação Ambiental os fazem sentir-se parte integrante do todo, tornando-os agentes essenciais na manutenção e conservação do meio ambiente. É essencial que essas práticas sejam aplicadas de forma transversal nas disciplinas escolares, tornando-as parte do cotidiano dos alunos. Dessa forma, eles poderão incorporar esses valores em sua vida fora da escola, aplicando e disseminando a consciência ambiental no ambiente em que vivem. Isso resultará em um crescimento com maior senso de responsabilidade perante a vida e o ambiente ao seu redor, preparando-os para enfrentar os desafios ambientais do presente e do futuro.

#### REFERÊNCIAS

BENINI, Sandra *et. al.* 2021. **Estruturas ambientais urbanas e a ambiência**. 1. ed. – Tupã: ANAP, 2021.

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: Diário

Oficial da União, 1999. Disponível em:  
<[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acesso em: 17 jun. 2023.

Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Meio ambiente, saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, p. 53. 1997.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola**. In: Pernambuco, Marta; Paiva, Irene. (Org.). Práticas coletivas na escola. 1ed.Campinas: Mercado de Letras, 2013, v. 1, p. 115-124.

IBFLORESTAS. **Instituto Brasileiro de Florestas**. Disponível em:  
<https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/arvore-pau-brasil>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

MELLO, Lucélia Granja. **A importância da Educação Ambiental no ambiente escolar**. Eco debate, 2017. ISSN 2446-9394. Disponível em:  
<<https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente-escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

MORAES, Lorrán André Moraes. et al. **Arborização nas escolas do bairro Parque Alvorada em Timon – MA: análise quali-quantitativa**. Educação ambiental em ação, n. 57, ano XV, p. 1-12. 2016. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2449>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

**Arborização X Educação Ambiental Nas Escolas Estaduais No Município De Canto Do Buriti - Pi: Análise Quali-Quantitativa Na Visão Docente E Discente**. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 8, n. 1, p.99-126, jan/mar. 2019.

OLIVEIRA, Tarcianne Maria de Lima; SANTOS, Anderson Alves dos. **Uso de atividades lúdicas para o ensino-aprendizagem de educação ambiental no município de Mamanguape-PB**. Revista Educação Ambiental em Ação. v. XXI, n. 63, 2018. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3084>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SALVADOR. Diretoria de gestão de ativos. Unidade de meio ambiente. **Guia de Arborização Urbana**. Grupo Coelba. 2002.

XANXERÊ. Prefeitura Municipal de Xanxerê-SC. 2020. **Inaugurada nesta segunda-feira, EMEB Janete Cassol receberá até 800 alunos**. Disponível em:  
<<https://xanxere.sc.gov.br/noticia-642841/>>. Acesso em: 27 maio 2023.

Secretaria de Políticas Ambientais. **Manual da Arborização Urbana de Xanxerê**. Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009. 20 p.



## MINDSET SUSTENTÁVEL INOVADOR

MARCELO PEREIRA MARUJO

**Introdução:** Esta pesquisa científica evidencia a conversão da sustentabilidade e da inovação no *mindset* sustentável inovador, uma nova mentalidade necessária à compreensão das mudanças como fatores indispensáveis para o desenvolvimento pessoal, social e profissional. **Objetivos:** Apresentar o novo *mindset* sustentável inovador. Assim, denotando a emergência da sustentabilidade e da inovação como sinergia empreendedora de uma nova mentalidade para atender responsivamente uma formação humana integral, instituições mais dinâmicas e aprendentes, mercados mais competitivos e as intensas demandas da sociedade do conhecimento. **Metodologia:** A metodologia em questão se fundamenta nas pesquisas bibliográfica e documental para a integração das temáticas norteadoras. **Resultado:** Compreende-se que diante desse cenário cada vez mais sistêmico e complexo é que se necessita do supracitado *mindset*, justamente, para buscar a maior sensibilização sobre as referidas questões com significativos potenciais transdisciplinares para a consequente conscientização factível de contribuir para uma mudança de pensamento. Porque é essa nova mentalidade que objetiva a mobilização do pensar capaz de orientar o agir fundamentado pela sustentabilidade e inovação como fator provedor de responsabilidade socioambiental, condição tão necessária para se manter resiliente e proativo mediante às transformações e incertezas do mercado globalizado, de consumo insustentável que tanto vem degradando a sociedade global. Sob uma ótica internacional institucionalizada, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) coloca a ciência da sustentabilidade como a pesquisa e a educação que resultam em novos conhecimentos, tecnologia, inovação e compreensão holística que permitirão às sociedades enfrentarem melhor os desafios globais e locais da sustentabilidade. Essas condicionantes ratificam a magnitude da sustentabilidade na contemporaneidade como fator estratégico para o empreendimento de uma cultura sustentável, o que no mundo da informação a torna, necessariamente, sustentável inovadora. **Conclusão:** Portanto, esta mentalidade se apropria da sustentabilidade em suas dimensões - política, social, econômica, ambiental e cultural - e da inovação como fonte de habilidades que suscitam a contínua capacidade de criação para manter disruptivamente as novidades e sua prospecção. Enfim, acredita-se que este *mindset* sustentável inovador converte-se em um aliado estratégico e capaz de corresponder, proativamente, às indispensáveis responsabilidades e comprometer-se de todos para a melhoria do ecossistema global.

**Palavras-chave:** Mindset sustentável inovador, Sustentabilidade, Inovação, Competências, Responsabilidade socioambiental..



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA REFLEXÃO POSSÍVEL A PARTIR DOS COMPONENTES CURRICULARES DE GEOGRAFIA E CIÊNCIAS

ELIANE DA SILVA ANDRADE; PATRÍCIA HELENA MIRANDOLA GARCIA

**Introdução:** Com o aprofundamento dos problemas ambientais, o avanço das pesquisas científicas e movimentos socioambientais, em diferentes países e nos organismos internacionais, projetam uma crescente consciência e preocupação com as consequências de nossa relação destrutiva com natureza, e como a formação do futuro cidadão em grande parte acontece nas salas de aulas, as redes de ensino escolar, buscam desenvolver práticas escolares para o ensino da Educação Ambiental (EA) o qual se tornou área de conhecimento essencial em todos os níveis dos processos educativos. **Objetivos:** temos como objetivo refletir sobre a relevância da construção de um pensamento crítico para o ensino da educação ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Metodologia:** Optou-se por uma pesquisa bibliográfica, através de uma abordagem qualitativa. Fundamentamos esta pesquisa em autores como Leff, Gonçalves, Harvey que abordam a formação de conceitos críticos acerca da educação ambiental e a produção capitalista. Procuramos expor inquietudes e complexidades vivenciadas em nossa prática docente buscando reflexões e diálogos para a construção de práticas de ensino crítica e a inserção, a partir, dos componentes curriculares de Geografia e Ciências, os saberes ambientais para os cuidados com nosso Planeta. **Resultados:** No ensino da EA, se faz necessário perceber, investigar e compreender, possibilidades de abordagem que extrapolem o campo disciplinar, para compreensão de contextos e realidades da própria comunidade escolar. O saber projetado no ensino da EA demanda a (re) construção de práticas, problematização das questões e usos dos recursos, e refletir do ponto de vista ética, nossa própria estada no planeta, buscando (re) significações das próprias práticas docente, nossos referenciais de conhecimento, compreendidos como saberes em permanente construção. **Conclusão:** Conclui-se pertinente que os temas relacionados a educação ambiental sejam amplamente abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois possibilitam interações diversas que ampliam a discussão crítica reflexiva sobre o tema, mesmo que não tenham sido apresentados de forma explícita na BNCC - Base Nacional Comum Curricular, os conteúdos dos componentes curriculares de Geografia e Ciências permitem esta aproximação para o ensino e discussões sobre os princípios da educação ambiental crítica na escola.

**Palavras-chave:** Percepção ambiental, Problemas ambientais, Prática docente, Componentes curriculares, Ensino fundamental.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### UM OLHAR PARA À QUESTÃO AMBIENTAL E A RELAÇÃO DO HOMEM COM A NATUREZA

JASMINE ASNATHE MARTINS RODRIGUES; THAYSS MARTINS DE OLIVEIRA  
VERÍSSIMO

#### RESUMO

Os recursos naturais são essenciais a todos e sua degradação e escassez são uma preocupação do antropoceno, visto que a capacidade do ambiente em se regenerar, tem sido ameaçada devido a modelos de desenvolvimento insustentáveis. A relação do homem com a natureza nem sempre foi igual, e é inegável que o meio ambiente tem sido afetado pela interferência humana. Essa pesquisa pretende discutir à questão ambiental através de uma reflexão sobre a relação do homem com a natureza. A metodologia consistiu em pesquisa qualitativa e exploratória, realizando-se uma revisão de literatura referente a temática, “à questão ambiental e a relação do homem com a natureza na perspectiva do desenvolvimento sustentável”. Gradativamente o homem deixa de temer a natureza e começa a modificá-la e domesticá-la cada vez mais, a humanidade adotou um modo de produção totalmente incompatível com o ritmo da natureza. Verificou-se que o desenvolvimento sustentável vem sendo discutido nos últimos anos, emergindo como uma maneira de promover o equilíbrio entre homem e a natureza. Consideramos a partir da revisão elaborada que atualmente, estamos vivenciando uma era incertezas, em consequência da deterioração ambiental. Mas também estamos, em termos de governo e sociedade, na busca por nosso direito a um ambiente saudável, seguro, justo e sustentável. É essencial percebermos que se torna imprescindível ações e propostas que primem pela integração do homem com a natureza na construção de novos caminhos para a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Sustentabilidade; Degradação; Recursos Naturais; Desenvolvimento.

#### 1 INTRODUÇÃO

A natureza existe independentemente do homem e de suas sociedades, e ao longo dos tempos, os ecossistemas evoluíram, adaptaram-se, modificaram-se, e o planeta Terra continua se transformando pela ação de fatores climáticos, ambientais e, mais recentemente, também através de evidências, tem-se a noção de que este tem sido afetado e influenciado pela interferência humana (BARBOSA; VIANA, 2014).

A relação do homem com a natureza nem sempre foi igual, e os relatos históricos mostram que, no início, tínhamos uma relação com a natureza de respeito, reverência e medo, podendo ser considerada como uma relação “Sagrada”, o que com o passar dos anos se transformou em uma relação “Utilitarista”, onde criamos ferramentas e desenvolvemos estratégias que nos permitiram, até certo ponto, dominar a natureza, e usufruir dos seus recursos (BARBOSA; VIANA, 2014). Esse processo vem sendo realizado sem considerar a capacidade do ambiente de repor seus reservatórios, e à questão do meio ambiente vem sendo agravada

com a poluição e degradação ambiental, que geram problemas diversos de ordem econômica, social e ambiental.

No final do século XX estimulados a promover o equilíbrio entre homem e a natureza, instituiu-se na sociedade um novo conceito, o desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável, utilizado no relatório de Brundtland (1987), parte do princípio que a humanidade tem a capacidade de suprir às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em atenderem também as suas necessidades (CAPRA, 2003). Entretanto, a questão ambiental ainda não se encontra de fato como parte integrante da sustentabilidade (ALMEIDA, 2003). Estamos vivenciando uma era de processos de mudanças para moldar positivamente as sociedades e alcançar melhorias, estimulados pela busca de uma sociedade mais equilibrada, levando-se em consideração a relação entre o homem e a natureza. O presente trabalho tem por objetivo contextualizar e discutir a questão ambiental através da reflexão sobre a relação do homem com a natureza na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia consistiu em pesquisa qualitativa e exploratória, realizando-se uma revisão de literatura referente a temática, “à questão ambiental e a relação do homem com a natureza na perspectiva do desenvolvimento sustentável”.

Foi realizado um levantamento com base em artigos, capítulos de livros e livros considerando temáticas que abordassem o tema “meio ambiente”, “sustentabilidade”, para traçarmos um panorama da relação homem e natureza. Assim, o levantamento de dados através da revisão de literatura consistiu também em uma reflexão crítica.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde a origem do homem na Terra, na pré-história, até a idade contemporânea, muita coisa mudou. Os hábitos, as culturas e principalmente o pensamento do homem em relação ao meio modificaram-se ao passar dos séculos (RODRIGUEZ; SILVA, 2009).

De certo o domínio do fogo é um grande marco para a fase onde o homem deixa de temer a natureza e começa a modificá-la e domesticá-la cada vez mais. Gradativamente chega-se aos dias atuais, onde a humanidade adotou um modo de produção totalmente incompatível com o ritmo da natureza e, ao invés de soluções, a humanidade tem acumulado problemas, como: a fome, a falta de água tratada para parte da população e falta de leitos em hospitais públicos. Fatos que contrastam o nível desenvolvimento atual e riqueza ambiental, no que diz respeito aos recursos naturais existentes.

Na construção do pensamento ambiental ocidental, o conceito de meio ambiente vem ganhando distintas definições. O meio ambiente na visão dos biólogos e ecólogos é considerado como “aquilo que rodeia” com origem na palavra latina “*ambiens*”, utilizado para nomear o entorno de um organismo (plantas, animais, microorganismos) com o qual interage (RODRIGUEZ; SILVA, 2009). A visão biológica não considera explicitamente o ser humano, diferentemente da visão antropocêntrica que põe o homem como o centro do ecossistema para formular o conceito de meio ambiente. Nesse sentido, uma das definições de meio ambiente dada pelo Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais, caracteriza-o como “um conjunto de fatores naturais, sociais e culturais que envolvem um indivíduo e com os quais ele interage, influenciando e sendo influenciados por eles” (TRIGUEIRO, 2003; TRIGUEIRO, 2013).

Na tipologia das concepções sobre o meio ambiente na EA de SAUVÉ, 1997, o ambiente pode ser visto em diferentes perspectivas, sendo estas (ABÍLIO, 2008, p. 327):

TIPOLOGIA DAS CONCEPÇÕES SOBRE O MEIO AMBIENTE NA EA.

AMBIENTE	RELAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Como natureza	Para ser apreciado e preservado	Natureza como catedral, como útero, pura e original
Como recurso	Para ser gerenciado	Herança biofísica coletiva, qualidade de vida
Como problema	Para ser resolvido	Ênfase na poluição, deterioração e ameaças
Como lugar para viver	<i>EA para, sobre e no</i> para cuidar do ambiente	A natureza com os seus componentes sociais, históricos e tecnológicos
Como Biosfera	Como local para ser dividido	Espaçonave “Terra”, “Gaia”, - a interdependência dos seres vivos com os inanimados
Como projeto comunitário	Para ser envolvido	A natureza com foco na análise crítica, na participação da comunidade

(SAUVÉ, 1997).

Pessoas com visões de mundo sobre o meio ambiente divergentes podem tomar decisões e chegar a conclusões muito diferentes, se baseando em diferentes hipóteses e valores diversos. Enquanto conceito, a “visão de mundo centrada no ser humano” foca principalmente nas necessidades e nos desejos das pessoas, já as “visões de mundo sobre o meio ambiente centradas na vida e na Terra”, consideram que todas as formas de vida têm valor como membros participantes da biosfera, independente da sua “utilidade” para o ser humano (MILLER; SPOOLMAN, 2021).

No nosso sistema econômico, social, ambiental, dependemos dos recursos naturais para proporcionar a nossa subsistência, e das gerações futuras. Mas devemos também proporcionar condições de sobrevivência a todos os organismos vivos das populações biológicas e dos ecossistemas. Ao nos referirmos aos recursos naturais, devemos levar em consideração sua essencialidade para o equilíbrio ecológico (BARBOSA; VIANA, 2014).

O desenvolvimento das ciências, se tornou um ponto chave, de extrema importância na relação entre o homem e natureza, tendo contribuído no processo de racionalização dos meios produtivos, em que as sociedades se preocupam em extrair da natureza as suas demandas de consumo. Ao passo que a biologia, a química a genética e a agronomia são alguns exemplos dos campos onde os usos da natureza são bastantes desenvolvidos. No entanto, compreendemos que ainda hoje, mesmo com todo aparato científico e tecnológico não é possível controlar a natureza de maneira absoluta. Ao invés disto, para obter boas colheitas, criar animais ou outros recursos naturais o homem precisa estar em harmonia com a natureza e seus ciclos naturais (SOUSA, 2023).

Do ponto de vista das ciências naturais, para além da aquisição de conhecimentos que aumentam a capacidade humana de modificar o ambiente, as ciências e as tecnologias, nos possibilitam a melhoria efetiva da qualidade de vida com reflexos na saúde, no ambiente e na utilização sustentada dos recursos naturais, na transformação e uso de energia, na alimentação e nas biotecnologias. E nos auxiliam a compreender o mundo em que vivemos, de modo a orientar nossas ações, em nível individual e social (LIMA; PAULA; SANTOS, 2009).

Atualmente, estamos vivenciando uma era incertezas, e enfrentamos, as consequências da deterioração ambiental. Essas consequências já eram citadas no relatório “Os Limites do Crescimento”, escrito em 1972 pelo Clube de Roma, que previa a escassez dos recursos naturais e sua influência em vários eventos em nosso meio, como conflitos sociais e desaceleração da economia (BARBOSA; VIANA, 2014).

Hoje, estamos reafirmando nosso compromisso com a sustentabilidade ambiental. “Em

2022, a Assembleia Geral das Nações Unidas reconheceu que todos, em todos os lugares, têm o direito de viver em um ambiente limpo, saudável e sustentável, o que significa que, para aqueles no poder, o respeito a esse direito não é mais uma opção, e sim uma obrigação” (WWF, 2022). É essencial que compreendamos que nosso futuro depende criticamente do nosso meio ambiente, e que o declínio da natureza e as alterações ambientais, como poluição e substâncias tóxicas, mudanças climáticas, perda de biodiversidade e ecossistemas estão conectados, assim para que todos possam usufruir de um ambiente mais seguro, saudável e socialmente justo é preciso mudanças. No âmbito da educação, deve-se priorizar a formação de pessoas mais críticas e prontas para tomar decisões conscientes.

#### 4 CONCLUSÃO

A sustentabilidade se torna imprescindível na construção de uma relação positiva do homem com a natureza, de modo que estão interligados e os riscos e agravos as condições ambientais também resultam em inseguranças à humanidade.

Consideramos a partir da revisão elaborada no presente trabalho que quando conhecemos nosso ambiente, e os processos históricos da relação homem e natureza podemos optar por caminhos que fortaleçam o pensamento crítico e ações conscientes. É importante salientar a importância das ações e propostas, tanto do governo como da sociedade, que primem pela integração do homem com a natureza na construção de novos caminhos pela sustentabilidade, e não com visões desses como dissociados.

#### REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, F.J.P. Ética, cidadania e educação Ambiental. *In*: ANDRADE, Maristela Oliveira. **Meio Ambiente e Desenvolvimento Bases para uma formação interdisciplinar**. João Pessoa: Editora Universitária. UFPB, 2008. p. 325-350.
- ALMEIDA, Fernando. O mundo dos negócios e o meio ambiente no século 21. **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 123-141.
- BARBOSA, R.P.; VIANA, V.J. **Recursos naturais e biodiversidade: preservação e conservação dos ecossistemas**. Saraiva Educação SA, 2014.
- CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: O desafio para a educação do século 21. *In*: TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 19-33.
- LIMA, M.E.C.C; PAULA, H.F; SANTOS, M.B.L. Ciências da vida e da natureza no curso de Licenciatura em Educação do Campo – UFMG. *In*: MARTINS, A.A.; ANTUNES-ROCHA, M.I. **Educação do campo - Desafios para a formação de professores**. Grupo Autêntica, 2009. p. 107-118.
- MILLER, G.T.; SPOOLMAN, S.E. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2021.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Problemática, Tendências e Desafios**. Fortaleza: Editora UFC, 2009.
- SOUSA, R. 2023. **A relação do Homem com a Natureza**. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-relacao-homem-com->

natureza.htm. Acesso em: 27 jul. 2023.

TRIGUEIRO, A. Meio ambiente na idade Mídia. *In*: TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 75-89.

TRIGUEIRO, A. Meio ambiente na idade Mídia. **Revista Opiniões**. 2013. Disponível em: <https://florestal.revistaopinioes.com.br/pt-br/revista/detalhes/2-meio-ambiente-na-idade-midia/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

WWF. 2022. **Relatório Planeta Vivo 2022 – Construindo uma sociedade positiva para a natureza**. ALMOND, R.E.A.; GROOTEN, M.; BIGNOLI, D.J.; PETERSEN, T. (Eds). WWF, Gland, Suíça.



## **SPIN-OFF'S ACADÊMICAS: EMPREENDEDORISMO SUSTENTÁVEL**

MAIKON CRISTIANO GLASENAPP

**Introdução:** Embora tenha sido realizado esforços superiores, especialmente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para compreender melhor o benefício percebido pela sociedade no campo da ciência, os temas relacionados a indicadores de impacto da pós-graduação *Stricto Sensu* trazem consigo um grande desafio, sobretudo, diante das inúmeras atribuições que cumprem as Universidades, destacando-se na última década a função de transferência tecnológica, ou seja, a transmissão para os ambientes ecossocioeconômicos de conhecimentos e tecnologias gerados com a participação ativa dos seus pesquisadores. **Objetivos:** Quando se estabelece uma relação entre educação superior (ensino, pesquisa e extensão) com desenvolvimento regional, surge uma questão fundamental: como mensurar de forma sistemática o impacto do ensino e da pesquisa de pós-graduação na promoção do desenvolvimento por meio da criação de spin-offs de negócios sustentáveis. **Metodologia:** Metodologicamente, se utiliza do método interdisciplinar com abordagem qualitativa. Realizando-se as seguintes etapas: pesquisa e revisão e sistemática da literatura, inclusive considerando a indicação de referências bibliográficas por especialistas sobre o tema; realização do estado da arte a partir de documentos técnicos institucionalizados; pesquisa-ação participante prevista em programas de pós-graduação da área de ciências ambientais de Instituições de Ensino Superior associadas a Redes de Centros de Inovação ou que tenham institucionalizado agências ou incubadoras de inovação. **Resultado:** Os resultados esperados incluem a identificação das melhores práticas utilizadas pelos programas de pós-graduação para promover a criação de spin-offs de negócios de bases sustentáveis, bem como, a compreensão dos fatores críticos de sucesso e dos obstáculos enfrentados nesse contexto. **Conclusão:** Este estudo deverá contribuir para o desenvolvimento de diretrizes e políticas que possam ser adotadas por Instituições de Ensino Superior, incentivadas e engajadas em fortalecer a conexão entre a pesquisa acadêmica e o empreendedorismo sustentável, incluído e sustentado.

**Palavras-chave:** Spin-off's, Empreendedorismo, Sustentabilidade, Pós-graduação, Inovação.



## **RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS DIVERSAS FACES**

MARIA ELENA KROMBAUER ANSELMINI; CAMILA BEDIN; ARLETE BARIONUEVO; FERNANDO HERMANN; MANUELA GAZZONI DOS PASSOS

### **RESUMO**

Atualmente a problemática acerca da geração e destinação adequada de resíduos sólidos tem sido pauta de políticas públicas, qualquer que seja o resíduo sempre haverá uma destinação mais adequada para ele do que simplesmente descartar no ambiente. Para contribuir com essa temática, além de palestra sobre o tema foi realizada uma abordagem de forma lúdica com apresentação de uma peça de teatro, “Lixo que bixo é esse?” onde foi abordada a forma correta de separação e destinação dos resíduos, bem como, os 5 R’s: Reduzir, repensar, recusar, reciclar e reaproveitar. objetivou-se realizar, além ação do *Plogging* no ambiente escolar, a revitalização da horta medicinal e reestruturação de uma composteira, contando com a participação dos alunos e envolvimento dos familiares durante e após o processo de construção da horta, plantio das mudas, colheita, secagem cuidado, uso e comercialização dos chás. Os alunos e professores definiram o layout da horta, onde ocorreu a reutilização de garrafas de vidro, trazidas pelos alunos e usadas para construção dos canteiros. Foi possível perceber que os alunos se sensibilizaram com as vivências durante e após as ações realizadas. A ação do *Plogging* na escola gerou um desconforto e preocupação nos alunos, isso foi tema de conversas e reflexões que incentivaram a realização de mais ações, o que contribuirá na mudança de comportamento a fim de que seja gerada uma consciência em relação a problemática do tema resíduos, bem como, continuidade no desenvolvimento de projetos. Essa prática sustentável, teve contribuição relevante para o cuidado e responsabilidade com o meio ambiente.

**Palavras-chave:** *Plogging*; Horta Medicinal; Compostagem; Educação Ambiental; Sustentabilidade.

## **1 INTRODUÇÃO**

Atualmente a problemática acerca da geração e destinação adequada de resíduos sólidos tem sido pauta de políticas públicas, qualquer que seja o resíduo sempre haverá uma destinação mais adequada para ele do que simplesmente descartar no ambiente.

Os projetos de Educação Ambiental Não Formais são elaborados considerando as Resoluções CONAMA nº 001/86 e CONAMA nº 237/97, considerando também os princípios básicos da educação ambiental definidos na Lei da Educação Ambiental, de nº 9.795/99, e no Decreto 4.281/02 da PNEA (Política Nacional de Educação Ambiental), que a regulamenta.

Para Leff (2001), a educação ambiental é atravessada por vários campos de conhecimento, o que a situa como uma abordagem multirreferencial, e a complexidade ambiental. Portanto, as propostas de inserção de práticas socioambientais em diferentes espaços da esfera social estão inteiramente ligadas a um propósito educacional visando a formação de uma cidadania consciente e ativa dentro de seus direitos e deveres em prol da preservação da

vida e do meio ambiente.

Sensibilizada com o tema, no ano de 2022, foi realizada uma intervenção na Escola Básica Estadual General Liberatto Bitencourt em Itá/SC, abordando o tema sustentabilidade. A partir desse momento os professores e alunos pensaram em uma ação, que segundo a professora responsável foi no momento da palestra sobre os ODSs que despertou esse olhar e questionamento: “O que mais o que pode ser realizado no nosso cotidiano e no nosso espaço escolar?”

Dessa forma, foi realizado um projeto, buscado parcerias e instalado na escola, vários pontos com conjunto de lixeiras, partindo desse contexto, foi retornado na escola solicitado oportunidade de trabalhar com mais intervenções e ações nesse espaço, abordando o tema resíduos sólidos e compostagem dos resíduos orgânicos, bem como e revitalização da horta medicinal. Uma das motivações para realização desse trabalho foi por considerar o uso das plantas medicinais naturais uma herança cultural, valorização das famílias, onde estas estarão presentes em rodas de conversas compartilhando conhecimento empírico, essa ação poderá ser transformada em um projeto de vida e posteriormente replicada nas casas e comunidades. Cabe ressaltar que muitos estudos já estão sendo realizados a fim de comprovar cientificamente a teoria do cultivo e uso dos chás.

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, todas as Instituições públicas, Instituições privadas, bem como os cidadãos têm responsabilidades pelos resíduos gerados. Dessa forma foi orientado e acompanhado o processo de separação dos resíduos e implantação da composteira. Também foi realizada palestra e apresentação de uma peça de teatro pois, o ambiente é tudo o que o cerca, está em constante evolução e transformação, então, o que poderíamos mudar? Inovar? Recriar?

Esse pensamento remeteu a escrita de uma peça de teatro chamada “Lixo, que bixo é esse” onde o tema resíduo foi abordado de forma lúdica, podendo ainda, inferir as ideias do olhar panorâmico, das inferências, do olhar de longe e de perto, do olhar estrangeiro, do estranhamento e da criatividade e inovação para tentar (re)ler a realidade (MMA, 2007).

O imaginário abrange imagens verbais, sonoras e corporais, elementos essenciais para o encantamento nas apresentações culturais e motivados por Calvino (2004), que cita dois tipos de processos imaginativos, uma a linguagem, onde é construído todo o contexto que contempla forma, cores, sons e sensações; o outro processo é o sonoro que abrange diretamente a memória enriquecendo o imaginário com novas imagens.

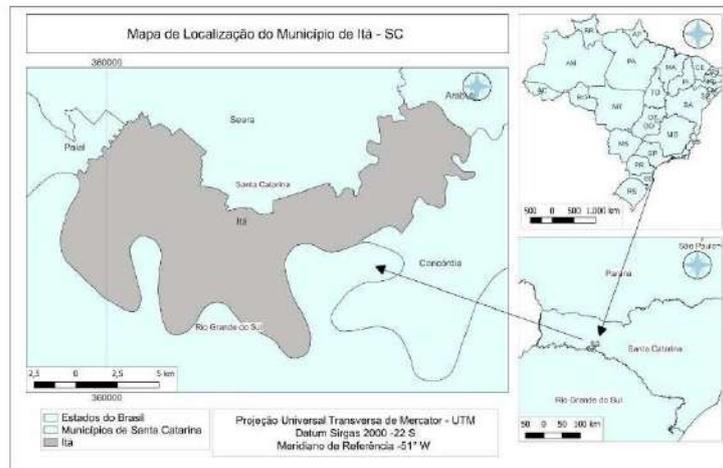
O Objetivo da intervenção foi a Revitalização da Horta Medicinal e Reestruturação de uma Composteira tendo como Objetivos específicos a separação dos resíduos em recicláveis e orgânicos, realização de uma ação de coleta de resíduos no ambiente escolar alcance pedagógico com os estudantes, estudo dos processos biológicos, importância do equilíbrio, além de resgatar a tradição da forma lúdica, com apresentação de peça de teatro onde foi abordado o tema separação de resíduos e 5 R's: Reduzir, repensar, recusar, reciclar e reaproveitar. Definir o Layout da horta de forma participativa, inclusiva. Preparar o solo, canteiros, cultivar, colher e comercializar as plantas medicinais. além de, instigar novas vivências e aprendizados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A intervenção foi desenvolvida na Escola Básica Estadual General Liberatto Bitencourt em Itá, SC. O município está localizado na região Oeste do Estado de Santa Catarina, (Figura 1), A principal atividade econômica do município é a geração de energia. Dando destaque também para a indústria, agropecuária, com a criação de suínos e aves, e o turismo que vem se destacando em decorrência da implantação da UHE Itá. Itá possui uma taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade, de 98,4%. Apresenta 65.7% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, para preservar o patrimônio histórico e cultural, Itá conta com

duas casas de memória e cultura que retratam através de fotos, utensílios e objetos toda a história do município. (IBGE, 2023).

**Figura 1.** Mapa de Localização do município de Itá - Fonte: Aline Schuck



Foi realizada uma visita na Escola, posteriormente ocorreu reunião com professores e entidades parceiras, delimitação do grupo de alunos envolvidos e definido o local da revitalização da horta medicinal e implantação da Composteira. O tema resíduo é amplo e abrangente, não pode ser abordado de forma isolada, dessa forma, foi realizada uma palestra e apresentado o teatro para todos os alunos, professores e funcionários da escola. Na sequência, foi realizado o *Plogging*<sup>1</sup> no ambiente escolar, e posteriormente o início da revitalização da horta, local onde será implantada a nova composteira.

O início da revitalização da horta medicinal, foi realizado com uma nova conversa em sala de aula, os alunos concordaram e em parceria com a extensionista da Epagri Itá/SC, foi elaborado o projeto com a participação e envolvimento dos alunos dos 1ºs anos do Ensino Médio e professoras de várias disciplinas. No planejamento do layout ficou decidido pelo uso de garrafas de vidro, dessa forma, reutilizando resíduos. As famílias também foram envolvidas, a apresentação do projeto as mesmas, foi no dia da família na escola. Algumas mudas serão transplantadas em vasos para posterior comercialização, bem como, as folhas e sementes. Com as folhas e sementes por exemplo de erva doce, camomila e lavanda, serão confeccionados travesseiros aromáticos, que poderão tanto ser comercializados a fim de os alunos arrecadarem recursos financeiros ou utilizados como lembrança para os familiares.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de Conversa na sala de aula do 1º ano do Ensino Médio (Figura 2) Foi apresentado para todos os alunos da escola a Peça de Teatro “Lixo que Bixo é esse?”, essa apresentação foi realizada em parceria com EPAGRI Escritório Itá e Secretaria de Agricultura do Município de Itá/SC.

<sup>1</sup> É um movimento global recente que se originou na Suécia. Aproveita a corrida e outros esportes ao ar livre para recolher os resíduos que sujam cidades e espaços naturais.

**Figura 2.** Apresentação da Peça de teatro Teatro “Lixo que Bixo é esse?” - Fonte: O autor.



Na sequência os alunos foram convidados a participarem de uma ação chamada *Plogging* no ambiente escolar (Figura 3), essa ação gerou um desconforto e preocupação nos alunos e foi tema de conversas e reflexões que incentivaram a realização de mais ações.

**Figura 3.** Realização do *Plogging* na escola - Fonte: O autor



Na elaboração do projeto de implantação da horta, foi ouvido e observado o olhar dos estudantes, mesmo sendo uma horta medicinal o formato escolhido pelos alunos foi a logomarca da escola. Para delimitar os canteiros com esse layout ficou decidido pelo uso de garrafas de vidro, dessa forma, reutilizando resíduos (Figura 4), as famílias também foram envolvidas e convidadas a participar de momentos de rodas de conversa e para trazerem até a escola sementes e mudas.

A composteira está sendo construída em parceria com extensionista da Epagri – Escritório de Itá/SC, se almeja a diminuição do volume de resíduos orgânicos gerado na escola; produção de adubo orgânico para a horta escolar, dessa forma excluindo o uso do adubo químico, incentivar a produção agroecológica com propósito de aumentar a fertilidade do solo, contribuindo para hábitos mais saudáveis, saúde e qualidade de vida.

**Figura 4.** Revitalização da Horta Medicinal – Fonte: O autor



A participação dos alunos nas ações e vivências teve o intuito de sensibilizar os mesmos, a fim de que seja gerada uma consciência em relação ao tema resíduo e suas diversas faces. A ação do *Plogging* na escola, gerou um desconforto e preocupação nos alunos, as atitudes ações das pessoas que descartam resíduos no terreno da escola foi tema de conversas e debates.

Rodrigues et al. (2019) ressaltam que, apesar da Educação Ambiental estar consolidada como ferramenta de ensino no Brasil, suas atividades práticas ainda estão em constante aperfeiçoamento. Nesta disposição, o campo teórico está bem fundamentado em formar o cidadão como crítico do meio onde vive, entretanto, as práticas ainda não acompanham este vislumbre. É preciso investir na mudança de paradigmas da sociedade atual quanto à problemática ambiental enfrentada. Partindo desse pressuposto, os alunos foram convidados a pensarem e construir juntos o projeto de revitalização da Horta Medicinal e implantação de uma Composteira, essa prática sustentável, terá contribuição relevante para o cuidado e responsabilidade com o meio ambiente.

O envolvimento dos familiares nos projetos desenvolvidos pelos alunos na escola e comunidade, proporcionou um olhar mais ampla do ambiente e sua importância para a sociedade. Para Zuquim et al. (2012) tal percepção possibilitará certamente uma visão mais ampla da interdependência dos problemas e soluções relacionados ao meio em que vivemos, superando o reducionismo e estimulando o pensamento voltado para um meio ambiente diretamente vinculado ao diálogo entre saberes. A participação da comunidade nas estratégias para se resgatar o meio ambiente e aos valores éticos são fundamentais para fortalecer a cidadania e consequentemente a complexa interação entre sociedade e natureza.

#### 4 CONCLUSÃO

Foi possível perceber que os alunos se sensibilizaram com as vivências durante e após ações realizadas, isso possibilitará uma mudança de comportamento afim de que, seja gerada uma consciência quanto ao consumo e comercialização dos chás produzidos na horta medicinal, e de que os resíduos orgânicos gerados na escola podem ser utilizados como fertilizantes, possibilitando uma redução de custos pois a compra de fertilizantes químicos pode ser reduzida ou encerrada caso seja o caso. Essa prática sustentável, teve contribuição relevante para o cuidado e responsabilidade com o meio ambiente.

#### AGRADECIMENTOS

Programa de Pós-graduação da Universidade do Oeste de Santa Catarina UNOES, Xanxerê. Santa Catarina. Brasil; Secretaria Estadual de Educação, Programa de Bolsas Universitárias do Estado de Santa Catarina UNIEDU; Secretaria Executiva de Meio Ambiente de Santa Catarina SEMA; Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina SED; Escola Básica Estadual General Liberatto Bitencourt; Empresa de Pesquisa Agropecuária

e Extensão Rural de Santa Catarina. Escritório de Itá. Regional de Concórdia; Secretaria de Agricultura de Itá Santa Catarina; Grupo Lago Azul; Consórcio Itá.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022**: informação e documentação: artigo em publicação periódica técnica e/ou científica: apresentação. 2.ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2018a.

**NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2018b.

BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Brasília, DF 2010.

BRASIL, Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF 1999.

BRASIL, **Decreto nº. 4.281 de 25 de junho de 2002. Regulamenta a lei nº 9.795 e 27 de abril de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF 2002.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamentos, Diagnósticos e Intervenções Participativos no Socioambiente** – Séries Documentos Técnicos 15. Brasília, 2007.

CALVINO, Ítalo. **Contos Fantásticos do Século XIX: o fantástico visionário e o fantástico cotidiano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. **Dados sobre municípios**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/ita.html>. Acesso em julho de 2023.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

RODRIGUES, G.S.; PINTO, B.C.T.; FONSECA, L.C.S.; MIRANDA, C.C. **O estado da arte das práticas didático-pedagógicas em educação ambiental (período de 2010 a 2017) na revista brasileira de educação ambiental**. Revbea, São Paulo, V. 14, No1:09-28, 2019.

ZUQUIM, Fernanda Alves; FONSECA, Alysson Rodrigo; CORGOZINHO. Batistina Maria de Sousa. **Educação Ambiental e Cidadania**. Revista Educação Ambiental em Ação, n.41. 2012. Disponível em: < <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=1317>>. Acesso em: 12 jul. 2023.



## **SABERES E FAZERES NO ENSINO DA HISTÓRIA AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE SANTA INÊS-MA**

ANGELA MARIA CORREA MOUZINHO SANTOS; EVA DAYNA FELIX CARNEIRO; ANA CLEIA VAZ DUTRA; ADRIANA DA SILVA ARAUJO SANTOS; ANA LUIZA SILVA SOUSA

**Introdução:** Atualmente, a preocupação com a preservação ambiental, em assegurar a todo cidadão, um meio não degradado e prover um desenvolvimento econômico com respeito, é uma luta constante no ambiente em que vivemos. A cidade Santa Inês passou por intensas transformações nas últimas décadas, tanto em termos demográficos como econômicos. **Objetivos:** Analisar, a partir da perspectiva de uma História ambiental, as interações entre os humanos e o ambiente natural no Vale do Pindaré, em especial, no município de Santa Inês-MA. **Metodologia:** A proposta foi estruturada primordialmente na História oral, com entrevistas com sujeitos que vivenciaram essas transformações, estabelecendo comparações entre presente e passado. Além disso, a pesquisa também está ancorada em dados coletados na bibliografia especializada sobre a região e na coleta de imagens. **Resultados:** Foi realizado um mapeamento bibliográfico da região do Vale do Pindaré, destacando artigos, monografias, livros, notícias sobre as transformações paisagísticas do meio natural nas zonas urbanas e rurais, crescimento populacional, problemas associados ao saneamento básico, socioeconômico e cultural. Foram realizadas entrevistas com perguntas abertas e fechadas sobre as transformações percebidas ao longo desse período, com moradores maiores de 18 anos da cidade de Santa Inês-MA. Observou-se uma mudança bastante significativa em relação à paisagem, à fauna e aos recursos hídricos. Em algumas localidades, houve um grande impacto em relação à devastação, queimadas, áreas com assoreamento, diminuição, e até extinção de algumas espécies nativas da região, como animais e até árvores. Outro problema destacado pela pesquisa é a dificuldade do abastecimento de água. Verificou-se também, que as cidades foram crescendo de maneira desordenada, nos arredores do rio Pindaré, o que acarretou a profusão de uma série de problemas sociais, econômicos e ambientais. **Conclusão:** Considera-se que a partir dos relatos sobre as mudanças do meio ambiente ao longo das últimas décadas, teve um impacto tanto na história ecológica e social dessa localidade. E que a população possa discutir essas questões ambientais no intuito de preservar e conservar esses espaços. E entender como o meio ambiente se faz necessário para a construção de políticas públicas que colaborem para a edificação de uma relação sustentável e menos predatória.

**Palavras-chave:** Saberes, Meio ambiente, Memória, Vale do pindaré, Impacto ambiental.



## USO DE CACTÁCEAS NA PRODUÇÃO DE BIOPOLÍMEROS: UMA REVISÃO

EMANOEL VIEIRA DA SILVA; NICOLY MARIA SANTOS SILVA

**Introdução:** Os biopolímeros de amido têm atraído cada vez mais atenção devido às suas propriedades biodegradáveis e renováveis, tornando-os alternativas promissoras aos polímeros sintéticos. Nesse contexto, as cactáceas surgem como potenciais fontes de amido, já que são estudadas e utilizadas como alimentação alternativa para animais no Brasil. **Objetivos:** Esta revisão tem como objetivo principal investigar materiais disponíveis sobre o uso das cactáceas na produção de biopolímeros, buscando compreender o potencial dessas plantas como fonte viável de matéria-prima para a indústria de materiais sustentáveis. **Metodologia:** A pesquisa foi conduzida entre 10 e 28 de julho de 2023. A metodologia adotada consistiu na definição de termos-chave, tais como "biopolímeros", "Cactaceae", "caracterização de biopolímeros de cactáceas", "aplicações de biopolímeros" e "biomassa de cactáceas", que foram utilizados para realizar buscas em bases de dados online, incluindo Biblioteca Digital do IEEE, Biblioteca Digital da ACM, Scopus, Teses da USP, Banco de teses da Capes e Portal de Periódicos da Capes. A busca abrangeu materiais publicados entre os anos de 2000 e 2022, sem restrição de idioma. **Resultados:** Apesar do interesse crescente em biopolímeros de amido e do potencial das cactáceas como fonte alternativa, a revisão não encontrou dados específicos sobre a produção de biopolímeros a partir dessas plantas nas plataformas pesquisadas. A busca por "biopolímeros" gerou um total de 4.759 resultados, sendo que 83,19% desses resultados foram obtidos no Portal de Periódicos da Capes. O termo "Cactaceae" apresentou 882 resultados, com 61,56% encontrados no Portal de Periódicos da Capes. Já a pesquisa por "aplicações de biopolímeros" resultou em 429 resultados, dos quais 64,33% foram encontrados no Portal de Periódicos da Capes e 35,57% na Biblioteca Digital do IEEE. **Conclusão:** Apesar do crescente interesse em biopolímeros de amido e do potencial das cactáceas como fonte alternativa, a revisão não identificou dados específicos sobre a produção de biopolímeros a partir dessas plantas. Recomenda-se, portanto, investir em mais pesquisas, especialmente na análise bromatológica das cactáceas, para explorar esse campo promissor de materiais sustentáveis.

**Palavras-chave:** Biopolímeros, Cactaceae, Biopolímeros de cactáceas, Amido, Análise bromatológica.



## **FLORA URBANA DE SÃO JOÃO DEL REI: UMA BREVE ANÁLISE SOBRE AS ESPÉCIES COLETADAS**

BRUNA RESENDE DOS PASSOS

**Introdução:** A partir da construção das cidades, o ambiente é rapidamente transformado, as vegetações nativas e os animais são progressivamente substituídos por construções e por espécies diferentes daquelas do entorno. Essas transformações alteram significativamente o clima e a biodiversidade da região, restando apenas resquícios da vegetação original nessas áreas. Apesar dos inúmeros benefícios que a vegetação urbana oferece às cidades, há certa dificuldade de perceber estes ambientes. Eles purificam o ar, propiciam sombra, e conservam a biodiversidade regional, preservando a flora nativa ao fornecer abrigo e alimento à fauna original sobrevivente, além de atuar na manutenção de agentes polinizadores atraídos por estas plantas. É importante ressaltar que espécies de plantas nativas em espaços urbanos auxiliam na conservação, evitando a extinção de espécies nativas promovendo sua proliferação. Por isso realizamos um levantamento sobre a situação da composição florística das áreas urbanas da cidade São João del Rei, em Minas Gerais, com área de 1.452 km<sup>2</sup>, circundada pela Serra de São José e Serra do Lenheiros, ambas com riquíssima biodiversidade, e que teve sua vegetação original modificada. **Objetivos:** Realizar uma comparação entre as coletas urbanas de espécies nativas e exóticas de São João del Rei- MG. **Material e Métodos:** A busca consistiu na pesquisa no banco de dados “speciesLink”, identificação e classificação das coletas da área urbana da cidade. **Resultados e Disculsão:** Foram encontrados 976 registros de coletas nas áreas urbanas da cidade de São João del Rei, desde universidades a terrenos baldios, totalizando 0,7 coletas por km<sup>2</sup>. Destes registros, 528 são de espécies nativas, dentre elas 126 espécies endêmicas, representando 54% das coletas. Também há 87 registros de espécies naturalizadas, 49 de espécies cultivadas no Brasil e 312 com informações de identificação insuficientes. **Conclusão:** A partir desses resultados foi possível ter uma boa perspectiva sobre a flora conservada nas áreas urbanas de São João Del Rei. Eles também evidenciaram a necessidade de uma boa coleta e identificação das espécies, para que assim possam auxiliar em estudos futuros. Com isso em mente, poderão ser realizados estudos aprofundados para averiguar a necessidade de iniciar um bom projeto de arborização urbana.

**Palavras-chave:** Conservação, Coletas, Arborização urbana, Flora conservada, Espécies nativas.



## **RECICLAGEM DE RESÍDUOS E ARTE: UM DEBATE SOBRE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO CIEP 383 MÁXIMO GORKI**

LUCAS RODRIGUES DA SILVA; MARJA MELISSA MOREIRA; PAMELA A. FELIPE;  
VAGNER V. SILVA; FABIANA C. D. ARAÚJO

**Introdução:** Dentro do contexto social, é frequente depararmos-nos com produtos feitos de plástico, vidro ou papelão durante nossas idas e vindas a supermercados, fast-foods ou lojas de utilidades. Esses itens são adquiridos para uso em domicílios, mas frequentemente são descartados sem um devido cuidado. O que é considerado lixo por alguns, para muitos outros pode se tornar fonte de renda que leva comida para a mesa, como é o caso dos catadores de material reciclável ou até mesmo pode representar renda extra para artesãos. A arte tem uma conexão intrínseca de criação com abordagens alternativas ligada com a produção de experiências quanto com a utilização da mesma como estratégia didático pedagógica dentro das escolas promovendo compreensão da importância de se reutilizar diversos materiais. **Objetivos:** O objetivo deste trabalho é relatar a experiência dos estudantes do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) dentro do colégio CIEP 383 Máximo Gorki onde foi realizada uma atividade visando discutir com os alunos sobre a importância da separação seletiva de resíduos e de dar um destino adequado aos mesmos, contribuindo com o senso crítico e sensibilizando os envolvidos no processo. **Metodologia:** A metodologia adotada durante a atividade teve como principal recurso a utilização do documentário “Lixo Extraordinário” do artista plástico Vik Muniz, disponível no Youtube, o qual foi apresentado aos alunos na sala multimídia da escola. Após a exibição do vídeo houve um momento de reflexão e discussão entre os alunos acerca da relevância social e ambiental da ideia proposta pelo envolvido no interesse em reutilizar e trazer novas funcionalidades para diversos resíduos. **Resultados:** Por meio da discussão, foi percebido o interesse e preocupação dos alunos com as ações de sustentabilidade que podem vir a ser executadas na comunidade onde moram, tornando-os sujeitos atuantes para melhorias dentro do meio em que vivem. **Conclusão:** Através de iniciativas como essas e por meio da educação crítica, o mundo pode mudar a rota de poluições e do acúmulo desnecessário de resíduos sólidos contribuindo para um mundo ecologicamente sustentável.

**Palavras-chave:** Pibid, Reflexão, Plástico, Docência, Conexão.



## **ESCOLAS VERDES: PAISAGEM URBANA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

ALINE PAULA CLEMENTE; VANESSA LEITE REZENDE E MARIA JOSÉ REIS.

### **RESUMO**

O presente trabalho foi realizado por meio de uma iniciação científica que aborda a Educação Ambiental como instrumento de conexão entre alunos de escola pública ao ambiente florístico da Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza, município de Passos – MG. O objetivo foi ressaltar a importância da arborização nas escolas, para que possamos sensibilizar os estudantes no plantio e conservação das áreas verdes e na qualidade e sustentabilidade ambiental dentro e fora do ambiente escolar. Com auxílio de trena para medição de Circunferências à Altura de Peito (CAP) de cada indivíduo, as espécies foram coletadas e armazenadas em um herbário criado no laboratório de ciências da escola. Através da identificação das espécies arbóreas que ocorrem na área da escola e palestras aos alunos. Foram identificados 132 indivíduos arbóreos distribuídos em 21 espécies. Assim, além das exsicatas, elaboramos também um e-book com fotos e informações sobre as espécies coletadas. Com esses resultados os alunos construíram um envolvimento prático que forneceu reflexões sobre a importância de integrar alunos aos espaços verdes da escola, o que possibilitou uma conexão entre o corpo estudantil e o perímetro escolar.

**Palavras-chave:** Ambiente Escolar; Arborização Urbana; Conservação da biodiversidade; Sustentabilidade Ambiental; Espécies Arbóreas.

### **1 INTRODUÇÃO**

A urbanização e o aumento das atividades humanas modificam as paisagens naturais, resultando em fragmentos de vegetação nativa dispersos em ambientes urbanos (VALENTE; PETEAN; VETTORAZZI, 2017). Esses remanescentes naturais de matriz urbana possuem papel fundamental para garantir a conservação da biodiversidade e o fornecimento de serviços ecossistêmicos essenciais para a população (ZHANG et al., 2019), por exemplo, os pequenos fragmentos cumprem o papel de redutores de isolamento nas paisagens fragmentadas, servindo como trampolins ecológicos (BOSCOLO et al., 2008). Porém, para garantir a permanência de espécies, esses fragmentos presentes no ambiente urbano precisam ter a estrutura necessária para abrigar as populações, permitindo, por exemplo, a conectividade com outros fragmentos da paisagem (IGNATIEVA; STEWART; MEURK, 2011).

Dessa forma, a arborização urbana possui importante papel na manutenção do equilíbrio físico e ambiental, sendo um processo de fundamental importância para o desenvolvimento da paisagem local. Além disso, as feições florísticas de um determinado local expressam uma possibilidade de conexão entre o meio ambiente contextual e suas reflexões, podendo ser uma boa oportunidade para promover a conscientização sobre a importância da arborização urbana e incentivar uma educação ambiental que estimule a preservação e a valorização dos recursos naturais em meio às transformações da paisagem

urbana (MORAES et al., 2019). Assim, é preciso resgatar e construir um conjunto de ações e reflexões que propicie atitudes compromissadas com outros paradigmas de sociedade e organização social, apontando para a importância do sentido de pertencimento, participação e responsabilidade para com o meio ambiente (SORRENTINO, 2004).

A compreensão da educação como um processo de descoberta social mediante as experiências particulares junto ao convívio humano facilita a análise acerca das modificações da natureza. A educação é responsável por fortalecer no indivíduo sua conexão com interações fundamentais para o dia a dia em comunidade (SANTOS et al. 2008). Estas conexões têm o poder de desenvolver questionamentos éticos referentes à preservação e cuidado com o meio ambiente a fim de construir um senso de pertencimento entre os educadores e educandos. Assim, a temática arborização dialoga com ensinamentos como desenvolvimento urbano, as feições da paisagem urbana e seus benefícios para a saúde humana (Silva e Oliveira 2020; Dwyer et al. 1992).

A Educação Ambiental no âmbito escolar é uma grande aliada para a difusão de conhecimento sobre o meio ambiente, pois é nela que o indivíduo passa boa parte do tempo dedicando-se a construir o saber, a adquirir os conhecimentos e a formar um ser pensante e consciente de seu papel na sociedade para com a preservação do meio ambiente. Nesse contexto, a arborização escolar é uma temática pouco estudada no Brasil, mas atualmente entende-se que seja extremamente importante, pois áreas arborizadas desempenham importantes funções ligadas aos aspectos econômicos, sociais, culturais, ecológicos e no paisagismo, valorizando a estética local e a beleza cênica (MORAES et al., 2016). Outra importância se dá por permitir ainda um conhecimento das características das espécies, planejamento, implantação e manutenção das áreas verdes escolares, bem como pela melhoria da qualidade de vida local no âmbito escolar. Vale ressaltar que como mais de 80% dos brasileiros residem em cidades, o convívio com a vegetação nativa tornou-se hábito cada vez mais distante do cotidiano da maioria. Dessa forma, ressaltar a importância da arborização no perímetro escolar é um importante aspecto para a conservação de fragmentos urbanos.

O presente estudo teve como objetivo demonstrar que a vegetação no perímetro escolar, além de poder ser usada com intuito de sensibilizar os estudantes sobre a conservação das áreas verdes e qualidade ambiental dentro e fora do ambiente escolar, pode contribuir com a biodiversidade e serviços ecossistêmicos locais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados e a caracterização das espécies arbóreas ocorreu com a identificação e análise das espécies presentes na Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza. A escola contempla o Ensino Fundamental II e Ensino Médio e possui área total (interna e externa) de 572 m<sup>2</sup>. A escola atua com aproximadamente 700 alunos no período diurno e 750 no vespertino totalizando cerca de 1500 estudantes e é referência escolar em relação a arborização, motivo relevante para ser escolhida para a pesquisa.

Amostras de material botânico de espécies arbóreas que ocorreram na área foram coletadas, identificadas e classificadas de acordo com o The Angiosperm Phylogeny Group APG IV. Como critério de inclusão, consideramos espécies arbóreas aqueles indivíduos com CAP (circunferência à altura do peito) > 10cm. As espécies foram identificadas através de chaves de identificação e comparadas com imagens disponíveis em herbários online para a confirmação da identidade. Obtivemos o CAP à altura de 1,3 metros do solo para cada indivíduo. As informações foram inseridas na tabela de catalogação das espécies no qual continham informações como: nome científico, nome comum, CAP (cm), latitude e longitude. O material coletado foi preparado e prensado e posteriormente acondicionado no laboratório de ciências, criando um herbário com as exsiccatas elaboradas na própria escola. Em posse dos

dados coletados, foi confeccionado um e-book com as imagens e principais características das espécies encontradas. Todas as atividades foram realizadas com os estudantes da escola matriculados no Ensino Médio. Foram avaliados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR); dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR) e índice de valor de importância relativa (IVI) (Souza & Soares, 2013). Calculamos também o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J$ ). A análise fitossociológica foi executada no programa estatístico “R”, com suporte de interface Fito Com, v. 1.5. A classificação ecológica das espécies foi feita com base na proposta de Swaine & Whitmore (1988), em que o agrupamento de características ecológicas similares é feito em apenas dois grupos: pioneiras – espécies dependentes de luz solar direta – e não pioneiras – composto por espécies tolerantes à sombra.

Foram realizadas também palestras aos estudantes e funcionários da escola, visando apresentar de forma expositiva temas que são fundamentais para o entendimento do projeto. O desenvolvimento das atividades iniciou com palestras direcionadas aos biomas e tipos de vegetação encontrados na região (Cerrado e Mata Atlântica). Estas abordaram alunos do 7º, 8º e 9º ano.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas um total de 132 indivíduos arbóreos distribuídos em 21 espécies. Dos 132 indivíduos, 24 não foram identificados, devido a dificuldade de visualização da copa das árvores e coleta de amostra para identificação em laboratório e foram excluídos das análises. A área ocupada pelos indivíduos arbóreos no perímetro escolar corresponde a ~ 1 hectare (Fig. 1). Apesar de ser um pequeno fragmento, é possível notar outros fragmentos florestais e pequenos elementos da natureza na paisagem. Essa conectividade entre fragmentos urbanos é de extrema importância para a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas (FERNANDES 2022).

À medida que as cidades se expandem, áreas naturais são fragmentadas, resultando em ilhas de habitat isoladas umas das outras. Porém, em fragmentos próximos é possível manter essa conectividade, gerando uma série de benefícios (ex. aumento na efetividade da polinização, melhora a dispersão de poluentes e regulação do microclima) (FERNANDES 2022). Além disso, a conexão entre fragmentos urbanos permite que as espécies se movimentem em busca de alimento, abrigo e parceiros, aumentando sua sobrevivência e possibilitando a recolonização de áreas degradadas (DIAS et al., 2020).

**Figura 1:** Imagem do perímetro escolar e do fragmento florestal encontrado na escola. Ao lado, mapa do município de Passos e localização do município no estado de Minas Gerais.



As espécies mais representativas encontradas no perímetro escolar foram: *Lithraea molleoides* (14 indivíduos); *Cocus nucifera* (13 indivíduos), *Psidium guajava* (13 indivíduos) e *Spondias lutea* (12 indivíduos). Em relação à dominância, ou seja, a taxa de ocupação do

ambiente pelos indivíduos de uma dada espécie, *Cocus nucifera* apresentou os maiores valores tanto para a dominância absoluta, como para a dominância relativa, sugerindo uma maior biomassa dos indivíduos dessa espécie na escola (Tabela 1). O maior valor de importância também foi encontrado para *Cocus nucifera*, podendo ser considerada a espécie mais importante para o fragmento. Em relação aos índices de diversidade, encontramos o valor de 2,66 para o índice de Shannon-Wiener (H') e de 0,87 para a equabilidade de Pielou (J), sugerindo uma alta diversidade e equabilidade.

**Tabela 1.** Estimativas de Densidade Absoluta (DA ind/ha) e Relativa (DR %), Dominância Absoluta (DoA m<sup>2</sup>/ha) e Relativa (DoR %) e Valor de Importância (VI %) para as espécies encontradas na Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza

Espécies	N	DA	DR	DoA	DoR	VI
<i>Lithraea molleoides</i>	14	700	13,33	0,03	5,35	7,82
<i>Cocus nucifera</i>	13	650	12,38	0,13	25,94	14,36
<i>Psidium guajava</i>	13	650	12,38	0,04	8,2	8,45
<i>Spondias lutea</i>	12	600	11,43	0,02	3,47	6,55
<i>Ilex brevicuspis</i>	8	400	7,62	0,04	7,41	6,6
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	8	400	7,62	0,03	5,35	5,91
<i>Mangifera indica</i>	7	350	6,67	0,02	3,52	4,98
<i>Maclura tinctoria</i>	5	250	4,76	0,01	1,62	3,71
<i>Arecaceae</i>	5	250	4,76	0,01	1,39	3,64
<i>Plinia cauliflora</i>	4	200	3,81	0,03	5,84	4,8
<i>Euterpe oleracea</i>	3	150	2,86	0,01	2,24	3,29
<i>Licania tomentosa</i>	2	100	1,9	0,05	11,26	5,98
<i>Syzygium cumini</i>	2	100	1,9	0,03	5,7	4,12
<i>Tabebuia avellaneda</i>	2	100	1,9	0,01	1,4	2,69
<i>Syzygium jambos</i>	1	50	0,95	0,02	3,7	3,14
<i>Yucca gigantea</i>	1	50	0,95	0,01	2,73	2,82
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	50	0,95	0,01	2,28	2,66
<i>Xylopia sericea</i>	1	50	0,95	0,01	1,28	2,33
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	50	0,95	0	0,68	2,13
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1	50	0,95	0	0,32	2,01
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	1	50	0,95	0	0,31	2,01

Apenas duas espécies foram classificadas como não pioneiras (tabela 2). A dominância de espécies pioneiras em fragmentos urbanos é esperada, uma vez que esses fragmentos se encontram em uma matriz de construções, resultando em alterações microclimáticas como aumento da temperatura e luminosidade e diminuição da umidade local (FERNANDES 2022). Como consequência dessas novas condições ambientais, ocorrem modificações na estrutura e composição vegetal e nos processos ecológicos presentes (MELO et al., 2011). Além disso, o isolamento priva a vegetação de dispersores de sementes e polinizadores, reduzindo drasticamente o potencial de colonização das espécies. Das 21 espécies encontradas, 14 são dispersas por animais (zoocoria) e todas são polinizadas por animais variando de insetos generalistas (entomofilia), falenofilia (mariposas); melitofilia (abelhas) e cantarofilia (besouros) até vertebrados, como os pássaros (ornitofilia). Esses resultados ressaltam a importância deste fragmento na oferta de recursos para a fauna local, e consequentemente, no equilíbrio entre os processos ecológicos dos fragmentos florestais encontrados na região (PRADO JÚNIOR et al., 2012).

**Tabela 2.** Principais características das espécies arbóreas encontradas no fragmento florestal dentro do perímetro escolar.

Nome científico	Classificação Ecológica	Dispersão	Polinizadores	Status de Ameaça CNC Flora
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Pioneira	Anemocórica	Falenofilia	LC
<i>Buchenavia tomentosa</i>	Pioneira	Zoocórica	Melitofilia	NE
<i>Cocus nucifera</i>	Pioneira	Autocórica	Melitofilia	NT
<i>Euterpe edulis</i>	Pioneira	Zoocórica	Ornitofilia	VU
<i>Euterpe oleracea</i>	Não pioneira	Zoocórica	Melitofilia	VU
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Pioneira	Anemocórica	Melitofilia	NT
<i>Ilex brevicuspis</i>	Pioneira	Zoocórica	Melitofilia	NE
<i>Lithraea molleoides</i>	Pioneira	Zoocórica	Melitofilia	LC
<i>Maclura tinctoria</i>	Não pioneira	Zoocórica	Melitofilia	NE
<i>Mangifera indica</i>	Exótica	Zoocórica	Melitofilia	LC
<i>Moquilea tomentosa</i>	Pioneira	Zoocórica	Melitofilia	VU
<i>Plinia cauliflora</i>	Pioneira	Zoocórica	Ornitofilia	NE
<i>Psidium guajava</i>	Pioneira	Autocórica	Entomofilia	NE
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Pioneira	Anemocórica	Melitofilia	VU
<i>Spondias lutea</i>	Pioneira	Zoocórica	Melitofilia	NE
<i>Syzygium cumini</i>	Pioneira	Zoocórica	Melitofilia	NE
<i>Syzygium jambos</i>	Exótica	Zoocórica	Melitofilia	NE
<i>Vochysia tucanorum</i>	Pioneira	Anemocórica	Entomofilia	NE
<i>Xylopia sericea</i>	Pioneira	Zoocórica	Cantarofilia	NT
<i>Yucca gigantea</i>	Pioneira	Zoocórica	Entomofilia	NE

Foram confeccionadas 21 exsicatas contendo dados da coleta, nome da família, nome comum, e um resumo científico contendo as características morfológicas e ecológicas de cada espécie coletada. Tal material pode ser utilizado tanto por professores de biologia, geografia, artes, entre outros e de forma interdisciplinar, como também por alunos, a fim de auxiliá-los na aquisição do conhecimento em biologia vegetal e nos trabalhos escolares. Todas as informações levantadas na catalogação das espécies também foram inseridas no ebook, que está armazenado tanto em acervo físico no laboratório de ciências da escola, quanto no acervo virtual (Fig 2).

**Figura 2:** Imagem retirada do e-book elaborado durante o período do projeto contendo um exemplo de como as espécies foram documentadas e registradas.



O projeto desde o seu início apresentou adesão dos alunos convidados pelas professoras, o que ajudou com o desenvolvimento dos encontros e as atividades práticas.

Além disso, o projeto incentivou a comunidade escolar a melhorar a arborização da escola, com os resultados apresentados pelo projeto e a indicação de novos locais para plantio de mudas, mais 24 mudas de espécies frutíferas foram plantadas no perímetro escolar.

#### 4 CONCLUSÃO

A proposta geral do projeto trouxe uma forma de assegurar o envolvimento dos estudantes utilizando de técnicas e informações pré-estabelecidas por meio de conhecimentos ambientais como a identificação de espécies vegetais e técnicas do processo de herborização, bem como a técnica correta sobre conhecimentos específicos pertinentes a tecnologia da informação, as quais foram amplamente repassadas aos alunos da escola envolvidos como voluntários na construção do herbário e do e-book.

Assim, os pequenos elementos da paisagem, como o fragmento florestal analisado, oferecem uma série de benefícios essenciais para a comunidade escolar e o meio ambiente circundante. Nossos resultados mostraram que, ao alinhar aspectos da biodiversidade com técnicas de informática foi possível promover a educação ambiental e estimular o desenvolvimento de novas habilidades aos alunos envolvidos no projeto. Além disso, o plantio e manutenção de espécies arbóreas no espaço escolar contribui para o aumento da biodiversidade e a preservação de espécies nativas, contribuindo também para a melhoria da qualidade do ar, regulação climática e redução do ruído urbano. Dessa forma, a preservação e expansão desse fragmento (com a plantação de novas mudas frutíferas) é um investimento no futuro sustentável da comunidade, trazendo benefícios não só para a comunidade escolar, mas para toda sociedade.

#### REFERÊNCIAS

- BOSCOLO, D.; CANDIA-GALLARDO, C.; AWADE, M.; Metzger, J.P.; **Importance of Interhabitat Gaps and Stepping-Stones for Lesser Woodcreepers (*Xiphorhynchus fuscus*) in the Atlantic Forest; Brazil.** *Biotropica*, New Jersey, v. 40, nº 3, p. 273-276, 2008.
- DIAS, R. G.; SILVA, C. V.; PERIOTTO, F.. Arborização de Vias em Avaré (SP): Análise da Riqueza Taxonômica e Acessibilidade no Espaço Urbano. **REVSBAU** (Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana). v. 15, n. 4, p. 47-61, 2020.
- DWYER, J. F.; MCPHERSON, E. G.; SCHROEDER, H. W.; ROWNTREE, R. A. **Assessing the benefits and costs of the urban forest.** *Journal of Arboriculture*, v. 18, nº 1, p. 227-227, 1992.
- FERNANDES, M. E. L.. **Fragmentos florestais urbanos: importância, ameaças e desafios.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, ICTS – UNESP. 2022.
- IGNATIEVA, M.; STEWART, G. H.; MEURK, C.. **Planning and design of ecological networks in urban areas.** *Landscape and Ecological Engineering*, New York, v. 7, nº 1, p. 17-25, 2011.
- MORAES, L. A.; SANTOS, K. P. P.; MACHADO, R. R. B.; ARAÚJO, M. F. V.; FREIRE, S. M.. **Arborização nas escolas do bairro Parque Alvorada em Timon – MA: Análise quali-quantitativa.** *Educação Ambiental em Ação*, v. 15, nº 57, p. 1-12, 2016.

MELO, A. G. C. ; CARVALHO, D. A.; CASTRO, G. C.; MACHADO, E. L. M.. **Florística da comunidade arbóreo-arbustiva de um Fragmento florestal urbano – Bosque Municipal Rangel Pietraróia, Marília, SP.** Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal. v.18, n.1, 2011.

MORAES, L.A.; de AGUIAR, N. M. M.; ARAÚJO, M. F. V.; SANTOS, L. A.. **Arborização x educação ambiental nas escolas estaduais no Município de canto do Buriti- PI: análise quali-quantitativa na Visão docente e discente.** *Revista gestão e sustentabilidade ambiental*, v. 8, n. 1, p.99-126, 2019.

JÚNIOR, J.A.P.; LOPES, S. F.; SCHIAVINI, et.al. **Fitossociologia, caracterização sucessional e síndromes de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais.** *Rodriguesia*, v.63, n.3, p.489-499, 2012.

SANTOS, A.R.; BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.. Paisagem urbana alienígena. *Revista Ciência Hoje*, v. 41, n. 245, p. 68-70, 2008

SILVA, J.O.R.; OLIVEIRA, M.S.. **Arborização urbana e educação ambiental como fator conscientizador.** *Scientia Generalis*, v. 1, n. 2, p. 49 – 59, 2020.

SILVA, V.A.M.; MELLO, K.; VETTORAZZI, C.Alberto; et.al. **Priority areas for forest conservation, aiming at the maintenance of water resources, through the multicriteria evaluation.** *Revista Arvore*, Viçosa, v. 41, nº 1, 2017.

SORRENTINO, M.. **Desenvolvimento sustentável e participação: algumas reflexões em voz alta.** *Educação ambiental: Repensando o Espaço da Cidadania*, São Paulo, v.1, nº 1, p. 15-21, 2004.

SWAINE, M.; WHITMORE, T.C.. **On the definition of ecological species groups in tropical rain forests.** *Vegetation*, v. 75, p. 81-86, 1988.

VALENTE, R.A.; PETEAN, F.C.S; VETTORAZZI, C.A.. **Multicriteria decision analysis for prioritizing áreas for forest restoration.** *Cerne*, v.23, n.1, p.53-60, 2017.

ZHANG, Z.; MEEROW, S.; NEWELL, J.P; et.al. **Enhancing landscape connectivity through multifunctional green infrastructure corridor modeling and design.** *Urban Forestry & Urban Greening*, Jena, v. 38, p. 305-317, 2019.



## **OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA URBANIZAÇÃO PELO EFEITO RECORRENTE DA EXTRAÇÃO E USO DO PETRÓLEO**

YRIS BEATRIZ GOULART WERNECK; RAFAEL SILVA SANT' ANNA DE OLIVEIRA;  
EVELLYN ISAENE SANTIAGO DOS SANTOS; MARIA EDUARDA GOMES MARTINS

**Introdução:** Foi nos apresentado em sala um programa o qual nos despertou interesse, sobre um projeto de educação ambiental, *PEA Rendas do Petróleo*. O mesmo foi implementado a partir de uma exigência do IBAMA, visando a mitigação do Petróleo. **Objetivos:** Seu principal objetivo é o estudo das rendas petrolíferas e seus impactos ambientais, em relação a urbanização que vem se expandindo nos últimos anos. E por isso é de extrema importância esse tipo de programa, pois podemos ter conhecimento sobre certas estatísticas ou até mesmo políticas, e assim defender nossos direitos. **Relato de Experiência:** Durante as oficinas aprendemos sobre a importância da participação popular, implementação de políticas públicas, a necessidade da transparência na política, a relação dos 3 poderes e a incidência na área. Onde todos os tópicos abordados foram apresentados por profissionais qualificados na área que nos ajudaram a obter uma melhor compreensão através dos exercícios propostos. **Disculssão:** Entendemos que a partir desse aspecto que a sustentabilidade ambiental está presente com a redução dos impactos, fazendo com que a população tenha estudo e consciência dos danos ambientais causados pela extração do petróleo, tendo em vista que capitalização faz com que não tenhamos como frear bruscamente com esse processo (que é finito), mas pelos menos poder proporcionar uma compensação ambiental desses danos que muitas das vezes podem não ser reversíveis. **Conclusão:** Portanto, é possível concluir que projetos de mitigação ambiental relacionados em âmbitos socioambientais são de extrema importância para a atual sociedade. Pois o mesmo tem um papel fundamental na área de educação ambiental, ampliando os conhecimentos e as visões de mundo de jovens e adultos que participam desses projetos.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Mitigação, Ibama, Socioambientais, Petróleo.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: A IMPORTÂNCIA DA CONSCIENTIZAÇÃO PARA A INTERDISCIPLINARIDADE

ELIANE DA SILVA ANDRADE; PATRÍCIA HELENA MIRANDOLA GARCIA

#### RESUMO

A Educação Ambiental - EA é uma área de estudo que busca promover a conscientização sobre a importância da preservação do meio e sua inserção nas séries iniciais é capital para promover a formação de cidadãos capazes de tomar decisões que contribuam para a construção de um mundo mais sustentável. O objetivo deste estudo foi apresentar e discutir algumas estratégias para a implementação da Educação Ambiental através de práticas interdisciplinares no ensino fundamental. A metodologia utilizada para a elaboração deste texto foi a pesquisa bibliográfica através de consultas a bases de dados como SCIELO e Capes. Utilizamos os termos "educação ambiental" e "anos iniciais" como palavras-chave de busca, com a intenção de encontrar trabalhos que tratassem especificamente da temática. Foram encontrados diversos artigos, dos quais foram selecionados cinco para compor a amostra da pesquisa. A seleção foi baseada na relevância do conteúdo para o objetivo da pesquisa. A partir da leitura crítica dos artigos, identificamos um dos principais desafios para a inserção da educação ambiental na escola: a falta de recursos e materiais didáticos apropriados. Outro ponto relevante é que muitos educadores não têm acesso a formação específica para ensinar sobre o meio ambiente. Apesar dos desafios, existem algumas práticas que podem ser adotadas para abordar a EA no ensino fundamental de forma eficaz, e estas devem ser/estar adaptadas às necessidades e realidades de cada escola e comunidade. Conclui-se que o ensino para a Educação Ambiental é fundamental na promoção da formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de tomar decisões que contribuam para a construção de um mundo mais sustentável. Por fim, é importante destacar que a interdisciplinaridade na Educação Ambiental exige um trabalho conjunto e colaborativo entre os educadores de diferentes áreas do conhecimento é imperativo que estejam dispostos a compartilhar conhecimentos e experiências, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

**Palavras-chave:** educação ambiental; ensino fundamental; interdisciplinaridade. mundo sustentável; professor.

#### 1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental é uma área de estudo que busca promover a conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente e a necessidade de adotar práticas sustentáveis em nosso cotidiano. O ensino fundamental é um período crucial para a formação dos valores e atitudes dos alunos em relação ao meio ambiente. Nessa fase as crianças começam a ter contato com questões ambientais e a desenvolver suas percepções e atitudes em relação à natureza.

A educação ambiental no ensino fundamental é capital para promover a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de tomar decisões que contribuam para a construção de um mundo mais sustentável. Por isso, é importante que as escolas incluam em

sua grade curricular atividades que estimulem o aprendizado sobre o meio ambiente e incentivem ações práticas de preservação ambiental.

Neste artigo, vamos abordar a importância da educação ambiental no ensino fundamental, apresentando alguns dos principais desafios enfrentados pelos educadores, bem como algumas das melhores práticas para abordar esse tema em sala de aula. Também vamos abordar a legislação que rege a educação ambiental no Brasil e apresentar alguns exemplos de projetos bem-sucedidos que podem servir de inspiração para educadores.

### **Importância da educação ambiental no ensino fundamental**

A educação ambiental no ensino fundamental é importante por vários motivos. Em primeiro lugar, ela contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis, capazes de tomar decisões que contribuam para a construção de um mundo mais sustentável. Além disso, a educação ambiental ajuda a promover a conservação da biodiversidade, a redução da poluição e a preservação dos recursos naturais. Para Medeiros,

Pode-se entender que a educação ambiental é um processo pelo qual o educando começa a obter conhecimentos acerca das questões ambientais, onde ele passa a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental. (Medeiros, 2011, p. 2)

Contudo, apesar da importância da educação ambiental, os educadores enfrentam muitos desafios ao tentar abordar esse tema em sala de aula, de acordo com os artigos que basearam este recorte. Um dos principais desafios é a falta de recursos e materiais didáticos apropriados. Muitos educadores não têm acesso a materiais e ou formação específicos para ensinar sobre o meio ambiente, o que dificulta o processo de aprendizagem.

Outro desafio enfrentado pelos educadores é a falta de tempo para trabalhar esse tema em sala de aula. Como o currículo escolar é muito extenso, muitos professores acabam tendo que priorizar outras disciplinas em detrimento da educação ambiental. Além disso, muitos educadores enfrentam resistência por parte dos alunos e de seus familiares. Muitas vezes, os alunos não veem a importância da preservação do meio ambiente e não se interessam pelo assunto. Por outro lado, os pais podem achar que a educação ambiental não é importante e não apoiar as iniciativas dos educadores.

Ao abordar a educação ambiental no ensino fundamental, os alunos aprendem sobre a importância da preservação do meio ambiente, bem como sobre as consequências negativas das ações humanas na natureza. Eles aprendem a pensar de forma crítica sobre as questões ambientais e a buscar soluções para os problemas que afetam o meio ambiente.

Nos anos iniciais do ensino fundamental, a interdisciplinaridade na educação ambiental é ainda mais importante. Nessa fase, as crianças estão em pleno desenvolvimento cognitivo e emocional, e é nesse período que se formam os valores e atitudes em relação ao meio ambiente. Por isso, é fundamental que a educação ambiental seja trabalhada de forma integrada a todas as disciplinas do currículo escolar. Segundo Sauvé (2005):

(...) a educação ambiental leva-nos também a explorar os estreitos vínculos existentes entre identidade, cultura e natureza, e a tomar consciência de que, por meio da natureza, reencontramos parte de nossa própria identidade humana". (Sauvé, 2005 p. 317)

Neste cenário, deve-se compreender que os alunos do ensino fundamental estão em uma fase muito importante do desenvolvimento, na qual estão construindo sua identidade e sua visão de mundo. É nessa fase que eles aprendem a respeitar o próximo e o meio ambiente, assim como a necessidade de cuidar do planeta. Sendo imperativo que eles aprendam a importância

do consumo consciente e da preservação dos recursos naturais. Para tanto, Japiassu (1976) afirma:

[...] a interdisciplinaridade não é apenas um conceito teórico, cada vez mais ela parece impor-se como uma prática individual: é fundamentalmente uma atitude de espírito, feita de curiosidade, de abertura, de sentido da descoberta, de desejo de enriquecer-se com novos enfoques, de gosto pelas combinações de perspectivas e de convicção levando ao desejo de superar os caminhos já batidos (...) é preciso que estejam todos abertos ao diálogo, que sejam capazes de reconhecer aquilo que lhes falta e que podem ou devem receber dos outros. Só se adquire essa atitude de abertura no decorrer do trabalho em equipe interdisciplinar. (Japiassu, 1976 p. 82)

Fazenda (2002) reforça que:

[...] necessitamos desenvolver uma atitude interdisciplinar frente às mais variadas situações e ações. Essa atitude é um ato de vontade, quando acontece o envolvimento humano, a troca de experiências e conhecimentos, enfim, um comprometimento com a competência no ato de ensinar. Podemos dizer que uma postura interdisciplinar conduz à busca da totalidade que nos leva a estudar, pesquisar e vivenciar um projeto interdisciplinar. Fazenda (2002, p.2)

Podemos assim, compreender a interdisciplinaridade como uma atitude, daqueles que promovem a educação, é a partir da atitude que podemos estar abertos ao diálogo para podermos efetivar práticas interdisciplinares que sejam significativas no processo ensino aprendizagem dos alunos. A interdisciplinaridade na educação ambiental permite que os alunos tenham uma visão mais ampla e integrada sobre a relação entre os seres vivos e o meio ambiente. Por meio da integração de diferentes áreas do conhecimento, é possível promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada, que estimula a curiosidade e o interesse dos alunos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a interdisciplinaridade é uma forma de promover uma aprendizagem mais contextualizada e significativa. Os PCNs destacam a importância de se trabalhar com temas transversais, como a educação ambiental, de forma integrada a todas as disciplinas do currículo. Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017), a Educação Ambiental não está evidenciada, ficando a cargo das instituições, federais, estaduais e municipais essa organização para que, de fato, ocorra essa discussão nos espaços formais.

Neste contexto, destacamos que a interdisciplinaridade na educação ambiental permite que os alunos desenvolvam habilidades e competências que são fundamentais para a vida em sociedade. Por meio da integração de diferentes áreas do conhecimento, é possível desenvolver habilidades como a capacidade de trabalhar em equipe, de buscar soluções criativas para problemas complexos e de se comunicar de forma eficaz. Corroboramos com o pensamento de Tozoni; Reis (2015)

(...) interdisciplinaridade é um meio e não um fim, ou seja, argumentamos no sentido da busca pela construção do trabalho educativo que viabilize a formação para a emancipação dos sujeitos e não no perseguir, como finalidade, a abordagem interdisciplinar que, na verdade, seria decorrente de um projeto formativo delineado (TOZONI; REIS 2015 p. 66).

A interdisciplinaridade na educação ambiental é fundamental para a formação de uma consciência ambiental crítica e transformadora. A integração de diferentes áreas do conhecimento permite que os alunos desenvolvam uma visão mais crítica sobre os problemas ambientais e as relações entre a sociedade e o meio ambiente.

Em suma, a interdisciplinaridade na educação ambiental nos primeiros anos escolares é

fundamental para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. A integração de diferentes áreas do conhecimento permite que os alunos tenham uma visão mais ampla e integrada sobre as questões ambientais, desenvolvendo habilidades e competências que são fundamentais para a vida em sociedade.

Apresentar e discutir algumas estratégias para a implementação da Educação Ambiental através de práticas interdisciplinares no ensino fundamental.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia utilizada para a elaboração deste texto foi a pesquisa bibliográfica, sendo realizada por meio de consultas a bases de dados como SCIELO, Capes, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando como critérios de seleção artigos publicados entre os anos de 2012 e 2023, com foco na temática da Educação Ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Utilizamos os termos "educação ambiental" e "anos iniciais" como palavras-chave de busca, com o objetivo de encontrar trabalhos que tratassem especificamente da temática da educação ambiental para crianças que estão nos primeiros anos escolares.

Foram encontrados diversos artigos relacionados à temática, dos quais foram selecionados cinco para compor a amostra da pesquisa. A seleção foi baseada na relevância do conteúdo para o objetivo da pesquisa, considerando-se a pertinência dos temas abordados, a qualidade e a originalidade dos estudos os quais destacam os seguintes cenários: a importância da integração de diferentes áreas do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem da educação ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental; práticas de educação ambiental desenvolvidas nos anos iniciais do ensino fundamental e discutem os desafios encontrados pelos professores na implementação dessas práticas, abordando a importância da interdisciplinaridade, para a formação dos professores e as relações da escola com a comunidade na formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na construção de uma sociedade mais sustentável.

A partir da leitura crítica dos artigos, foi possível identificar as principais temáticas abordadas e destacar as publicações mais relevantes e recentes sobre o assunto. A pesquisa bibliográfica é uma importante ferramenta para a produção de conhecimento científico e para a atualização de práticas pedagógicas, permitindo que os educadores tenham acesso a informações atualizadas e fundamentadas sobre a temática da Educação Ambiental.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Estratégias para a implementação da educação ambiental no ensino fundamental**

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, apresentou um capítulo sobre meio ambiente e progressivamente os números de Leis vêm aumentando na tentativa de minimizar os impactos degradantes da ação humana no Planeta. A importância da educação ambiental foi destacada no ano de 1992, quando foi realizado no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento (Unced ou Earth Summit), também conhecida como Rio-92. Existem diversas estratégias para a implementação da educação ambiental e no ensino formal, inicia-se com os estudantes já a partir do ensino fundamental. E uma das estratégias mais eficazes, de acordo com os artigos que foram analisados, é a realização de projetos interdisciplinares que abordem temas ambientais. Neste sentido, a interdisciplinaridade se define como um

[...] processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de integração das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a supera fragmentação do ensino, objetivando a formação

integral dos alunos a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual. Luck (2002, p. 17)

É a partir da ação dos indivíduos no meio em que vivem, da identificação das necessidades que o ser humano elabora estratégias que tenham por objetivo estimular o ensino da educação ambiental o qual depende ainda, da percepção e da intenção do educador, conforme foi possível refletir a partir da análise realizada após a leitura dos artigos que serviram de amostra para a escrita deste artigo.

A realização de atividades práticas estimula a participação dos alunos na preservação do meio ambiente. A escola pode promover a coleta seletiva de lixo, incentivando os alunos a separar os resíduos em casa e na escola. Além disso, a escola pode também promover ações de reflorestamento e plantio de mudas de árvores, estimulando a criação de áreas verdes na escola e em seu entorno.

A realização de palestras e debates sobre temas ambientais também é uma estratégia importante para a conscientização dos alunos. Palestrantes convidados podem falar sobre temas como mudanças climáticas, desmatamento, poluição e conservação da biodiversidade, despertando a curiosidade e o interesse dos alunos sobre esses assuntos. Outra estratégia interessante é a utilização de tecnologias educacionais, como jogos e aplicativos, com temas ambientais de forma lúdica e interativa. Essas ferramentas são capazes de estimular a curiosidade e a criatividade, tornando o aprendizado mais dinâmico e eficiente.

### **Práticas para abordar a educação ambiental no ensino fundamental**

Apesar dos desafios enfrentados pelos educadores, existem algumas práticas que podem ser adotadas para abordar a educação ambiental no ensino fundamental de forma eficaz. Algumas dessas práticas incluem:

- Estimular a curiosidade dos alunos - Os alunos do ensino fundamental são naturalmente curiosos e interessados em descobrir coisas novas. Por isso, é importante estimular essa curiosidade ao abordar a EA. Os educadores podem apresentar exemplos práticos de como o meio ambiente é afetado pelas ações humanas, mostrando as consequências negativas da poluição e do desmatamento, por exemplo. Ao fazer isso, os alunos se tornam mais conscientes e interessados em cuidar do meio ambiente.
- Promover atividades práticas - A EA não deve se limitar a aulas teóricas. É importante que os alunos tenham experiências práticas ao aprender a importância da preservação do meio ambiente. Por exemplo, podem ser organizadas atividades como plantio de árvores, coleta seletiva de lixo, visitas a parques ecológicos e outras atividades ao ar livre. Essas atividades ajudam os alunos a compreender melhor o tema e a torná-lo mais significativo.
- Incentivar o diálogo e a participação - Os educadores devem incentivar o diálogo e a participação dos alunos nas atividades relacionadas à EA. É importante que os alunos tenham espaço para expressar suas opiniões e ideias sobre o tema. Além disso, é importante que os alunos participem ativamente das atividades, ajudando a planejar e executar projetos relacionados à preservação do meio ambiente.
- Integrar a educação ambiental a outras disciplinas - A EA não deve ser vista como uma disciplina isolada, mas sim como um tema que pode ser integrado a outras disciplinas. Os educadores podem abordar a preservação do meio ambiente em disciplinas como ciências, geografia, história, entre outras. Dessa forma, os alunos conseguem compreender melhor a importância do tema e como ele está relacionado a outras áreas do conhecimento.

### **Exemplos de projetos bem-sucedidos de educação ambiental**

Existem diversos projetos bem-sucedidos de educação ambiental que podem servir de inspiração para educadores. Um exemplo é o projeto "Horta na Escola", que consiste na implantação de hortas nas escolas. O projeto tem como objetivo ensinar aos alunos a importância da produção de alimentos saudáveis e sustentáveis, além de promover a conscientização sobre a preservação do meio ambiente.

Outro exemplo é o projeto "Reciclagem na Escola", que tem como objetivo ensinar os alunos sobre a importância da reciclagem e como ela pode contribuir para a preservação do meio ambiente. O projeto consiste na coleta seletiva de lixo na escola, na separação dos materiais recicláveis e na venda desses materiais para empresas especializadas. Com o dinheiro arrecadado, a escola pode investir em projetos voltados para a preservação do meio ambiente.

Além disso, há também o projeto "Eco Kids e Eco Teens", realizado na Bahia. Esse projeto tem como objetivo promover a educação ambiental de forma lúdica e participativa, por meio da criação de jornais ecológicos produzidos pelos próprios alunos. Os jornais são distribuídos nas escolas e na comunidade, levando informações e conscientização sobre temas relacionados ao meio ambiente.

Esses são apenas alguns exemplos de projetos bem-sucedidos de educação ambiental. É importante destacar que cada projeto deve ser adaptado às necessidades e realidades de cada escola e comunidade. É preciso planejar as atividades de forma cuidadosa, envolver todos os alunos e incentivar a participação da comunidade.

#### **4 CONCLUSÃO**

A educação ambiental no ensino fundamental é imprescindível para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de tomar decisões que contribuam para a construção de um mundo mais sustentável. As estratégias de implementação da educação ambiental no ensino fundamental devem ser diversificadas e envolver atividades práticas, palestras, debates, projetos interdisciplinares e tecnologias educacionais. É indispensável que as escolas tenham um papel ativo na formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável.

A educação ambiental é um tema singular para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. No ensino fundamental, ela deve ser abordada de forma transversal, integrada a todas as disciplinas do currículo escolar. Ao estimular a curiosidade dos alunos, promover atividades práticas, incentivar o diálogo e a participação e integrar a educação ambiental a outras disciplinas, os educadores podem contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na preservação do meio ambiente.

Por fim, é importante destacar que a interdisciplinaridade na educação ambiental exige um trabalho conjunto e colaborativo entre os educadores de diferentes áreas do conhecimento. É imperativo que os professores estejam dispostos a compartilhar conhecimentos e experiências, e a trabalhar de forma integrada para promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Seja por meio de projetos bem-sucedidos de educação ambiental, como o "Horta na Escola", o "Reciclagem na Escola" e o "Eco Kids e Eco Teens", ou interdisciplinarmente a temática ambiental vem assumindo cada dia mais o espaço escolar sendo possível mostrar aos alunos desde pequenos como é cuidar do meio ambiente de forma simples e eficaz. Finalmente, é importante destacar que a educação ambiental deve ser vista como um tema prioritário na formação dos cidadãos, contribuindo para um futuro mais sustentável e equilibrado para todos.

#### **REFERÊNCIAS**

AMADEI, J. R. P.; FERRAZ, V. C. T. **Guia para elaboração de citações em documentos: ABNT NBR 10520:2002**. Bauru, abr. 2022. 28 p.

BRASIL. Ministério da Educação; CNE/CP Resolução nº 2 - **Base Nacional Comum Curricular** - Secretaria de Educação Básica. 22 de dezembro de 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em 05 de julho de 2023.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa** 10 ed. Campinas: Papirus, 2002. 86 p.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora; 1976, 220 p.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; Mendonça, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de; A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011. Acesso em 03/05/2023. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>

SAUVÉ, Lucie. **Educação ambiental: possibilidades e limitações**. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SILVEIRA, Rosângela L. da M.; SOUSA, Francisco de A. R. da M. A Educação Ambiental e Suas Representações Sociais Acerca da Interdisciplinaridade no Ensino Fundamental; **Revista Educação Ambiental em Ação**; Vol. XVII, Nº 65/ Set-Nov/2018. Acesso em 03/05/2023. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3393>

TAIS WOJCIECHOWSKI, Tais.; **Projetos de Educação Ambiental no Primeiro e no Segundo Ciclo do Ensino Fundamental: Problemas Socioambientais no Entorno de Escolas Municipais de Curitiba**. Dissertação de mestrado. Univer Federal do Paraná. Curitiba. 2006. Acesso em: 03/05/2023. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/6056>

TOZONI-REIS, M. F. C. et al. A educação ambiental histórico-crítica: uma construção coletiva. In: Congresso Da Pedagogia Histórico Crítica: Educação E Desenvolvimento Humano, 2015, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: Faculdade de Ciências, 2015. p. 63-70. Disponível em: Acesso em:



## IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO POR PLÁSTICOS NO MEIO AQUÁTICO

JOÃO LUIZ CRISTALINO PEREIRA; MARIA DO SOCORRO CRISTALINO PEREIRA

**Introdução:** O aumento significativo da produção e consumo de plásticos ao longo das últimas décadas tem levado a uma crescente preocupação com o impacto ambiental que esses materiais podem causar, especialmente no meio aquático. Plásticos são amplamente utilizados devido as suas propriedades versáteis, mas sua disposição inadequada tem levado a sua presença generalizada em rios, lagos e oceanos. **Objetivos:** Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o impacto ambiental causado pelos plásticos em ambientes marinhos por meio da identificação dos efeitos dessas partículas. **Metodologia:** Para alcançar o objetivo proposto foram revisados artigos recentes e aplicado o método Snowball. A avaliação sistemática será realizada, seguindo a metodologia proposta por Kitchenham que consiste em três fases: planejamento, condução e apresentação dos resultados. **Resultados:** As principais fontes de plásticos no meio aquático incluem resíduos descartados de forma inadequada, fragmentação de grandes objetos plásticos e microplásticos provenientes de produtos como cosméticos e fibras sintéticas. Além disso, foram identificados produtos químicos tóxicos liberados pelos plásticos nas águas, com potencial para impactar a saúde dos organismos aquáticos e, conseqüentemente, da cadeia alimentar. **Conclusão:** A presença generalizada desses materiais em ecossistemas aquáticos representa uma ameaça significativa à biodiversidade e à saúde dos ecossistemas marinhos. Além disso, a possível transferência de produtos químicos tóxicos dos plásticos para a cadeia alimentar pode ter implicações preocupantes para a saúde humana. Portanto, medidas urgentes são necessárias para reduzir a produção de plásticos descartáveis, promover a reciclagem adequada e incentivar a conscientização pública sobre o impacto do uso irresponsável de plásticos no meio ambiente.

**Palavras-chave:** Impacto ambiental, Meio aquático, Plástico, Poluição, Biodiversidade.



## **USO DO GOOGLE EARTH COMO FERRAMENTA DE GEOPROCESSAMENTO E DIAGNÓSTICO DE ÁREAS VERDES ARBORIZADAS NA CIDADE DE CANOINHAS-SC**

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; NAIRA MARINA KRAUSS; CLAUDIA STEKLAIN

**Introdução:** Desde a primeira década do século XXI, diversos softwares que projetam globos terrestres virtuais têm sido usados com diferentes finalidades. Dentre estes, destaca-se o *Google Earth*. As fotografias, feitas a partir de satélites, e disponibilizadas pelo software tornam a visualização quase que concreta, o que auxilia na obtenção de dados geofísicos inseridos em ambientes urbanos. **Objetivos:** Promover o uso de geotecnologia acessível e de baixo custo no desenvolvimento de ações de ensino-pesquisa e extensão e na tomada de decisão em planejamentos urbanos. **Metodologia:** O estudo concentra-se no município de Canoinhas, localizado no Planalto Norte de Catarinense. A metodologia de trabalho empregada para a composição desta pesquisa consta das seguintes etapas: (a) análise geoespacial de imagens de satélites provenientes do *Google Earth*; (b) Diagnóstico da cobertura arbórea das áreas verdes situadas dentro do perímetro urbano da cidade de Canoinhas-SC superiores a 200 m<sup>2</sup>, com base no imageamento de satélite disponibilizado pelo *Google Earth* e confrontada com a situação *in loco* da área. O delineamento dos bairros é baseado no plano diretor do município de Canoinhas por meio da Lei nº 061/2017. **Resultados:** resultados preliminares apontam que em dos 12 bairros que compõem a área urbana do município, 4 deles (Alto da Tijuca, Boa Vista, Alto das Palmeiras e Jardim Esperança) apresentam mais de 20% de área territorial total verde e arborizada. Apenas 2 bairros (Tricolim e Sossego) apresentam valores de abaixo de 20%. O Centro apresenta um valor abaixo de 10% de áreas verdes arborizadas, chegando a 7,08%. **Conclusão:** percebe-se de forma clara através das análises das imagens de satélite fornecidas pelo *Google Earth*, que em bairros mais urbanizados e edificados a ocorrência de áreas verdes arborizadas é reduzida. Recomenda-se o aprofundamento dos estudos em bairros periféricos, onde há número considerável de indústrias, onde a taxa de áreas verdes arborizadas pode ainda apresentar informações relevantes quanto a qualidade ambiental no entorno do parque industrial.

**Palavras-chave:** Arborização, Areas verdes, Meio ambiente, Geoprocessamento, Urbanismo.



## FILOSOFIA VERDE: DECOLONIALIDADE, SUSTENTABILIDADE E EMERGÊNCIAS EPISTÊMICAS

RICARDO VALIM

### RESUMO

As várias transformações pelas quais passa a sociedade, sobretudo, derivadas do fomento tecnológico tem possibilitado à humanidade criar novos espaços dialógicos e pensar temáticas pertinentes. Temas como a conservação do meio ambiente por meio de uma educação ambiental de qualidade tem chamado a atenção. Da mesma forma pode-se afirmar sobre a valorização do pensamento dos povos indígenas que, por exemplo, ao contrário da mentalidade colonial que separa o ser humano da natureza, considera o ser humano como integrado à natureza que o cerca. Objetiva-se analisar o valor da práxis educativa decolonizadora de uma da Filosofia do Verde que apoiada em epistemologias extra-eurocêntricas como é o caso da literatura indígena brasileira contemporânea possibilita uma reflexão filosófica para uma busca mais eficaz da conservação ambiental sustentável e de saberes dos povos indígenas. A presente pesquisa justifica-se pela carência de discussões construtivas em prol da conservação ambiental, da sustentabilidade e da valorização de elementos epistêmicos literários provenientes dos povos indígenas que dentro de sua perspectiva podem contribuir de forma significativa para esta discussão. A metodologia é uma pesquisa constituída por leitura e análise das obras de autores indígenas como: Ailton Krenak; Álvaro Tukano; Daniel Munduruku; Davi Kopenawa; Kaká Werá Jecupé, conta ainda com textos de Leonardo Boff, Roger Scruton e os estudos do pesquisador Leno Francisco Danner. Autores como estes são importantes porque a partir de suas cosmovisões e estudos fornecem elementos para novas reflexões, descolonizando saberes e refletindo sobre possibilidades de ações sustentáveis. Os primeiros resultados levam a compreender que há um substancial contribuição epistêmica, autêntica e filosófica, sobretudo, dos povos indígenas para se pensar a sustentabilidade e a preservação ambiental. Conclui-se que a valorização dos ensinamentos presentes na literatura indígena brasileira contemporânea, por exemplo, tem possibilitado a perpetuação de suas identidades e seus saberes por meio de uma voz-práxis-política, mas também têm oportunizado uma reflexão decolonial-comportamental-sustentável do ser humano em relação a natureza em toda a sua extensão.

**Palavras-chave:** Comportamental; Ambiental; Conscientizar; Cosmovisões; Literatura.

### 1 INTRODUÇÃO

Desde sua origem primitiva o ser humano sempre esteve em relação com a natureza. De forma harmônica o ser humano perpetuou sua espécie. Neste sentido alerta Leonardo Boff (2009, p. 27): “A realidade é que o ser humano faz parte do meio ambiente. Ele é um ser da natureza, com capacidade de modificar a si mesmo e a ela, e assim fazer cultura. Pode intervir na natureza potenciando-a, bem como agredindo-a”. Desenvolver essa consciência crítica é indispensável para buscar evitar danos ao meio ambiente e promover a sustentabilidade.

Os povos indígenas a seu modo ainda vivem em sintonia com a natureza estabelecendo assim uma relação sustentável pautada no respeito. Este trabalho justifica-se pela necessidade de discussões construtivas referentes à sustentabilidade e à conservação ambiental. Outro ponto crucial é o giro decolonial para reconhecer os elementos epistêmicos literários indígenas como fontes importantes para se pensar a sustentabilidade e a conservação ambiental. Afinal, como diz o filósofo Roger Scruton (2012, p. 249) “A solução [...] é cuidar do lar, vivendo não de forma frugal, mas com temperança, não de forma mesquinha, mas em posse de uma generosidade prudente, que permita embelezar e renovar o território em que se vive e a comunidade à qual se está ligado”.

A literatura indígena brasileira contemporânea, por sua vez, caracteriza-se por ser ela uma espécie de voz-práxis-política que traz marcas de seu protagonismo na defesa dos seus interesses, suas tradições, suas línguas e suas respectivas culturas originárias. Essa voz-práxis, “[...] é, de modo primigênio, auto reconstrução e auto expressão a partir dos seus próprios valores, de suas próprias bases antropológico-ontológicas e existenciais” (DANNER, L.; DANNER, F.; DORRICO, J., 2020, p. 362-363). Pelo seu caráter de autenticidade educativa, essa literatura indígena brasileira contemporânea, tende a enriquecer de forma significativa os espaços educacionais com vistas a uma mudança comportamental frente aos desafios referentes ao desenvolvimento sustentável e ao cuidado com o meio ambiente.

Este trabalho é componente dos estudos realizados até o presente momento em minha pesquisa sobre Filosofia Indígena com o tema “Ontologia e Ética no Pensamento Indígena Brasileiro: Análise das Ontologias Tupi-Guarani e Yanomami” no Mestrado Acadêmico em Filosofia, na Linha de Pesquisa em Ética e Filosofia Política Contemporânea da Fundação Universidade Federal de Rondônia/UNIR e devidamente institucionalizado junto ao Departamento de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (DEPESP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO *Câmpus* Porto Velho Calama - conforme a homologação 4 do Edital Nº 02/2022/PVCAL - CGAB/IFRO, de 12 de Janeiro de 2022 - edital este de seleção, sem concessão de recursos financeiros e bolsas, destinado à institucionalização de projetos de pesquisa de demanda espontânea, de mestrado, doutorado e projetos aprovados em editais externos com recurso de agências de fomento.

Objetiva-se analisar o valor da práxis educativa decolonial de uma da Filosofia do Verde que se apoia em epistemologias que estão fora dos ditames eurocêntricos. Neste caso, é a literatura indígena brasileira contemporânea uma possibilidade de reflexão filosófica para se pensar eficazmente na conservação ambiental, no desenvolvimento sustentável.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho está fundamentado na leitura e análise das obras de autores indígenas brasileiros contemporâneos como: Ailton Krenak que em seus textos uma crítica social profunda referente ao futuro da humanidade; Daniel Munduruku que aborda questões educacionais dos povos indígenas contemporâneos; Davi Kopenawa que em parceria com o francês Bruce Albert possui um importante obra para se pensar povos Yanomami; Kaká Werá Jecupé cuja é indispensável para se pensar a tradição Guaraní. A pesquisa conta ainda com estudos produzidos pelo Professor Leno Francisco Danner da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) que reflete sobre a literatura dos povos indígenas brasileiros contemporâneos. Enrique Dussel oportuniza em seu texto elementos argumentativos históricos, filosóficos e críticos, referentes ao processo de colonização das Américas. Outro texto importante a ser mencionado para a pesquisa é a produção de Leonardo Boff que levanta importantes questionamentos sobre a ética, que na sua perspectiva, que deve transcender as relações humanas e caminhar na direção do cuidado e do respeito para com outros seres. Também foi utilizada a obra de Roger Scruton como base filosófica para se pensar seriamente

sobre os caminhos pelos quais a humanidade se direciona referente aos impactos ambientais. O presente trabalho oportuniza compreender como os povos indígenas brasileiros contemporâneos têm demarcado espaços literários e midiáticos. Sua busca consiste em perpetuar suas tradições, identidades e encontrar espaços de dialógicos educativos decoloniais promovendo uma cultura do respeito, do cuidado para com o meio ambiente de forma sustentável.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao analisar o estado da arte compreende-se a existência de uma produção literária indígena brasileira contemporânea que pode vir a contribuir de forma positiva para se pensar questões referentes a práticas educativas decolonizadoras ambientais e desenvolvimento sustentável. Os autores indígenas supracitados são importantes porque através de sua produção literária possibilitam a todo e qualquer interessado um aprofundamento da temática dos povos indígenas brasileiros contemporâneos e de como eles têm feito uso da palavra escrita para comunicar seus saberes. Através da produção epistêmica presente nos escritos destes autores indígenas encontra-se uma rica fonte autoral e autêntica com profundidade argumentativa e com riqueza filosófica própria destas tradições originárias. Estas tradições podem a seu modo influenciar de forma significativa as vivências em sociedade e até mesmo ampliar os horizontes do discurso filosófico contemporâneo. Deste espaço próprio que é o lugar de fala dos povos indígenas contemporâneos realça-se a existência de valores, de normatividades próprias desconsideradas ao longo do tempo pela modernidade ocidental auto referencialista. O lugar de fala é importante pois permite a transferência de saberes oriundos da realidade própria dos povos indígenas brasileiros contemporâneos.

Na fixação da palavra falada da tradição oral pelo uso da palavra escrita oportunizada pela literatura indígena nota-se a transferência do patrimônio imaterial que são os saberes desses povos. Absorvendo essa sabedoria antiga é possível uma mudança de perspectivas possibilitando repensar a realidade humana de forma mais harmônica sempre em sintonia com meio ambiente de forma sustentável.

As publicações indígenas dialogam sobre os temas mais sensíveis da sociedade, como é o caso, por exemplo, das problemáticas ambientais e a necessidade de uma educação para a sustentabilidade. O valor de uma literatura indígena está na capacidade de se manter em sintonia com as tradições e cosmovisões.

### **4 CONCLUSÃO**

Conclui-se que essa produção literária indígena brasileira contemporânea permite a sobrevivência epistêmica das culturas, bem como aborda também a necessidade de cuidado e respeito para com o meio ambiente de forma sustentável. Essa literatura é importante porque conecta o ser humano com sua verdadeira essência que visa a se relacionar de forma harmônica com o meio ambiente.

Essa perspectiva de emergências epistêmicas oportuniza a reflexão de uma filosofia do verde onde o ser humano é percebido como parte integrante e responsável de uma coletividade com a natureza. Essa literatura oferece por meio de sua poética o conhecimento da multiplicidade de povos indígenas brasileiros. Através da poesia dos povos indígenas brasileiros contemporâneos, dos seus cantos, das suas danças, dos seus grafismos se revela a profundidade do ser que demarca seu lugar de fala em outras ambiências.

Essa literatura indígena brasileira contemporânea com sua voz-práxis política autoral possibilita um espaço dialógico de descentramento epistêmico no qual os saberes dos povos indígenas assumem seu protagonismo. Essa poética-literária-filosófica busca mudanças

sustentáveis, conceituais, sociais e ambientais significativas no cuidado para com nossa casa comum que é o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

BOFF, Leonardo. **A Ética da Vida - A Nova Centralidade**. São Paulo: Editora Record, 2009.  
BOFF, Leonardo. **Ecologia: Grito da Terra, Grito dos Pobres**. Rio de Janeiro: Sextante, 2004.

DANNER, Fernando; DANNER, Leno Francisco. **Descentramento, Crítica e Transformação: uma história da modernidade a partir da descolonização africana e do pensamento indígena**. **Philosophos - Revista de Filosofia**, Goiânia, vol. 26, nº 1, pg. 147 a 196, 2021. DOI: 10.5216/phi.v26i1.67351. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/philosophos/article/view/67351>. Acesso em: 26 ago. 2022.

DANNER, Leno Francisco; DANNER, Fernando; DORRICO, Julie. **A Alteridade na Literatura: Da voz-práxis Da Diferença como Literatura – O caso da Literatura Indígena Brasileira Contemporânea**. **Espaço Ameríndio**, Porto Alegre, v. 14, nº 2, p. 360, 2020. DOI: 10.22456/1982-6524.105664. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EspacoAmerindio/article/view/105664>. Acesso em: 27 jul. 2022.

DANNER, Leno Francisco; DORRICO, Julie, & DANNER, Fernando. **Decolonialidade, Lugar de Fala e Voz-Práxis Estético-Literária: Reflexões desde a literatura indígena brasileira**. **Alea**, vol. 22, nº 1, pg. 59 a 74, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/alea/article/view/33525>. Acesso em: 13 set 2022.

DANNER, Leno Francisco; DORRICO, Julie, & DANNER, Fernando. **Literatura indígena entre tradição ancestral e crítica do presente: sobre a voz-práxis indígena em termos estético-literários**. **Scripta**, vol. 24, nº 50, pg. 205 a 256, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.5752/P.2358-3428.2020v24n50p205-256>. Acesso em: 15 nov 2022.

DANNER, Leno Francisco; DORRICO, Julie. **Literatura de Minorias como crítica do presente e politização radical: reflexões sobre a literatura indígena brasileira**. **Revista Crioula**, [S.l], nº 21, pg. 197 a 233, 2018. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/crioula/article/view/143341>. Acesso em: 15 nov 2022.

DUSSEL, Henrique. **1492 O Encobrimento do Outro – A Origem do Mito da Modernidade**. Petrópolis: Vozes, 1993.

JECUPÉ, Kaka Werá. **A Terra dos Mil Povos – História Indígena brasileira contada por um índio**. São Paulo: Peirópolis, 1998.

JECUPÉ, Kaka Werá. **O Trovão e o Vento – Um caminho de evolução do xamanismo tupi-guarani**. São Paulo: Polar, 2017.

JECUPÉ, Kaka Werá. **Oré Awé Roiru'A Ma - Todas as vezes que dissemos adeus**. São Paulo: TRIOM, 2002.

KRENAK, Ailton. **A Potência do Sujeito Coletivo – Parte I [entrevista concedida a Jailson de Souza Silva]**. **Revista Periferias – O paradigma da potência**, p. 1-21, v. 1,

n.1, 2018. Disponível em <http://revistaperiferias.org/materia/a-potencia-do-sujeito-coletivo-parte-i/>. Acesso em 30 ago 2022.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A Queda do Céu** – Palavras de um Xamã Yanomami. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

MUNDURUKU, Daniel. **Memórias de Índio** – Uma quase autobiografia. Porto Alegre: Edelbra, 2016.

SCRUTON, Roger. **Filosofia Verde** - Como Pensar Seriamente o Planeta. São Paulo: É Realizações Editora, 2012.

TUKANO, Álvaro. **Doéthiro e os séculos indígenas no Brasil**. Porto Alegre: Karioka, 2014.



## **SUSTENTABILIDADE E A FORMAÇÃO DA CIDADÃ NOS CAMINHOS GEOGRÁFICOS**

HÉLIA FLÁVIA ARRUDA DO AMARAL

### **RESUMO**

Na compreensão que é possível as concepções de educação ambiental aos alunos sobre a sustentabilidade na proposta de formação cidadã pelo corpus do pertencimento ao território usado enquanto indivíduos sociais, quando selecionadas práticas em incentivar ações voltadas para a consciência ambiental nos processos de ensino aprendizagem.

**Palavras-chave:** geografia; sustentabilidade; educação ambiental; formação cidadã; consumo consciente.

### **1 INTRODUÇÃO**

Sustentabilidade e formação cidadã estão intimamente relacionadas quando a educação ambiental como formação e exercício de cidadania se faz necessária em uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, baseada numa nova ética, que pressupõe outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens.

Verifica-se que a partir de 1760 a revolução industrial trouxe avanços tecnológicos que permitiram a exploração de recursos naturais em uma escala sem precedentes, onde o autor Marques destaca que:

A revolução Industrial trouxe produção de bem em massa e, conseqüentemente, consumo nas mesmas proporções. As cidades começaram a crescer desordenadamente, acumulando-se construções e pessoas nas circunvizinhanças das fábricas (...) produtos em massa, consumo em massa, problemas em massa. (MARQUES, 2005, p. 8).

No entanto a percepção dos problemas ambientais evoluiu de maneira diferente ao longo do tempo e o conceito de sustentabilidade começou a se formar no século XVII, mas foi depois da década de 1960 com o aumento da participação social na política que surgiram diversas manifestações interessadas em repensar o modo de vida e os valores da sociedade e a consciência ambiental que aumentou significativamente a partir da segunda metade do século XX ganhou força incluindo atitudes voltadas para a valorização e preservação do meio ambiente.

Surgindo em março de 1965 o termo Environmental Education (Educação Ambiental), durante a conferência em Educação na Universidade Keele, Grã-Bretanha, como um processo de mudança e formação de valores onde a “preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades” Jacobi (2003, p. 191) bem como de preparação para o exercício da cidadania.

A educação ambiental objetiva a compreensão dos conceitos relacionados representando um conjunto de ideias que desafiam as noções predominantes no sistema social atual e defende a transformação social com ética, justiça e democracia, em como encontrar maneiras de equilibrar as ações humanas em relação ao meio ambiente.

A educação ambiental é um tema que pode ser abordado de forma interdisciplinar e através da interdisciplinaridade os alunos construir uma visão mais ampla das temáticas apresentadas e desenvolver análises críticas sobre as diferentes vertentes do assunto e a autora Sato destaca que:

Educação sobre o ambiente: favorece a aquisição de experiências e conhecimentos na área ambiental e seus problemas correlatos (cognitivo); · Educação no ambiente: desperta valores e motivações que considerem um ambiente mais adequado (afetivo); e · Educação para o ambiente: promove a aquisição de habilidades e competências para agir e resolver os problemas ambientais (participativo) (SATO, 1992).

O campo da educação ambiental tem se preocupado em oferecer processos de ensino e aprendizagem que abordem a sustentabilidade a partir da formação cidadã, com o meio ambiente sendo um tema problema importante para esse objetivo.

No Brasil, a educação ambiental tornou-se obrigatória nas escolas com a promulgação da Constituição Federal de 1988, o artigo 225, inciso VI, estabelece que “a Educação Ambiental deverá ser promovida em todos os níveis de ensino”, com o objetivo de conscientizar os cidadãos sobre a importância da preservação e conservação do meio ambiente, Brasil (1988, p.64).

A principal referência do discurso da sustentabilidade é o tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global (1992) e os principais documentos legais que fundamentam a construção do campo da educação ambiental no Brasil são os parâmetros curriculares nacionais sobre meio ambiente e saúde (1997), os parâmetros curriculares nacionais sobre temas transversais, incluindo meio ambiente (1998), e a lei nº 9795, que estabelece a política nacional de educação ambiental (1999) pela qual:

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, art. 1º).

A noção de sustentabilidade tornou-se amplamente popular e é usada como parâmetro para direcionar e avaliar atividades relacionadas às questões socioambientais, bem como orientar propostas educativas e o MEC (Ministério da Educação) exige dos educadores a aplicação da interdisciplinaridade através dos temas transversal presentes nos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) que interrelacionam educação ambiental e cidadania sendo:

A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da

sociedade, local e global. (BRASIL, 1997, p. 25).

Quando na sociedade é necessária a prática de um consumo responsável em que considere que os recursos naturais disponíveis estão sendo utilizados sem preocupação, podendo estar contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável levando em conta a ligação direta entre a atual escassez de recursos naturais e que em longo prazo as consequências podem obter impactos maiores no meio ambiente.

No objetivo de verificar como a sustentabilidade e a formação cidadã podem encontrar na educação formal da disciplina de geografia a temática educação ambiental para a conservação do meio ambiente a um consumo consciente evitando o desperdício e considerando os impactos ambientais, econômicos e sociais do consumismo, onde os alunos possam evitar o consumismo que está relacionado ao consumo excessivo de recursos da natureza e estarem voltados para uma sustentabilidade ambiental visando o desenvolvimento e equilíbrio da natureza na manutenção e conservação dos ecossistemas e da biodiversidade.

## 2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este trabalho como parte de uma pesquisa da autora em que através do ensino da geografia os alunos possam aprender a ler e entender o mundo para uma formação educacional e pedagógica fundamentada em valores éticos, ao capacitá-los a agir de forma autônoma e reflexiva no mundo, amenizando aspectos das crises socioambientais da atualidade, por meio da construção de relações de reprodução dos espaços e da vida sustentáveis, na necessidade para a conscientização dos alunos sobre o ambiente em que vivem seus problemas e a necessidade de conservação onde:

Na escola, a educação geográfica pode partir da relação sociedade – natureza estruturada na forma combinada da paisagem, do território e do espaço, por intermédio dos princípios, contribuir para o reconhecimento da ação cultural de diferentes lugares e das interações das diferentes sociedades com a natureza, ao longo da história. Permite aos alunos compreender a posição de lugares e suas conexões com outros ao longo do tempo, compreendendo o espaço enquanto produto dinâmico que reflete a relação entre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente. (CASTELLAR; JULIASZ, 2017, p. 172).

As sociedades modernas revelam que os impactos humanos negativos sobre o meio ambiente têm consequências cada vez mais complexas e “o ser humano, totalmente desintegrado do todo, não percebe, mais, as relações de equilíbrio da natureza. Age de forma totalmente desarmoniosa, sobre o ambiente, causando grandes desequilíbrios ambientais” Guimarães (2005, p. 14), é muito importante ser crítico em relação à dinâmica social e política nas ações decisórias para toda uma sociedade em caminhar no sentido do desenvolvimento sustentável.

Na temática educação ambiental para a conservação do meio ambiente, para a sustentabilidade e a formação cidadã nos caminhos geográficos a alunos do 7º ano do ensino fundamental em uma escola estadual em Cuiabá, MT na habilidade da BNCC: (EF07GE06) em discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares em aula sobre o consumo consciente como um movimento social que busca transformar a forma como comprar e usar bens e serviços, de modo a ter um impacto mais positivo no meio ambiente e na sociedade.

A educação ambiental precisa ser trabalhada na escola por meio de metodologias motivadoras e que envolva os estudantes com a temática discutida (FREIRE, 2002), é importante que os alunos se reconheçam como parte integrante do planeta e que na construção de aprendizagens sobre as questões ambientais e nos problemas enfrentados como todos da sociedade busquem um equilíbrio entre o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida, na promoção de valores, no estabelecimento de critérios e normas e na orientação para a resolução de problemas na tomada de decisões em que os recursos naturais devam ser preservados a um consumo consciente dos recursos naturais que são escassos no meio ambiente.

### 3 DISCUSSÃO

Na abordagem geográfica ao aluno é preciso reconhecer-se como sujeito singular e social em escala local e global no pertencimento ao território vivido e usado onde o planeta Terra é um lugar para viver, construir, experimentar e onde a decisão social se torna realidade no cotidiano do indivíduo, na leitura de seus conflitos, e Milton Santos (2001) apresenta o conceito dizendo:

O território não é apenas o conjunto de sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas. O território tem que ser entendido como o território usado, não o território em si. O território usado é o chão mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O território é o fundamento do trabalho, o lugar da resistência, das trocas materiais e espirituais e do exercício da vida. (SANTOS, 2001, p. 293).

E que os alunos possam se reconhecer como parte integrante da sociedade, no conhecimento de si próprio como ser único, possibilitando a construção de aprendizagens dos problemas enfrentados, em estarem atentos que as quantidades de resíduos sólidos que são gerados diariamente são de números expressivos e preocupantes quando se observa o tempo demorado de decomposição, e os eletrônicos inutilizados entre outros materiais descartados de maneira inadequados ao meio ambiente geram diariamente impactos.

No objetivo da aprendizagem de conscientizar para o consumo consciente sabendo-se que toda a escala da cadeia de consumo é alimentada pela exploração de recursos naturais, uma vez que todo e qualquer bem ou produto, assim como os serviços, demandam algum recurso do meio ambiente, assim nas abordagens das questões sociais e ambientais é preciso despertar o pensamento sobre proteger e preservar o ecossistema do uso indevido de seus recursos naturais.

No início da aula em apresentado o papel de todos os integrantes de uma sociedade na manutenção do espaço ambiental, onde o espaço ambiental não pode ser resumido apenas na natureza, mas que ele compreende todo o espaço que está em nossa volta.

Com a atuação social no mundo em que vive (família, escola, comunidade, etc.) os impactos são causados de acordo com as escolhas de compras, ao optar por reduzir ao máximo os níveis de impactos negativos, para priorizar a sustentabilidade, uma das primeiras mudanças notadas é a redução no desperdício e na produção de lixo.

Na atividade de ação lúdica experimental da dinâmica o eu no consumo em questionar-se o que acontece com o meio ambiente quando compramos muitas coisas que não precisamos? Na avaliação do aprendizado por meio de perguntas dirigidas, monitoramento atento e observação, na capacidade e compreensão dos alunos sobre o assunto ensinado.

No envolver a integração de conteúdos e capacitar os alunos a aplicar conhecimentos

de várias áreas na análise e compreensão desse tema, ao requerer uma nova postura em relação ao conhecimento adquirido, para uma atitude de contextualização e formação de indivíduos íntegros, com saberes que são além dos limites das disciplinas, sendo importante manter sempre na lembrança que o consumo em excesso traz consequências negativas para o meio ambiente e a sociedade como um todo.

Em que no diálogo com reflexões desenvolvidas sobre o consumo excessivo e as causas do esgotamento e degradação ambiental dos recursos naturais precisam ser evitadas, em um consumo sustentável que é necessário para promover o uso consciente e a conversação ambiental. Onde o consumo excessivo também contribui para as mudanças e é necessária uma maneira de reduzir o impacto no meio ambiente e praticar o consumo consciente, evitando o desperdício e considerando os impactos ambientais, econômicos e sociais do consumismo.

Na preocupação em que a sociedade precisa repensar o papel enquanto consumidores na conscientização de futuro digno e justo a todos, em estar consciente que comprar muitas coisas que não precisamos pode ter um impacto negativo no meio ambiente em estar contribuindo para o esgotamento dos recursos naturais e para a degradação do meio ambiente.

Como parte de dinâmica de atividade a aula na temática educação ambiental com temas sobre a sustentabilidade é importante o aprendizado para a conservação do meio ambiente e a conscientização do consumo consciente em que evitando o desperdício e considerando os impactos ambientais, econômicos e sociais do consumismo, tornar-se um consumidor consciente que sabe que toda aquisição de um produto ou serviço gera um impacto, em algum nível no meio ambiente.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. BRASIL. **Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999**.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997.

CASTELLAR, S. M. V.; JULIASZ, P. C. S. **Educação Geográfica e Pensamento Espacial: conceitos e representações**. ACTA Geográfica, p. 160–178, 2017. Boa Vista.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 32. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GUIMARÃES, Mauro. A dimensão ambiental da educação. 7.ed. Campinas,SP: Papyrus, 2005. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003 Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/ 2003.

MARQUES, J.R. **Meio Ambiente Urbano**. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2005.

SANTOS, M. **Território e Sociedade: entrevista com Milton Santos**. 2. ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001

SATO, M. **How the Environment is Written: A Study of the Utilisation of Textbooks in Environmental Education in Brazil and England.** Norwich: M. Phil. Thesis, University of East Anglia, 1992.



## DIAGNÓSTICO DE ÁREAS VERDES ARBORIZADAS POR MEIO DE IMAGEAMENTO DO GOOGLE EARTH DA CIDADE DE CANOINHAS-SC

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; NAIRA MARINA KRAUSS; CLAUDIA STEKLAIN;  
POLIANA FERREIRA

**Introdução:** As fotografias, feitas a partir de satélites, tornam a visualização quase que concreta, o que pode auxiliar a obtenção de dados geofísicos inseridos em ambientes urbanos, neste caso na identificação de áreas verdes arborizadas. **Objetivos:** buscar informações quali-quantitativas sobre as áreas verdes arborizadas no perímetro urbano de Canoinhas-SC, através da análise geoespacial dos atributos ambientais apresentado em imagens de satélites, indicando a localização destas áreas a composição florística e a função deste espaço no cenário urbano. **Metodologia:** A metodologia de trabalho empregada consiste no diagnóstico da cobertura arbórea das áreas verdes situadas dentro do perímetro urbano da cidade de Canoinhas-SC superiores a 200 m<sup>2</sup>, com base no imageamento de satélite disponibilizado pelo *Google Earth* no ano de 2023 e confrontada com a situação *in loco* da área. **Resultados:** Dentre os 12 bairros urbanos de Canoinhas-SC, 17% (Piedade e Alto da Tijuca) deles apresentam predominância de remanescentes de áreas rurais, com capões florestais variando de semiabertos a densos. Outros 25% (Tricolin, Jardim esperança e Sossego) apresentam diferenciação florística, com predominância de jardins e quintais residenciais, e em menor proporção fragmentos florestais densos em terrenos não ocupados por edificações. Já 25% (Alto das Palmeiras, Industrial 1 e Boa Vista) apresentam predominância de fragmentos florestais densos na porção menos urbanizada. Outros 8% (Industrial 2) apresenta espécies exóticas e predominância de áreas abertas com arborização rala. Há 17% (Água Verde e Campo da Água Verde) que apresentam predominância de fragmentos florestais abertos em áreas de preservação permanente (APP) do rio Água Verde, e menos urbanizadas, e 8% (Centro) apresenta áreas densas pontuais, caracterizando florestas urbanas, como praças e terrenos particulares bem arborizados. **Conclusão:** Conclui-se que bairros mais distantes do centro e menos urbanizados apresentam maiores áreas arborizadas com fragmentos de características florestais. Já o bairro Industrial 2 apresenta alta incidência de áreas arborizadas com espécies exóticas, que visam suprir necessidades energéticas do parque industrial. Recomenda-se aprofundamento do estudo na tipologia em predominância dos capões florestais dos bairros Piedade e Alto da Tijuca para melhor determinar a dinâmica das áreas verdes.

**Palavras-chave:** Bairros, Florestas urbanas, Geoprocessamento, Paisagem, Urbanização.



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## LICENCIAMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL: UTOPIA OU MÁ GESTÃO?

EMANOELN BITENCOURT E BITENCOURT; MARCOS VINICIUS AFONSO CABRAL; ARLLEY CARDOSO RODRIGUES; GUNDISALVO PIRATOBA MORALES

### RESUMO

Os resultados das atividades antrópicas no ambiente e na saúde da população desencadearam as discussões sobre questões ambientais, com a necessidade do controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, que no Brasil ocorre pelo Licenciamento Ambiental. Entretanto, diversas atividades licenciadas são causadoras de muitos problemas socioambientais. O objetivo dessa pesquisa é verificar se os princípios da política ambiental, pautados no tripé da sustentabilidade, estão manifestos no licenciamento ambiental, e quais as implicações disso. O estudo é de âmbito bibliográfico, o método empregado foi o dedutivo e a abordagem qualitativa. Em Barcarena/PA, a fábrica de alumina Hydro-Alunorte foi responsável por três volumosos vazamentos do rejeito lama vermelha, a qual alterou a cor da água do rio e gerou a morte dos peixes, com danos à floresta, nascentes de igarapés e rios, e comunidades tradicionais. Todavia, as ampliações das áreas de rejeitos da Hydro não receberam a devida fiscalização da SEMAS, e no licenciamento da barragem DRS 2 uma única vistoria técnica foi realizada, e não houve apresentação de Estudo de Impacto Ambiental, tampouco participação social e audiência pública. No caso de Brumadinho/MG não foi diferente, o rompimento da barragem da Vale S.A. foi um desastre imponderável em todos os aspectos, ambiental, social e econômico, porque quase 300 pessoas morreram e a lama de rejeito tóxico contaminou mais de 300 km do Rio Paraopeba. Acontece que, o risco de ruptura da barragem já era previsto desde 2017, pelo painel de especialistas, ou seja, o desastre iniciou pela concessão do licenciamento. Além desses danos, salienta-se a ausência ou demora absurda de pagamentos adequados de indenização. Diante do exposto, percebe-se que em muitos casos esses problemas poderiam ser minimizados ou inexistentes, pois deveria haver maior coerência no processo de licenciamento ambiental e fiscalização das atividades, assim como a incorporação dos princípios da sustentabilidade, previstos pela legislação brasileira.

**Palavras-chave:** gestão ambiental; administração pública; participação social; interesses econômicos; sustentabilidade.

### 1 INTRODUÇÃO

Os resultados catastróficos do exercício desordenado de atividades antrópicas foram o estopim para o início das discussões acerca das questões ambientais, uma vez que foi estabelecida a conexão entre a saúde da população e a poluição ambiental causada pelo setor produtivo. Os eventos realizados sobre a temática propiciaram a definição de princípios, objetivos e metas de proteção ambiental, e proposições de mudanças no modelo de desenvolvimento econômico. E foi nesse cenário que a legislação ambiental brasileira evoluiu, sob influência dos aspectos e leis internacionais (BITENCOURT *et al.*, 2018).

Ainda que a existência de regulamentações acerca dos recursos ambientais tenha acontecido desde o Brasil Colônia (LIMA, 2008), foi a partir da promulgação da Constituição

de 1988 que o Direito Ambiental brasileiro foi consolidado, especialmente pelo conteúdo do art. 225, que delega ao poder público e à coletividade o dever de proteger os recursos naturais. Nesse mesmo artigo consta que, incumbe ao poder público o controle de atividades com potencial degradador ao meio ambiente e a cobrança legal cabível de estudo prévio de impacto ambiental (BRASIL, 1988).

O controle dessas atividades é realizado pelo instrumento do licenciamento ambiental, em que o processo de cessão de licenças auxilia nas ações de fiscalização. Entretanto, muitos problemas socioambientais consideráveis são desencadeados por atividades efetiva ou potencialmente poluidoras no Brasil, mesmo que licenciadas. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa é verificar se os princípios da política ambiental, pautados no tripé da sustentabilidade, estão manifestos no licenciamento ambiental, e quais as implicações disso.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo é de âmbito bibliográfico, em que o levantamento de dados secundários foi realizado em links especializados, como o Portal de Periódicos da CAPES, Scopus, SciELO e outros, a partir da pesquisa dos termos “licenciamento ambiental e desastres”. O método empregado foi o dedutivo e a abordagem qualitativa.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A instalação e operação de determinadas atividades produtivas representam riscos socioambientais e econômicos na região do empreendimento, os quais devem ser prognosticados nos processos de legalização da empresa, especialmente no licenciamento ambiental.

Em Barcarena, no Pará, a fábrica de alumina Hydro-Alunorte foi responsável pela degradação da qualidade ambiental, e conseqüentemente da qualidade de vida das pessoas, a iniciar pela instalação do complexo industrial, que necessitou da retirada de 513 famílias da área. A empresa está associada à Albrás em relação ao derramamento de aproximadamente 100 kg de carvão mineral no rio Pará em 2002, que resultou em uma mancha negra de cerca de dois quilômetros de extensão nas águas. Além disso, a firma foi causadora de três volumosos vazamentos do rejeito da produção, a lama vermelha, em 2003, 2009 e 2018, a qual alterou a cor da água do rio e gerou a morte dos peixes, com danos à floresta e nascentes de igarapés e rios (NASCIMENTO, 2019).

É evidente que, a poluição dos recursos ambientais influencia negativamente na qualidade de vida das pessoas, especialmente as minorias sociais e comunidades tradicionais. Nesse caso, conforme vistoria realizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o vazamento foi advindo do transbordamento da principal bacia de rejeitos da empresa (e mais tarde por um “tubo clandestino”), “justificado” pelo volume de chuvas da região no período, acontecimento que afetou por volta de 100 famílias, as quais ficaram sem disponibilidade de água e peixes seguros para consumo, e com sintomas de intoxicação e coceiras (JUSTIÇA NOS TRILHOS, 2009).

As empresas geralmente barganham legalmente utilizando a geração de emprego e renda para compensar alguns problemas socioambientais efetivos e potenciais, mas a quase totalidade dos cargos disponibilizados são de operacional base, até mesmo pela carência de profissionais especializados no setor, pois há de se considerar que os trabalhos culturalmente desenvolvidos no município são diferentes do âmbito industrial previsto (GUEDES, 2013). De qualquer forma, não há valorização dos grandes profissionais da região, as posições prestigiadas são geralmente de pessoas de outros lugares. Como resultado também são designadas à população perdas que diversas vezes não são amortizadas pelo salário do trabalho.

No que tange ao licenciamento ambiental, segundo Rodrigues, Hazeu e Nascimento (2019), as ampliações das áreas destinadas aos rejeitos da Hydro não receberam a devida fiscalização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), e no licenciamento da barragem DRS 2 uma única vistoria técnica foi realizada. A falta de fiscalização é ainda mais perceptível quando a Hydro afirma que o “duto clandestino” foi utilizado durante a construção do local, ou seja, poderia ser acompanhado desde a licença de instalação. Vale ressaltar que para a DRS 2 não houve apresentação de Estudo de Impacto Ambiental, pela alegação da barragem estar contemplada nos estudos iniciais da empresa, de 1986, uma realidade bastante distinta da atualidade e uma desconformidade à Constituição de 1988. Também não houve inserção social no processo, pois não ocorreu audiência pública.

O caso de Brumadinho, em Minas Gerais, é merecedor de atenção pelas mesmas circunstâncias. Os gestores municipais facilitam a implementação desses empreendimentos pela justificativa da influência positiva em arrecadação monetária, manutenção de serviços públicos e novamente a geração de emprego – os quais não contemplam a maioria da população. Mas o rompimento da barragem do Córrego do Feijão, da Vale S.A., foi um desastre imponderável em todos os aspectos, ambiental, social e econômico, porque quase 300 pessoas morreram e a lama de rejeito tóxico contaminou mais de 300 km do Rio Paraopeba (LASCHEFSKI, 2020).

Os sobreviventes tiveram que ser retirados do lugar em que viviam e exerciam suas atividades cotidianas, e o solo e as águas poluídas afetaram a qualidade de vida das pessoas que utilizavam os recursos para sobreviver. Além das outras diversas atividades produtivas serem prejudicadas, como a agricultura familiar, responsável pelo abastecimento dos municípios, já que as grandes indústrias produzem para o exterior. Soma-se a isso o valor intrínseco do ambiente, bem como o valor cultural.

A barragem de Brumadinho foi edificada em 1976 e foi desativada em 2015, com 12 milhões de metros cúbicos de rejeito. A solicitação da Vale foi atendida para a reutilização de parte do volume em 2018, pelo licenciamento favorável, e posteriormente haveria o descomissionamento (ARMADA, 2021).

Acontece que, o processo de licenciamento ambiental foi flexibilizado a partir da Lei Estadual nº 21.972/2016, que criou a Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI), e também pelo uso da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, pois foi apontado pelo MovSAM (2018), sobre a 36ª Reunião Ordinária da Câmara de Atividades Minerárias (CMI/COPAM), a reclassificação de porte e potencial poluidor de grandes projetos de mineração e a possibilidade do licenciamento ambiental simultâneo das três fases (prévia, instalação e operação), sendo o do Córrego do Feijão enquadrado na classe 4 (médio impacto), mesmo localizado na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça.

Infere-se, portanto, que o desastre iniciou pela concessão de licença ambiental. Vale ressaltar que o risco de ruptura da barragem de Brumadinho já era previsto, pois após o rompimento da barragem em Mariana/MG, em 2015, foi criado na Vale um departamento específico à gestão de risco em barragens, assim como painéis independentes de especialistas para aconselhamento, e no *Independent Panel of Experts for Safety and Risk Management of Geotechnical Structures* (PIESEM), em 2017, foi recomendado que a empresa adotasse um Fator de Segurança (FS) de no mínimo 1,3 em condição não drenada e foi explicitado que os testes de laboratório utilizados não eram confiáveis. A barragem possuía FS de 1,06 (MPF/MPMG/PF, 2019).

Diante de tantos problemas causados pela falta de consideração dos princípios de prevenção e precaução, ainda há dificuldade de estabelecer medidas compensatórias, tanto para uma tentativa de recuperação parcial de qualidade ambiental quanto indenização às pessoas. É indiscutível que as perdas, principalmente de vidas, são irreparáveis, mas a restituição monetária é imprescindível, muitos indivíduos perderam casas, bens, parentes, trabalho, e

aguardam por anos e anos de negociações sem a indenização cabível, como aponta Barcelos e Teixeira (2020) no caso do pós-desastre em Mariana/MG.

#### 4 CONCLUSÃO

Algumas atividades já possuem um risco mais elevado que outras, e possibilidade de gerar externalidades negativas à população e ao meio ambiente, mas em muitos casos esses problemas poderiam ser minimizados ou inexistentes, pois deveria haver maior coerência no processo de licenciamento ambiental e fiscalização das atividades, assim como a incorporação dos princípios da sustentabilidade, previstos pela legislação brasileira.

Todavia, a flexibilização no processo de licenciamento ambiental, a interferência política e a valorização dos interesses econômicos em detrimento às análises técnicas e jurídicas são causa de desastres e danos socioambientais e econômicos especialmente às minorias sociais. A população não é inserida devidamente no processo decisório, as empresas não são adequadamente responsabilizadas, e as normas legais não são cumpridas, prevalece a má gestão.

#### REFERÊNCIAS

ARMADA, C. A. S. Os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho em face ao estado socioambiental brasileiro. **Territorium**, v. 28, n. 1, p. 13-22, 2021.

BARCELOS, D. J. R.; TEIXEIRA, C. S. N. G. Capital destrutivo e as chamadas “violências inocentes”: uma análise da tragédia de Brumadinho sob a ótica da responsabilização civil. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 19, n. 37, p. 141-169, jul./dez. 2020.

BITENCOURT, E. B.; ROCHA, M. C.; SILVA, J. P. S.; PEREIRA JÚNIOR, A. Legislação ambiental no contexto evolutivo internacional e nacional. **Revista Jurídica**, v. 18, n. 2, p. 01-20, jul./dez. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 15 ago. 2023.

GUEDES, A. L. A Instalação da Renault, Chrysler e Audi em Curitiba. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v. 2, n. 1, p. 137- 151, 2013. DOI: <https://doi.org/10.9771/23172428rigs.v2i1.10049>

JUSTIÇA NOS TRILHOS. **Barcarena**: Alunorte multada em R\$ 5 mi por vazamento. 2009. Disponível em: <https://justicanostrilhos.org/barcarena-alunorte-multada-em-r-5-mi-por-vazamento-2/>. Acesso em: 16 ago. 2023.

LASCHEFSKI, K. A. Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão. **Ambientes**, v. 2, n. 1, p. 98-143, 2020.

LIMA, A. P. S. Prática ilustrada no Brasil: a política de conservação das matas aplicada por Baltasar Lisboa (1786 -1808). *In*: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA - ANPUH-BA HISTÓRIA: SUJEITOS, SABERES E PRÁTICAS, 4., 2008, Vitória da Conquista. **Anais [...]** Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2008. p.1-9.

MOVSAM – Movimento pelas Serras e Águas de Minas. **SUPPRI e COPAM utilizam estratégias arbitrárias para beneficiar mega-mineradoras que colocam em risco população e meio ambiente.** 2018. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/noticias/suppri-e-copam-utilizam-estrategias-arbitrarias-para-beneficiar-mega-mineradoras-que-colocam-em-risco-populacao-e-meio-ambiente/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MPF/MPMG/PF – Ministério Público Federal/ Ministério Público do Estado de Minas Gerais/ Polícia Federal. **Recomendação nº 11/2019.** 2019. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/mg/sala-de-imprensa/noticias-mg/Vale.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

NASCIMENTO, S. M. O Licenciamento Ambiental da Hydro Alunorte: o que há entre Desastres, Licenças e Expansões Produtivas? *In*: Castro, E. R.; Carmo, E. D. (org.). **Dossiê Desastres e Crimes da Mineração em Barcarena, Mariana e Brumadinho.** Belém: NAEA, 2019. p. 91-104.

RODRIGUES, J. C.; HAZEU, M. T.; NASCIMENTO, S. M. Como se produz desastres? o processo de licenciamento da barragem de rejeitos da Hydro Alunorte, em Barcarena, Pará. **Nucleus**, v. 16, n. 2, p. 151- 169, 2019.



## **COMERCIO DE CRÉDITO DE CARBONO: ANÁLISE DE ISENÇÃO TRIBUTÁRIA COMO INCENTIVO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

CAMILO ALENCAR FECHINE BARBOSA; PAOLA DIAS DA CUNHA; PATRÍCIA DE  
ALBUQUERQUE SOBREIRA; PAULO HENRIQUE SOBREIRA FRANÇA; LÍVIA CRISTINA  
LIMA ALMEIDA

**Introdução:** O comércio de crédito de carbono surgiu a partir do Protocolo de Kyoto em 1997 e se caracterizou pela valorização da preservação ambiental de forma indireta, a fim de contribuir como alternativa para o desenvolvimento sustentável. As isenções tributárias inerentes ao crédito de carbono são a chave para geração de riqueza através da compra e venda do ativo financeiro, mediante certificação adequada de sequestro de gases do efeito estufa. **Objetivo:** Analisar quais as isenções fiscais são inerentes ao comércio de crédito carbono, bem como natureza fiscal e reflexos financeiros positivos às empresas participantes da transação e mitigação dos impactos climáticos. **Metodologia:** Realizou-se pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa. O marco teórico baseou-se nos conceitos de Crédito de Carbono, Desenvolvimento Sustentável, Tributos, Base de cálculo. **Resultado:** Observou-se uma grande quantidade de isenções fiscais relativas ao comércio de crédito carbono. A natureza do tributo ainda não está bem definida em lei específica, o que traz aos doutrinadores certa divergência, porém o entendimento pela natureza financeira da relação de comércio, conforme Decreto 11.075/22, artigo 2º, I, define define o IOF como principal tributo a ser cobrado na transação, bem como não integralização à base de cálculo do IR, CSLL, Pis e Confins, conforme Lei 14.111/21. Desta forma, encontra-se na desobrigatoriedade do pagamento do crédito tributário o pilar principal de viabilidade de comércio, incentivando aos sequestradores de gases estufa a possibilidades de auferir ganho de capital enquanto contribui para preservação do meio ambiente. **Conclusão:** Através das isenções tributárias referentes a tal atuação de mercado, percebeu-se o crescimento constante da defesa do meio ambiente através do desenvolvimento sustentável, onde as empresas especializadas no sequestro de gases de efeito estufa tiveram grande oportunidade de crescimento no mercado verde, auferindo lucro por meio da preservação ambiental.

**Palavras-chave:** Crédito de carbono, Desenvolvimento sustentável, Empresa, Isenção, Tributo.



## **O MUSEU COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DO INSTITUTO RICARDO BRENNAND**

PEDRO HENRIQUE MONTEIRO MARINHO

**Introdução:** A educação dissociada do espaço escolar, por meio da inclusão de outras práticas pedagógicas em espaços não formais de educação tem sido, cada vez mais, alvo de investigação científica, devido um consenso em relação à importância e necessidade de experiências extraescolares. A imagem estática do museu precisa e deve ser reformulada como espaço interativo, dinâmico e vivo para o ensino e aprendizagem. **Objetivos:** Analisar como espaço não formal de Educação, próprio ao debate ambiental, capaz de promover um espaço de lazer e cultural, focalizando práticas relacionadas à Educação Ambiental. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa Bibliográfica, documental e exploratório, utilizando uma abordagem de análise qualitativa. Levantamento Bibliográfico e Documental, realizado para entender a importância e função social dos museus como espaço para Educação Ambiental. **Resultados:** O Tema Meio Ambiente pode então ser analisado a partir das pinturas de Fran Post, invocando por meio delas a noção de preservação e conservação da natureza. Este conjunto reúne elementos provocativos para a abordagem da Temática Ambiental. As referências trazidas neste trabalho demonstram a possibilidade do uso das pinturas de paisagens como instrumento para conscientização Ambiental. **Conclusão:** O Instituto Ricardo Brennand, diante de um rico acervo de pinturas de paisagens, proporciona a sociedade Pernambucana instrumentos com grande potencial para se discutir de forma didática meio Ambiente. Assim, as parcerias entre os museus e as Escolas, por exemplo, devem ser pautadas na perspectiva de conhecer essas especificidades pedagógicas, além de reconhecer a importância do acervo que possuem. Sendo assim, as atividades Educativas Desenvolvidas nos museus hoje ou aquelas realizadas pelas Escolas ao visitarem este espaço, devem considerar a riqueza de temas Ambientais possíveis de se debater a partir da peculiaridade de seu acervo.

**Palavras-chave:** Espaço educacional, Cultura, Educação não formal, Acervo, Educação ambiental.



## **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE GOIÁS - CODEGO: O AVANÇO DA GOVERNANÇA CORPORATIVA RELACIONADA À AGENDA 2030**

LUCAS PEREIRA DE SOUZA; ALEX SCHWEIGERT PINHEIRO CLETO; PATRÍCIA DE ALBUQUERQUE SOBREIRA; RENATO ERICK VENTURA; FILYPE RODRIGUES GAMA

**Introdução:** A Companhia de Desenvolvimento Econômico de Goiás (CodeGO), empresa de economia mista sob controle acionário do Estado foi criada pela Lei nº 19.064/2015. Tem como missão promover o desenvolvimento sustentável de Goiás com atividades de fomento para incremento da economia, diminuição da desigualdade regional e geração de emprego e renda, em conformidade com a Agenda 2030. **Objetivos:** Analisar os trabalhos da CodeGo e o avanço da governança corporativa quanto à estrutura de tomada de decisões e à responsabilidade dentro das organizações, que desempenham um papel crucial na determinação das diretrizes e políticas relacionadas à sustentabilidade ambiental. **Metodologia:** Realizou-se pesquisa bibliográfica e trabalho de campo, com abordagem qualitativa. O marco teórico baseou-se nos conceitos da Agenda 2030, CodeGO, Governança Corporativa, Práticas Empresariais Ambientais, Sustentabilidade. Realizou-se visitas técnicas semanais à CodeGO, no período de 15 de maio a 25 de julho. Foram utilizadas fontes primárias para explorar as percepções e experiências em relação aos avanços da sustentabilidade; das governanças corporativas e das políticas ambientais. E fontes secundárias para fundamentação científica de relatórios internacionais de governanças corporativas sustentáveis e artigos científicos de direito ambiental junto com a sua aplicabilidade nas empresas. **Resultados:** Observou-se a preocupação dos funcionários da CodeGO relacionadas tanto às questões ambientais quanto ao crescimento econômico e social da população goiana, conforme os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). **Conclusão:** Percebeu-se que a importância da integração de programas de políticas ambientais nas governanças corporativas, como a CodeGO, é primordial para a promoção da sustentabilidade empresarial. Ademais, enfatiza a necessidade contínua de colaboração entre empresas, reguladores e partes interessadas para enfrentar os desafios ambientais globais. Portanto, é um diferencial competitivo e um exemplo para os demais concorrentes, incentivando a conscientização ambiental para toda a sociedade.

**Palavras-chave:** Agenda 2030, Codego, Direito ambiental, Governança corporativa sustentável, Práticas empresariais ambientais.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### UM BREVE LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICA A RESPEITO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS E POSSÍVEIS AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA TAL PROBLEMÁTICA

NAIARA PRISCILA SILVA LOPES

#### RESUMO

O presente artigo tem por finalidade realizar levantamentos bibliográfico a respeito dos impactos causados pela pandemia do novo Coronavírus (COVID 19), sejam eles positivos ou negativos, principalmente sobre o meio ambiente e entender como esse vírus causou diversas mudanças também no comportamento econômico e social em escala global. Com base nos estudos realizados, acredita-se que com a constante intervenção do homem sobre os habitats naturais dos animais silvestres, houve a disseminação do vetor deste novo vírus e que essa seja a causa mais provável para que um vírus, até então desconhecido entre humanos, tenha modificado o seu ciclo natural e se alastrados tão rapidamente de forma global. Sendo assim, a pandemia possibilitou um olhar mais crítico sobre a interferência que o homem causa no ambiente natural dos meios bióticos e abióticos, levantando questões como: a produção em excesso dos resíduos sólidos e líquidos urbanos, doméstico e/ou de saúde e também a melhora da qualidade do ar, como consequência da diminuição da emissão de CO<sub>2</sub> e Metano, no período de lockdown. É de suma importância estes levantamentos, pois é necessário alertar de forma urgente a humanidade a respeito da importância do equilíbrio entre o meio ambiente e o estilo de vida adotados no processo de globalização. Medidas devem ser intensificadas por ONGs, órgão públicos (estaduais, federal e mundial), juntamente com a população para propor medidas eficazes e duráveis com o objetivo de promover (mesmo a curtos passos) a sustentabilidade, que nada mais é: proporcionar para as gerações atuais e futuras o meio ambiente sadio e equilibrado.

**Palavras-chave:** COVID-19; Resíduos Sólidos e Líquidos; Equilíbrio Ambiental; Sustentabilidade; Homem-ambiente.

#### 1. INTRODUÇÃO

A pandemia do COVID-19 levantou questões como: a importância de manter o equilíbrio ecológico das áreas silvestres. Estudos comprovam que a interferência nestes ambientes naturais causa a proliferação de zoonoses, resultando em graves impactos sobre os humanos e no meio ambiente como um todo. Por causa do uso inadequado de recursos naturais e da invasão na vida animal, o novo coronavírus migrou de espécies silvestres para o ser humano, e o COVID-19 transformou-se no maior desastre econômico e social vivenciado no século atual (Young; Spanholi, 2020).

Alguns impactos foram observados ao longo do período pandêmico e pós pandêmico, dentre eles, os impactos ambientais. A produção de resíduos sólidos hospitalares cresceu exponencialmente, provocando um grande acúmulo de RSS (Resíduos de Serviço de Saúde) e muitas vezes sem sua destinação adequada. Como pode ser observado na **Imagem 1**, foram

identificados vestígios destes resíduos em muitos litorais e oceanos em todo o mundo.

**Imagem 1:** Descarte inadequado dos RSS.



**Fonte:** Iberdrola (2020).

Além dos RSS, devido ao longo período de confinamento, também houve aumento na geração dos resíduos líquidos e sólidos proveniente das residências (resíduos domésticos). Porém, os impactos causados durante o surto do COVID 19 não foram apenas negativos, a qualidade do ar foi um dos pontos positivos observados no período de lockdown. Com as atividades globais praticamente paradas, durante um período de tempo consideravelmente grande, a diminuição do uso de combustíveis fósseis e conseqüentemente a menor liberação de CO<sub>2</sub>, o ar das grandes cidades e de muitos países foi se tornando mais purificado e com menos sólidos suspensos.

Este artigo tem por finalidade fazer um levantamento bibliográfico sobre aspectos modificados no âmbito histórico, social e principalmente no meio ambiente, no período de pandemia e pós pandemia. E apresentar possíveis alternativas sustentáveis para ressignificar a relação entre o homem e o meio ambiente.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente artigo trata-se de uma revisão bibliográfica que contém fontes obtidas através de: artigos científicos, sites de fontes seguras e atuais na base de dados do Google e Google Acadêmico publicadas nos períodos entre 2020 e 2023, jornais e revistas on-line que abordam temas relacionados a pandemia do coronavírus, da relação homem-ambiente e seus impactos sobre o meio ambiente tais como: a geração de resíduos sólidos e líquidos durante a pandemia de COVID-19, os impactos ambientais causados por esses resíduos, qualidade do ar, aspectos sociais e propor algumas medidas sustentáveis sobre o tema em questão.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1. O impacto do isolamento social durante a pandemia**

Com a declaração oficial dada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre o estado de pandemia causada pelo COVID-19, muitas foram as tentativas de conter a propagação do vírus, dentre elas o isolamento social. O que levou a baixa produtividade e atividade humana, o que gerou uma série de conseqüências e impactos sobre a sociedade, na economia e sobretudo ao meio ambiente. Com base na declaração do professor do Programa de Pós-graduação em Ecologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Fabrício Alvim Carvalho, ele afirma que as medidas de quarentena foram positivas não só para a sociedade, mas para a fauna e flora silvestres. “É nítida a diminuição da exposição humana à poluição do ar nos grandes centros urbanos. E também resultou em impactos positivos para a fauna silvestre, igualmente exposta a essas elevadas concentrações de gases” (UFJF, 2020).

## 3.2. Impactos ambientais causados durante e pós pandemia (positivos e negativos)

### 3.2.1 Qualidade do ar

A pandemia trouxe como ponto positivo a redução dos impactos ambientais causados pelas indústrias, o que culminou na redução das emissões de gases causadores das mudanças climáticas e a redução de resíduos gerados por essas atividades, já que muitas empresas tiveram que interromper temporariamente suas atividades para evitar mais proliferação do vírus (De oliveira; Campos; Siqueira, 2020). As emissões geradas diariamente de CO<sub>2</sub> foram reduzidas em 17% em âmbito mundial, dados levantados pela revista *Nature Climate Change*. Este mesmo documento propõe que as emissões no ano de 2020 serão as mais baixas desde o final da II Guerra Mundial. Com a paralisação industrial e redução do uso dos transportes no período de confinamento, houve uma queda bastante significativa das emissões dos GEE (Gases de Efeito Estufa). A NASA capturou imagens de satélites no momento de lockdown e fez comparações com imagens antigas tiradas no mesmo período de tempo, mas em anos diferentes, e observou redução bastante significativa nas emissões de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), que tem como principal fonte os automóveis. Esses dados são, em termos ambientais, positivos, entretanto, alguns especialistas temem que, com o fim do confinamento, as emissões desses gases de efeito estufa, batam recordes históricos. Além do mais, não podemos esquecer que de acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde) a poluição atmosférica mata 4,2 milhões de pessoas por ano, percentual bastante preocupante (Iberdrola, 2020).

### 3.2.2 Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos

A pandemia do COVID-19 gerou milhares de toneladas de RSS descartados pelo mundo todo, de acordo com um levantamento realizado pela OMS. A alerta gerada não fica restrita apenas ao aumento da quantidade, mas também, a destinação desses resíduos de RSS, que em muitos casos não possuem descartes adequados, gerando sérios problemas ao meio ambiente (Jornal da USP, 2022). Ainda com base no Jornal da USPE (2022), a entrevistada Karina, afirma que “Nós estamos em um momento em que a saúde do planeta está ameaçada pelo volume exagerado de lixo, tanto os de serviços de saúde quanto os domiciliares”, e diz tratar-se de “um volume muito grande, que a Terra não possui tempo suficiente para decompor no mesmo compasso em que está sendo produzido e descartado”. A professora ainda propõe que reduzir a geração de resíduos e fazer a coleta seletiva é primordial para amenizar esse grave problema mundial.

De acordo com a Abrelpe (2023), durante o período de isolamento social estimasse que houve um crescimento da produção dos resíduos sólidos domiciliares orgânicos e recicláveis entorno de 15-25%, e um crescimento bastante considerável na geração de resíduos hospitalares em unidades de atendimento à saúde em média de 10 a 20 vezes a mais que o normal. Ademais, é importante salientar que a gravimétrica dos resíduos, especialmente os de matéria orgânica, presente nos materiais coletados, podem causar impactos significativos nas emissões de GEE. Ou seja, quanto maior a fração orgânica encontrado nos resíduos, maior a emissão de metano, porém são dados ainda em estudo no Brasil.

De acordo com Calma (2020), em Wuhan, na China, observou-se o aumento de resíduos de serviço de saúde de 50 toneladas para 240 toneladas gerados diariamente durante o surto do coronavírus. Enquanto em outros locais, como os Estados Unidos, foi identificado uma tendência de crescimento no descarte de equipamentos de proteção individual (EPI), como máscaras e luvas, além do mais, os resíduos que não são considerados como RSS ao entrar em

contato com paciente contaminados com COVID-19, passam a ser manuseados com mais cuidado e conseqüentemente mudam de classificação, tornando-se também resíduos médicos. A SEEG (2020) alerta que em breve no Brasil os índices podem acompanhar as tendências dos países mais afetados.

O Instituto Akatu, ONG voltada para o consumo consciente, informa que desde o início do estado de pandemia global, já foram descartadas mais de 12 bilhões de máscaras. O material utilizado na produção desse EPI tem em média 500 anos para ser decomposto, além dos impactos ambientais, o descarte inadequado pode propagar ainda mais o vírus. “No oceano, essa substância é muito prejudicial à vida marinha e a nossa própria vida, porque consumimos os peixes, por exemplo”, explicou a porta-voz do Instituto Akatu. Com Base nos dados da Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (Animaseg), atualmente, o setor de PFF2 fornece cerca de 50 milhões de máscaras desse tipo mensalmente. Já os modelos de tecido levam em média entre 100 e 300 anos de decomposição, o que vai depender da quantidade de camadas e do tipo de tecido utilizado na produção (CNN, 2021).

### **3.3. Sustentabilidade no mundo pós pandêmico**

A sustentabilidade tem como vertente a criação de um elo entre a humanidade e o planeta, com valores éticos, de equidade e igualdade de direitos que buscam por justiça ambiental, pois os desafios trazidos pelo processo de globalização vêm se propagando em diferentes níveis pelo mundo todo, gerando incerteza e contextos complexos, que necessitam de respostas e intervenções conjuntas (homem-ambiente) baseadas em critérios e instrumentos impostos pelos governos que traduzem mudanças no sistema socioeconômico e ambiental que vai desde produção à consumo, como, por exemplo, energia, agricultura, transporte, habitação, educação e, também, saúde (Garcez; Bonavides, 2021). Baseado nestes mesmos autores, as melhores soluções para o mundo pós-pandemia são as que possibilitam identificar as necessidades e implantar planos em conjunto que visem a sustentabilidade, criar políticas públicas contínuas e com novas soluções bem estruturadas e de longo prazo, articulada e coordenadas entre os setores mais afetados pela crise.

ABES (2020) em seus levantamentos, busca mostrar que para promover a sustentabilidade no contexto pós pandemia é necessário ações conjuntas com o poder público e legislativo para aplicar fiscalização e se necessário punição. No caso do manejo e acondicionamento dos resíduos é de responsabilidade das empresas contratadas pelas coletas dos resíduos de serviço de saúde e doméstico e também dos cidadãos, que devem cuidar dos resíduos domiciliares produzidos. Ainda ressalta que os Municípios e outras entidades envolvidas na coleta de resíduos, devem ter seus planos de contingência bem elaborados e os municípios que não os possuem, sugere-se a elaboração urgente.

## **4 CONCLUSÃO**

Deste modo, os objetivos propostos no início do levantamento bibliográfico foram atingidos. Os estudos sobre o tema abordado possibilitaram uma visão mais ampla quanto a importância de olhar a pandemia do coronavírus sob o panorama ambiental, refletir que não estamos vivendo em harmonia com o meio ambiente devido as interferências e modificações que o homem vem causando no meio. No período crítico do surto epidemiológico, houve aumento exponencial dos resíduos sólidos de serviços de saúde, que em muitos casos foram descartados de forma inadequada, sendo este o ponto crucial para emitir um alerta aos órgãos governamentais estaduais, federais e mundiais sobre os danos causados ao ecossistema e propor medidas imediatas que visem amenizar essa problemática. Outrossim, o isolamento social

possibilitou, depois de décadas, uma redução significativa dos GEE, como o CO<sub>2</sub>, e consequentemente a melhora da qualidade do ar. Em suma, o homem há décadas causa no meio ambiente modificações que desalinham o equilíbrio natural. Logo, é um dever de todos buscar um relacionamento equilibrado com a natureza e com todos seus componentes, para obter dela o melhor que podemos ter: qualidade de vida e desfrutar dos recursos naturais de forma consciente.

## REFERÊNCIAS

ABES (2020). **Recomendações para a gestão de resíduos em situação de pandemia por coronavírus (COVID-19)**. Disponível em: <<https://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2020/03/recomenda%20%87%20%95es-para-a-gest%20%83o-de-res%20%8dduos-em-situa%20%87%20%83o-de-pandemia-por-coronav%20%8drus-covid-19-4.pdf>>. Acesso em: 22/08/2023.

Abrelpe (2023). **Recomendações para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de coronavírus (COVID-19)**. Disponível em:<[https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/comunicacao\\_novo/links/RecomendacoesABRELPE\\_COVID19\\_23mar.pdf](https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/comunicacao_novo/links/RecomendacoesABRELPE_COVID19_23mar.pdf)>. Acesso em: 17/08/2023.

CALMA, Justine. (2020). **The COVID-19 pandemic is generating tons of medical waste**. Disponível em: <<https://www.theverge.com/2020/3/26/21194647/the-covid-19-pandemic-is-generating-tons-of-medical-waste>>. Acesso em: 17/08/2023.

CNN (2021). **Pandemia: mais de 12 bilhões de máscaras já foram descartadas no Brasil**. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/pandemia-mais-de-12-bilhoes-de-mascaras-ja-foram-descartadas-no-brasil/>>. Acesso em: 19/08/2023.

DE OLIVEIRA, Marcel Nunes; CAMPOS, Maria Amávia de Souza; SIQUEIRA, Thomaz Décio Abdalla. **Coronavírus: Globalização e seus reflexos no meio ambiente**. Periódicos v. 20 n. 14: Editorial Bius: V.20/N.º: 14, julho 2020.

GARCEZ, Gabriela Soldano; BONAVIDES, Renata Soares. **Desafios da pós-pandemia: a necessidade de reconstrução da sustentabilidade para as futuras gerações, com base na agenda 2030**. Pag. 132 Anais do VI Congresso Internacional de Direito Ambiental Internacional [e-book]. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021.

Iberdrola (2020). **Coronavírus e meio ambiente: O impacto da crise do coronavírus no meio ambiente e nas mudanças climáticas**. Disponível em: <<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/coronavirus-meio-ambiente>>. Acesso em: 17/08/2023.

Jornal da USP (2022). **Resíduos dos serviços de saúde crescem com a pandemia e preocupam especialistas**. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/residuos-dos-servicos-de-saude-crescem-com-a-pandemia-e-preocupam-especialistas/>>. Acesso em: 17/08/2023.

SEEG. (2020) **Impacto da pandemia de COVID-19 nas emissões de gases de efeito estufa no brasil**. Nota Técnica. Disponível em: <[https://seeg-br.s3.amazonaws.com/OC\\_notas\\_tecnicas\\_FINAL.pdf](https://seeg-br.s3.amazonaws.com/OC_notas_tecnicas_FINAL.pdf)>. Acesso em: 17/08/2023.

UFJF. (2020) **Pandemia e Meio Ambiente: Impactos momentâneos ou nova normalidade?** Publicado em 24 de Abril de 2020. Disponível em: <<https://www2.ufjf.br/noticias/2020/04/24/pandemia-e-meio-ambiente-impactos-momentaneos-ou-nova-normalidade/>>. Acesso em: 17/08/2023.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann ; SPANHOLI, Maira Luiza. **Unidades de conservação: patrimônio em risco.** Artigo publicado na revista - Covid-19 meio ambiente e políticas públicas. pag. 114 – 1. ed. – São Paulo : Hucitec, 2020.



## **TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA: CONTRIBUIÇÃO PARA A PRESERVAÇÃO DA FAUNA, FLORA E CULTURA DA REGIÃO AMAZÔNICA DE FORMA SUSTENTÁVEL**

CARLEILSON RODRIGUES SILVA; GRAZIELE DE SÁ SOUSA; PATRÍCIA DE  
ALBUQUERQUE SOBREIRA; ELISÂNGELA PATRÍCIA DOS SANTOS; ROSÂNGELA  
ALMEIDA CHAVES

**Introdução:** O Tratado de Cooperação Amazônica foi assinado em Brasília no dia 03 de julho de 1978, pelos oito países que compõem o bioma Amazônico, sendo eles: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela. Esses países têm por objetivo comum, através desse tratado, a promoção do desenvolvimento harmonioso e integrado da bacia, como base de sustentação de um modelo de complementação econômica regional que contemple o melhoramento da qualidade de vida de seus habitantes e a conservação e utilização racional de seus recursos. **Objetivos:** Observar os impactos e benefícios da cooperação entre os países envolvidos no desenvolvimento socioambiental da área envolvida e atenção às necessidades das populações e comunidades locais e indígenas, através do Princípio da Cooperação entre os Povos do Direito Ambiental. **Metodologia:** Realizou-se pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa. O marco teórico baseou-se nos conceitos de Tratado de Cooperação Amazônica, Princípio da Cooperação entre os Povos, Desenvolvimento Socioambiental e Sustentabilidade. **Resultado:** Observou-se a pretensão de resultados dos países membros sobre a problemática ambiental relacionada a conservação e desenvolvimento sustentável da Amazônia. Por esse motivo, tendo em vista o desmatamento, garimpos ilegais e extração de petróleo, foi confeccionado um documento na forma de tratado que demanda a cooperação de todos. **Conclusão:** Esta pesquisa demonstrou que a organização do Tratado de Cooperação Amazônica se preocupa com as atividades relacionadas as questões socioambientais e de sustentabilidade considerando que trará benefícios a todos. Conclui-se que para haver uma relação mais satisfatória entre a sociedade e a natureza devem-se prever oportunamente as mudanças provocadas por atividades humanas com o fim de minimizar os eventuais conflitos.

**Palavras-chave:** Bioma amazônico, Desenvolvimento socioambiental, Princípio da cooperação entre os povos, Tratado de cooperação amazônico, Sustentabilidade.



## **A CRISE HÍDRICA EM SÃO PAULO À LUZ DOS PRINCÍPIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA EQUIDADE INTERGERACIONAL**

EZEQUIEL ROBERTO DOS SANTOS; LARA BEATRIZ CUNHA ARAÚJO; PATRICIA DE  
ALBUQUERQUE SOBREIRA; RODRIGO RANIERY SANTOS PEDROSA; WILTON ALVES  
FERREIRA JÚNIOR

**Introdução:** O termo desenvolvimento sustentável começou a ser utilizado no final da década de 1980 quando a diplomata Gro Harlem Brundtland, apresentou um relatório acerca do assunto na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas. A partir desse marco, passou-se a conscientização de que até mesmo os recursos hídricos são bens findáveis, devendo então, todo ser humano utilizá-los de forma consciente, a fim de não comprometer as gerações presentes e futuras. **Objetivos:** Analisar os impactos do desperdício hídrico e suas consequências para a sociedade. Pontuar a importância do desenvolvimento sustentável e a sua prática por toda a sociedade, através do Princípio do Desenvolvimento Sustentável e da Equidade Intergeracional. **Metodologia:** Realizou-se pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa. O marco teórico baseou-se nos conceitos de crise hídrica do Sudeste, racionalização, desenvolvimento sustentável e equidade intergeracional. **Resultados:** Constatou-se que a demanda hídrica do sudeste brasileiro, em especial o estado de São Paulo, encontra-se em risco de desabastecimento, sendo determinado pelas autoridades a racionalização dos recursos por meio de rodízios no abastecimento dos respectivos bairros da região metropolitana, devido aumento do consumo de água, desperdício de água e diminuição do nível de chuvas. **Conclusão:** Conclui-se que, a escassez de água no estado de São Paulo é agravada em virtude da desigualdade social e da falta de manejo e usos sustentáveis dos recursos naturais. É um assunto que deve ser tratado e conscientizado para que tanto à geração presente quanto à geração futura não sofram com a falta de água, que é um bem mais precioso de todos nós.

**Palavras-chave:** água, Conscientização, Direito ambiental, Sustentabilidade, Racionalização.



## **EXTRAÇÃO DE MINÉRIOS NA AMAZÔNIA À LUZ DO PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO NO DIREITO AMBIENTAL**

BRENDA PESSOA SILVA; ADRIAN MATEUS CAMARGO; PATRÍCIA DE ALBUQUERQUE  
SOBREIRA; THIAGO PEREIRA CAROCA; MARCELO HENRIQUE DOS SANTOS

**Introdução:** O Princípio da Prevenção se faz presente na atividade minerária, uma vez que prevê maneiras ou alternativas para se evitar ou amenizar os impactos que a atividade poderá ocasionar, sendo destacada a principal proteção legal por meio do artigo 225 da Constituição Federal de 1988. **Objetivo:** Compreender a importância da utilização do Princípio da Prevenção na exploração mineral na Amazônia. Analisar a influência dessa atividade nos ecossistemas e nas populações locais. Avaliar os mecanismos de proteção, tanto do poder público quanto do empreendedor, com o devido rigor nas efetivações e fiscalizações das medidas mitigadoras. **Metodologia:** A pesquisa baseou-se em revisão bibliográfica para coleta de informações sobre o Princípio da Prevenção e a exploração mineral na Amazônia. O marco teórico baseou-se nos conceitos de Amazônia, Biodiversidade, Mineração, Princípio da precaução, Sustentabilidade. Coletou-se na base de dados do Anuário Mineral Brasileiro, no período de 2020 a 2022, informações sobre a mineração na Amazônia e também na plataforma Scielo, com dados científicos as regulamentações para melhor implementação da prática da precaução. **Resultado:** Observou-se que a extração de minerais como ouro, ferro e manganês acarreta consequências significativas para a Amazônia com destruição de habitats naturais; desmatamentos; supressão de vegetação nativa; contaminação dos solos e dos recursos hídricos, e ainda, deslocamentos populacionais. **Conclusão:** No Brasil, apesar da presença de leis sobre extração mineral, a fiscalização muitas vezes se mostra insuficiente e as penalidades impostas aos infratores carecem de eficácia. O Princípio da Prevenção no âmbito do direito ambiental torna-se vital no contexto da extração mineral na Amazônia, para proteger o ecossistema de danos ambientais. A incorporação deste princípio exige uma regulamentação ambiental mais rígida, investimentos em pesquisas científicas e a participação ativa das comunidades afetadas. Desta maneira, é viável conciliar a exploração mineral com a preservação da biodiversidade e o respeito pelos direitos das populações locais.

**Palavras-chave:** Amazônia, Biodiversidade, Mineração, Princípio da precaução, Sustentabilidade.



## JARDIM MEDICINAL E O RESGATE ETNOCULTURAL

MARCELO PERIN; ELISANGELA BINI DORIGON

**Introdução:** Um jardim medicinal é um espaço especialmente projetado e cultivado com o propósito de abrigar diversas plantas que possuem propriedades medicinais. Este artigo aborda o tema do jardim medicinal como uma forma de resgate etnocultural, explorando a importância da preservação e valorização dos conhecimentos tradicionais relacionados às plantas medicinais e suas formas de uso. **Objetivos:** O objetivo deste trabalho é implantar em uma escola de educação básica municipal no oeste catarinense um Jardim Medicinal como uma ferramenta para o resgate e preservação do conhecimento etno cultural relacionado às plantas medicinais, assim como abordagens práticas para trabalhar com educação ambiental no ambiente escolar, de forma que possam envolver cada vez mais as famílias e crianças inseridos na comunidade. **Metodologia:** O trabalho ocorreu com um diagnóstico inicial, através de um questionário enviado aos alunos, solicitando que eles respondessem junto com seus familiares. Abordando sobre quais espécies utilizavam e como faziam os usos. Após foram demarcadas as áreas destinadas ao plantio, definindo os espaços adequados para o cultivo dos diferentes tipos de plantas medicinais e ervas. Técnicas de plantio adequadas foram aplicadas, garantindo que as mudas fossem inseridas corretamente nos canteiros, favorecendo seu desenvolvimento. **Resultados:** Os resultados demonstraram o resgate de 21 espécies, bem como as formas de uso. Além da inserção das plantas no jardim medicinal, e o uso destas plantas para sanar alguns pequenos problemas e desconfortos na escola os conhecidos “chazinhos”. **Conclusão:** Conclui-se que a incorporação da etnocultura e a criação de um jardim medicinal têm provado ser uma iniciativa altamente benéfica para a escola e sua comunidade, tanto como o resgate de processos e ou receitas antigas como a aproximação feita por algumas famílias com a escola da comunidade onde encontram se inseridas.

**Palavras-chave:** Horta escolar, Educação ambiental, Plantas medicinais, Etnocultura, Resgate.



## **ESTUDO DE CASO: REVITALIZAÇÃO DA NASCENTE DA CHÁCARA RECANTO ACONCHEGO EM ABADIÂNIA/GO**

GUILHERME BORGES OLIVEIRA; PATRICIA DE ALBUQUERQUE SOBREIRA; TARCIANA DE ALBUQUERQUE SOBREIRA; CAROLINA SOARES HISSA; CLAUDIVINO FRANCISCO SOARES

**Introdução:** No Código Florestal de Goiás - Lei nº 18.104/2013 estão estabelecidas normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Reserva Legal (RL) e as Áreas de Preservação Permanente (APPs). A pesquisa apresentou estudo de caso sobre a nascente da Chácara Recanto aconchego, de aproximadamente 2 alqueires, localizada no município de Abadiânia - GO, onde havia constatado redução da vazão de uma nascente devido à atividade agropastoril. **Objetivos:** Analisar a importância hídrica e recuperação das matas ciliares, aliadas às práticas de conservação e ao manejo adequado do solo para manutenção da nascente da Chácara Recanto aconchego. **Metodologia:** Realizou-se pesquisa bibliográfica e de campo, com abordagem qualitativa. No período de julho de 2015 a novembro de 2022, foram realizadas técnicas de preservação e recuperação da nascente com: construção de cercas, com fechamento da área da nascente, evitando que os animais nela circulassem e compactassem o solo por seus pisoteio; construção de bebedouros para animais, a fim de evitar o trânsito destes na nascente e plantio de muda de Ipê amarelo do Cerrado. **Resultados:** Após o isolamento do perímetro, observou-se um aumento e recuperação significativo da vegetação nativa, o que veio voltar a florir constantemente a abundância de água proveniente da nascente. Foi possível observar também que, em tempos de secas, onde o nível de estiagem é menor, a nascente presente no local não brotava água e, após a recuperação, percebeu-se um aumento significativo do volume de água. **Conclusão:** Conclui-se que, a proteção das nascentes preservadas e recuperação daquelas degradadas, associada ao uso consciente do recurso, integra um conjunto de ações que devem ser vistas como fundamentais para assegurar a qualidade, conservação e recuperação do recurso água. Diante do cenário de escassez hídrica atualmente, em diversas partes do mundo e visando a conscientização do desperdício e degradação da água, devemos despertar o olhar das pessoas para o uso racional da água. Do mesmo modo, introduzir a participação das mesmas na preservação dos seus mananciais.

**Palavras-chave:** área de preservação permanente, Código florestal de goiás, Nascente, Preservação, Princípio da função socioambiental da propriedade.



## **O PAPEL DAS MULHERES NA PESCA E CONSERVAÇÃO DE PESCADOS NA ILHA SARACÁ: ENTRE TRADIÇÕES ANCESTRAIS E DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS**

ENDERSON COSTA ALVES; MILENE MINDÊLO LOBO; LUÍS GUILHERME DE OLIVEIRA GOMES; TARCISO DE LIMA MORAES

**Introdução:** Na Ilha Saracá, localizada -1°58'55,24"S -49°20'39,96"W no município de Limoeiro do Ajuru no Pará, região do Baixo Tocantins, a pesca desempenha um papel vital na economia e na cultura local. Mais do que mera captura, o beneficiamento e conservação de diversos pescados, incluindo a Pescada Branca (*Isopisthus parvipinnis*), Mapará (*Hypophthalmus* spp.), Tucunaré (*Cichla* spp.) e Camarão (*Macrobrachium* sp.), refletem práticas tradicionais e saberes que são passados entre gerações, principalmente por mulheres. **Objetivo:** Analisar o papel das mulheres no manejo dos pescados da ilha, abordando técnicas no processo e os desafios enfrentados devido à infraestrutura local. **Relato de Caso/ Experiência:** As mulheres da ilha, detentoras de técnicas ancestrais, são essenciais no tratamento e preservação dos pescados. Por exemplo, a técnica de corte específica para a salga do Mapará é meticulosamente ensinada a gerações. Embora a salga continue sendo uma prática popular, o resfriamento, por meio do uso de pedras de gelo, está ganhando espaço. A energia elétrica precária na região apresenta desafios, tornando a conservação um ato equilibrado entre tradição e necessidade. **Disculsão:** Em um ambiente marcado por desafios de infraestrutura, a capacidade das mulheres de navegar e adaptar-se a tais adversidades é notável. Em uma sociedade em constante evolução, as mulheres da região mostram que tradição e modernidade podem coexistir, quando enfrentam desafios, como limitações de infraestrutura, precariedade da energia elétrica, o combate ao patriarcado e a invisibilidade do trabalho feminino. Elas estão moldando o futuro, garantindo que a próxima geração esteja equipada com as habilidades e o conhecimento necessários para prosperar em um mundo em mudança. As mulheres não são apenas participantes na cultura e economia local, elas são líderes inovadoras e a força motriz por trás da contínua adaptabilidade e resistência da comunidade. **Conclusão:** As mulheres desempenham um papel crucial na perpetuação de práticas e saberes tradicionais frente ao mundo contemporâneo e as peculiaridades enfrentadas na região, resgatando métodos ancestrais de manejo e conservação dos pescados como fortalecimento da cultura e economia local. A intersecção entre tradição e inovação no manejo dos pescados é um testemunho da adaptabilidade e fortaleza da cultura local.

**Palavras-chave:** Ilha saracá, Conservação de pescados, Mulheres na pesca, Tradições pesqueiras, Técnicas tradicionais.



## **O PROGRAMA ALI RURAL APOIANDO O PSA EM PROPRIEDADES RURAIS DE PIRACICABA-SP**

ZENILDA LEDO DOS SANTOS; ÉRICA HARUE ITO

**INTRODUÇÃO:** A regularização ambiental é fundamental na propriedade rural, pois implica no cumprimento das obrigações legais e na adoção das práticas agrícolas sustentáveis. Em 2014, a cidade de Piracicaba-SP instituiu o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) com a remuneração dos produtores rurais que adotam as práticas sustentáveis (conservação do solo, proteção das nascentes, preservação de matas ciliares, etc.); o montante financeiro anual correspondente ao cumprimento dos critérios estabelecidos. Nesse contexto, uma boa gestão identifica os desacordos com a legislação e permite que as propriedades se ajustem às normas vigentes. O Programa ALI Rural, desenvolvido pelo Sebrae, integra as práticas de gestões eficientes e as boas práticas agrícolas que podem impulsionar a regularização dos imóveis rurais. **OBJETIVOS:** Identificar como o Programa ALI Rural pode contribuir para a regularização ambiental das propriedades rurais e para a adesão ao PSA da cidade de Piracicaba-SP. **METODOLOGIA:** No período de abril a novembro do ano de 2023, 12 pequenos produtores rurais de Piracicaba-SP participam do Programa ALI Rural. Primeiramente, foi realizado um diagnóstico inicial para verificar a situação atual (oportunidades e dificuldades) de cada propriedade. Com essas informações, um Plano de Ações foi desenvolvido para cada propriedade para implementar a gestão da inovação e as boas práticas agrícolas. Por fim, será aplicado o diagnóstico final para aferir a evolução sustentável das propriedades. **RESULTADOS:** Com o programa ALI Rural em andamento, foi verificado que os produtores desconheciam o PSA, mesmo sendo divulgado pela prefeitura e demais meios de comunicação. Como uma ação, foi realizada a integração dos produtores com as outras partes interessadas (Sebrae, Senar, órgãos governamentais, etc.) para o fornecimento das informações e dos cursos técnicos para auxiliar na produção e nas práticas conservacionistas. Com a conexão das partes, um ecossistema de inovação foi criado. **CONCLUSÃO:** Além da gestão da inovação, o programa ALI Rural mostra ao produtor o potencial que o trabalho no campo traz para a sociedade, seja no aumento das espécies nativas em uma área restaurada, no aumento da vazão da água da nascente, na redução da perda de solo e demais serviços ecossistêmicos prestados a natureza.

**Palavras-chave:** Agronegócio, Gestão, Inovação, Serviços ecossistêmicos, Sustentabilidade.



## **GOTA+VERDE: UMA EXPERIÊNCIA DE RECONEXÃO DAS INFÂNCIAS COM A NATUREZA EM SANTOS-SP**

PEDRO AUGUSTO TRASMONTA DA SILVA; TASSIA TOSTES

**Introdução:** O Projeto Gota+Verde é uma iniciativa de Educação Ambiental desenvolvida há três anos na “Assistência à Infância de Santos Gota de Leite”, instituição sem fins lucrativos centenária cuja atual missão trata de oportunizar educação, esporte e cultura para crianças e adolescentes na Baixada Santista-SP, contribuindo para formação de cidadãos críticos, criativos, conscientes e solidários ao seu papel na sociedade. Atuando sob concepção construtivista, a Gota de Leite busca consciência sócio-ambiental através de gestão colaborativa e sustentável, valores de excelência, ética, transparência, valorização, respeito, integridade e pertencimento. **Objetivo:** O Gota+Verde busca restabelecer e fortalecer os laços da criança urbana e seu núcleo familiar-escolar com a natureza através da promoção de boas práticas de desenvolvimento sustentável, aliadas às seis ODS e inseridas em atividades de horticultura urbana, agroecologia, compostagem e plantio de floresta urbana. **Relato de experiência:** Com participação ativa das crianças nos canteiros de horticultura, o projeto produziu mais de 260 quilos de alimentos orgânicos, uma tonelada de adubo, além do plantio de 108 mudas nativas da Mata Atlântica em espaço aberto da instituição, fortalecendo o corredor verde da cidade. A inserção dessas atividades na rotina escolar oportuniza às crianças o desenvolvimento biopsicossocial junto às áreas verdes, através de experiências e sensações únicas de pertencimento, bem estar e qualidade de vida. **Discussão:** As atividades de Educação Ambiental são o grande alvo direcionador de possibilidades de aprendizado na natureza através da investigação, exploração e registro do mundo. As experiências trocadas abordam principalmente discussões sobre o urgente e necessário desamparamento das infâncias e o resgate de suas relações com o meio ambiente, por meio da apropriação e o brincar livre nos espaços verdes, atividades essenciais para a saúde física, mental e emocional das crianças. **Conclusão:** Espera-se que os espaços do Projeto Gota+Verde sejam cada vez mais apropriados pela comunidade escolar de forma autêntica, organizada e independente, possibilitando às crianças da Gota e, futuramente, de outras instituições, uma vivência constante de percepção e aprendizado sobre a natureza, construída através da investigação, exploração e liberdade das infâncias, contribuindo para o anseio de um futuro mais verde, sustentável e com qualidade de vida para todos.

**Palavras-chave:** Educação, Natureza, Desenvolvimento sustentável, Ods, Agroecologia.



## A COMPOSIÇÃO DAS ÁREAS VERDES ARBORIZADAS NO BAIRRO INDUSTRIAL II DA CIDADE DE CANOINHAS-SC

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; NAIRA MARINA KRAUSS; CLAUDIA STEKLAIN;  
POLIANA FERREIRA

**Introdução:** A falta de planejamento urbano de décadas passadas se reflete no atual cenário de degradação das cidades, tornando cada vez mais evidente a necessidade de reflexão sobre como alcançar o equilíbrio entre o espaço modificado para o assentamento urbano e as áreas fabris. Neste contexto, hoje existem bairros industriais com muitas peculiaridades. **Objetivos:** Caracterizar as áreas verdes arborizadas do bairro Industrial II, do município de Canoinhas - SC, no Planalto Norte Catarinense, através do auxílio de imagens geoespaciais disponibilizadas no *Google Earth*. Por ser um bairro com indústrias madeireiras e agrícolas, sua vegetação se diferencia dos demais bairros da cidade. **Metodologia:** Seguiu-se algumas etapas, onde se obteve imagens geoespaciais de satélites cedidas pelo *Google Earth*, assim realizou-se análises visuais e diagnósticos *in loco* das áreas verdes arborizadas do bairro Industrial II. **Resultados:** Pelas imagens geoespaciais analisadas e vistorias, constatou-se que o bairro Industrial II possui 675.358.63m<sup>2</sup> de áreas verdes, como também o predomínio de espécies diferentes dos demais bairros em suas áreas verdes arborizadas, isso se dá pelo parque fabril presente na área, caracterizado por madeireiras e empresas agrícolas que modificam a paisagem através do cultivo de espécies exóticas. Comparando com os demais bairros de Canoinhas, este contém uma predominância de espécies arbóreas exóticas, dentre elas o Pinheiro-amarelo (*Pinus taeda* L.), Eucalipto-rosa (*Eucalyptus grandis*), Cinamomo (*Melia azedarach*), Uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), Plátano (*Plantanus acerifolia*). Quanto aos outros bairros há uma predominância de vegetação nativa. **Conclusão:** O Industrial II é o bairro com maior percentual proporcional (6,75%) em áreas verdes de Canoinhas, com uma predominância de áreas arborizadas com espécies exóticas. Tal fato pode ser explicado pela existência de indústrias que se utilizam de espécies exóticas como matéria-prima para a manufatura de produtos das cadeias de base florestal e agrícola.

**Palavras-chave:** Bairro industrial, Espécies exóticas, Florestas urbanas, Geoprocessamento, Urbanização.



## **GAMIFICAÇÃO DE CONTEÚDOS E JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO E APRENDIZADO DA LÍNGUA PORTUGUESA E DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

MARIA DE OLIVEIRA RODRIGUES

**Introdução:** A gamificação não é uma ciência e sim uma metodologia por meio da qual se aplicam mecanismos de jogos com o intuito de resolver problemas em contextos distintos. A fim de amenizar as dificuldades do ensino da normatização da língua portuguesa e educação ambiental, o projeto “*Gamificação de conteúdos e jogos digitais para o ensino e aprendizado da Língua Portuguesa e da educação ambiental*” se ancorou nessa metodologia. **Objetivos:** O projeto teve como objetivo principal incentivar e auxiliar os discentes no processo de aprendizagem e sistematização dos conhecimentos adquiridos referentes à alfabetização, normatização da língua portuguesa e respeito ao meio ambiente. **Relato de experiência:** A professora orientou, motivou os estudantes informando o desenvolvimento das tarefas do projeto. Explicou o conceito de gamificação e sua respectiva meta. Desse modo, os discentes estavam cientes de que a construção e desenvolvimento das tarefas dependeriam do empenho de cada um. As atividades visavam atender aos discentes do 4º ano no processo intermediário de alfabetização e estudantes alfabetizados com a consolidação da leitura e escrita; bem como auxiliar estudantes autista e com síndrome de Down. O projeto se constituiu de 20 atividades gamificadas e de 04 jogos digitais que abordam temáticas referentes à normatização da Língua Portuguesa e preservação ambiental. Vale destacar o jogo digital “Refletindo, jogando e pontuando”. **Disculssão:** A partir da verbalização, análises de textos impressos nas embalagens de produtos recicláveis os estudantes produziram textos descritivos, regras ortográficas e sistematizaram o conhecimento por meio de jogos digitais. **Conclusão:** Tanto os jogos digitais quanto as atividades gamificadas, permitiram que os discentes demonstrassem uma melhora no desempenho de tarefas, no relacionamento interpessoal, no respeito às diversidades e notória motivação, uma vez que foram protagonistas do próprio aprendizado. O projeto permitiu o trabalho com temas transversais, que compreendem o respeito mútuo, o diálogo, a solidariedade, meio ambiente, conservação ambiental, autocuidado, vida coletiva, entre outros. O projeto contou com a participação efetiva da família e comunidade escolar. Pode-se afirmar que o projeto aplicado produziu efeitos significativos e pode ser considerado como uma boa prática educativa, além disso possui potencial de replicabilidade em outras salas de aula.

**Palavras-chave:** Gamificação, Jogos digitais, Normatização da língua portuguesa, Relato de experiência, Preservação ambiental.



## **A IMPORTÂNCIA DO TRATADO GLOBAL DOS OCEANOS PARA SUA PROTEÇÃO EM CONFORMIDADE COM A AGENDA 2030**

MARIANA DE SOUZA VIANA; NATHALIA VICENTE DA SILVA VIEIRA DE SOUZA;  
CINARA ITAGIBA NUNES LOPES LEITE; PATRICIA DE ALBUQUERQUE SOBREIRA;  
FILYPE RODRIGUES GAMA

**Introdução:** Os oceanos cobrem mais de 70% da superfície da Terra e são fundamentais para a saúde do nosso planeta. Os Estados-membros da Organização das Nações Unidas adotaram, no dia 12 de junho deste ano, o Tratado Global dos Oceanos, um tratado internacional para a proteção dos oceanos. O principal objetivo deste Tratado é combater as ameaças e enquadrar a exploração do alto-mar, resguardando cerca de 30% desta área do planeta até 2030, de acordo com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (ODS) - Vida na água, constante na Agenda 2030. **Objetivos:** Conscientizar sobre a importância do recurso hídrico para a vida de todos os seres vivos. Analisar as ações necessárias para a conscientização e proteção de sua biodiversidade e ecossistemas únicos. **Metodologia:** Realizou-se pesquisa bibliográfica. O marco teórico baseou-se nos conceitos de Agenda 2030, Conscientização, Oceano, Sustentabilidade, Tratado Global dos Oceanos. **Resultado:** Os resultados apresentaram que os oceanos estão enfrentando múltiplas ameaças, incluindo poluição por plásticos, degradação dos recifes de coral, perda de habitats costeiros e aumento da acidificação devido às emissões de dióxido de carbono. Além disso, a sobrepesca prejudica os ecossistemas marinhos, ameaçando espécies e desequilibrando as cadeias alimentares. **Conclusão:** A proteção dos oceanos não é apenas uma responsabilidade, mas uma necessidade vital. Medidas concretas, como a redução do uso de plásticos descartáveis, a criação de áreas marinhas protegidas e a promoção da pesca sustentável, são cruciais para reverter o declínio dos oceanos. O Tratado foi uma conquista histórica, portanto, a colaboração global, envolvendo principalmente o governo e cidadãos, é fundamental para garantir a saúde dos oceanos para as gerações futuras.

**Palavras-chave:** Agenda 2030, Conscientização, Oceano, Sustentabilidade, Tratado global dos oceanos.



## A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS DE SANEAMENTO BÁSICO

ALISSON CARLOS MELO OLIVEIRA; VALÉRIA SILVA ROCHA; BRUNA VITÓRIA NASCIMENTO SANTANA; SANDRA IARA DO NASCIMENTO FREITAS; ANDREZA DNARLA OLIVEIRA SANTOS

### RESUMO

O setor da construção civil apresenta um cenário atrelado aos elevados índices de impacto ambiental, uma vez que os resíduos sólidos gerados, provenientes das construções, demolições, escavação e preparação de terrenos, não possuem uma cultura de destinação final adequada. Este trabalho tem como objetivo, a partir de uma abordagem qualitativa de dados, analisar a efetividade do processo de gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) em obras de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) a fim de garantir condutas de mitigação dos impactos negativos em seus processos construtivos. A metodologia adotada baseia-se no banco de dados internos da arquivos da Coordenação de Licenciamento e Outorga de Projetos e Obras, vinculado a Gerência de Projetos de Engenharia, os quais foram realizadas revisões sistemáticas e levantamento de dados identificados nos acompanhamentos ambientais dos Manifestos de Transporte de Resíduos Sólidos (MTR). Os resultados obtidos revelaram que houve um aumento de 87,5% no monitoramento de resíduos sólidos produzidos nas obras da Companhia de 2020 para 2022, sendo cerca de 90% dos RCC pertencentes à Classe A. Em 2022, os quantitativos encaminhados para reciclagem ou usinas somaram 99,9%. Sendo assim, o modelo de acompanhamento ambiental dos resíduos proposto pela CAGECE, por meio de visitas in loco, relatórios de verificação e análise de documentos, alinha com os resultados de valorização ambiental e um desenvolvimento sustentável do canteiro de obra. Como resultado, a organização passa a representar um passo significativo em direção a um modelo mais circular e consciente, onde os materiais são reutilizados e reintegrados de forma eficiente na cadeia produtiva.

**Palavras-chave:** Gerenciamento; Reciclagem; Controle ambiental; Sustentabilidade; Meio ambiente;

### 1 INTRODUÇÃO

A implantação de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário proporcionam consideráveis benefícios ao meio ambiente e à qualidade de vida das populações, entretanto, podem gerar impactos ambientais negativos como o descarte inadequado de materiais conforme a intensificação da quantidade de resíduos da construção civil (RCC) gerados nas cidades. Estima-se que esses resíduos, no Brasil, equivalem entre 50 a 70% do total de resíduos sólidos gerados (ALMEIDA et al., 2020).

A partir de 1º de janeiro de 2021, a Portaria Federal do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 280, publicada no dia 29 de junho de 2020, instituiu a obrigatoriedade da utilização do Manifesto de Transporte de Resíduos eletrônico (MTR), em todo o território nacional, emitido pelo sistema Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos

Sólidos – SINIR, para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Esta determinação representou um avanço legal e técnico, estabelecendo responsabilidades aos geradores, tais como a segregação dos resíduos em diferentes classes e o seu controle de encaminhamento para reciclagem e disposição final adequada, assim como a capacidade de rastreamento da massa de resíduos, controlando a geração, armazenamento temporário, transporte e destinação dos resíduos sólidos no Brasil.

Reconhecendo a importância de preservar o meio ambiente, a Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE), responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, adota uma abordagem proativa de fiscalização periódica para minimizar os impactos ambientais de suas obras, uma vez que exige das contratadas a emissão dos MTR'S. Sendo assim, é possível utilizá-los como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos previamente aprovado, conforme as condições impostas pelo licenciamento ambiental.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo realizar a estimativa qualitativa dos resíduos gerados nos canteiros de obras da CAGECE com o intuito de verificar a eficácia do acompanhamento ambiental na gestão de resíduos sólidos das obras de saneamento básico e viabilizar um sistema de gerenciamento sustentável.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho foi construído a partir da análise dos Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR's) referentes às obras executadas pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), apresentados no período de janeiro de 2021 a dezembro de 2022.

O estudo é definido como descritivo exploratório (GIL, 2002) que se utiliza das informações coletadas com intuito de constatar a eficiência do monitoramento ambiental realizado pela Companhia no gerenciamento de resíduos gerados em obras de sua responsabilidade. Dessa forma, a pesquisa busca estabelecer uma relação entre as ferramentas de gestão empregadas e o quantitativo dos resíduos destinados corretamente durante o período vigente.

O Relatório de Verificação Ambiental (RVA) foi um dos instrumentos de controle ambiental aplicados pela CAGECE no acompanhamento dos RCC's, sendo composto por informações pertinentes ao licenciamento, acondicionamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos da construção civil, tendo como principal produto a entrega frequente dos MTR's. O documento é elaborado mensalmente pelos analistas após visita ao local de implementação do empreendimento para constatações de não conformidades ambientais, estando a empresa contratada passível de notificação caso seja constatada alguma inconsistência quanto à sustentabilidade da obra.

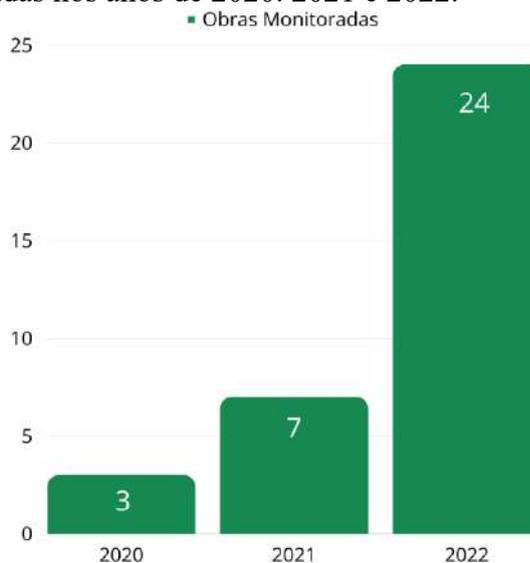
Arelado a isso, a CAGECE comprometeu-se ainda a manter um diálogo com as empresas responsáveis pela execução de seus projetos por meio do Repasse Ambiental, reunião anterior ao processo de instalação na qual são discutidas questões relacionadas às exigências requeridas em licenças e autorizações ambientais, responsabilidades atribuídas a cada uma das partes envolvidas e procedimentos padrões de apresentação de documentações necessárias para o devido acompanhamento dos componentes ambientais.

Os resultados encontrados foram dispostos de forma a evidenciar a relação do controle de resíduos sólidos efetuado durante o período analisado e as medidas empregadas de destinação ambientalmente correta. Considerou-se, ainda, aspectos qualitativos de gestão, ressaltando os mecanismos de comunicação entre contratada e contratante na busca por adequação aos padrões de sustentabilidade ambiental de obras de saneamento básico.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

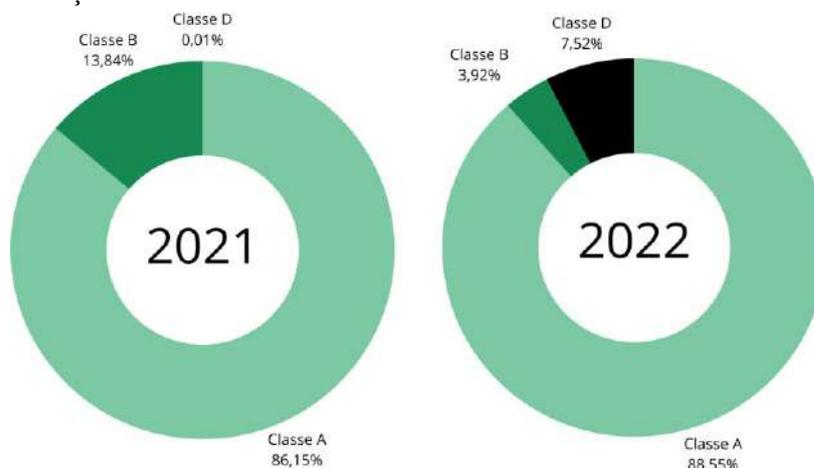
A partir dos dados levantados, observou-se um crescimento no quantitativo de obras que apresentaram o monitoramento de geração de resíduos da construção civil de responsabilidade da CAGECE, partindo de 3 empreendimentos em 2020 para 24 no ano de 2022 como consta na **Figura 1**. Esse acréscimo deve-se, principalmente, à regulamentação da Portaria 280/2020 de 5 de junho de 2020 que institui o Manifesto de Transporte de Resíduos como ferramenta de gestão na implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos.

**Figura 1.** Obras monitoradas nos anos de 2020, 2021 e 2022.



Os resíduos catalogados no escopo deste trabalho, compreendem as classificações A, B e D segundo a Resolução CONAMA N°307/2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Dessa forma, 80% dos resíduos monitorados eram de Classe A, sendo estes provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura. No ano de 2022, a porcentagem de resíduos classe D cresceu em relação ao ano anterior, composto em sua maioria por pavimento asfáltico (**Figura 2**).

**Figura 2.** Classificação dos resíduos monitorados.

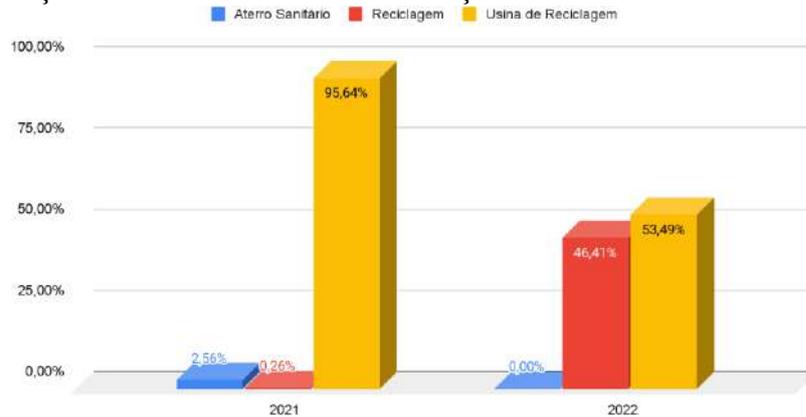


Para fins de estudo, foi coletada uma amostragem de 6 obras que apresentaram os Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR's) durante todo o período de janeiro de 2021 a dezembro de 2022, objetivando verificar o destino final dado pelas empresas aos resíduos

oriundos das atividades executadas nas obras.

No ano de 2021, constatou-se que cerca de 95,64% dos resíduos foram destinados para usinas de reciclagem, enquanto 2,56% foram enviados para aterros sanitários. Em 2022, os quantitativos encaminhados para reciclagem ou usinas somaram 99,9%, ao passo que os contingentes destinados para aterros públicos apresentaram um percentual de 0,1% (**Figura 3**).

**Figura 3.** Destinação final dos resíduos da construção civil nos anos de 2021 e 2022.



Os resultados apresentados devem-se, sobretudo, às vistorias mensais aos locais das obras e à cobrança realizada por meio do Relatório de Verificação Ambiental, documento que atesta as não conformidades ambientais observadas pelos analistas na instalação do empreendimento. Outro fator relevante é a participação dos gestores das obras, fiscais e engenheiros no monitoramento dos resíduos da construção civil, possibilitando uma mudança cultural na execução da política ambiental da Companhia.

#### 4 CONCLUSÃO

A exigência da emissão de Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) pelas empresas contratadas no canteiro de obras da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) representa um controle rigoroso sobre o fluxo de resíduos gerados, mas também cria um sistema transparente que promove a rastreabilidade e a responsabilidade ao longo de todo o ciclo de gerenciamento.

Os resultados satisfatórios evidenciam que a aplicação diligente do monitoramento ambiental, exigindo que as empresas parceiras documentem detalhadamente a quantidade, tipo e destino dos resíduos transportados, demonstra um compromisso com a conformidade regulatória, a proteção do meio ambiente e a promoção de uma cultura de sustentabilidade no setor da construção civil.

Conclui-se, portanto, que a integração de usinas de reciclagem no processo de destinação final cria um modelo exemplar no setor de construção e infraestrutura. Esse enfoque não apenas minimiza os efeitos negativos no meio ambiente, mas também exemplifica a responsabilidade corporativa e governamental em adotar práticas que reverberam positivamente em nossa sociedade e ecossistema.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. T.; MELO, M. C. de; BOARETO, M. D.; REZENDE, R. M. Análise da correlação do volume de resíduos sólidos provenientes da construção civil com o produto interno bruto para os municípios no estado de Minas Gerais. Revista Augustu. v.24, n. 49, p. 320-331. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2002) Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2002. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020. Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1º de janeiro de 2021.

GIL, A.C. (2002) Como elaborar projetos de pesquisa. 4 º .ed. São Paulo: Atlas S/A.



## **A PRESENÇA DOS ODS NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO NA UNOESC/CHAPECÓ**

CRISLEINE ZOTTIS DOS REIS; MANUELA GAZZONI DOS PASSOS; CAMILIA SUSANA FALER; SAYONARA DE FÁTIMA TESTON

**Introdução:** As Instituições de Ensino (IES) tem papel fundamental no desenvolvimento sustentável, questões ambientais, bem como em modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade. Visto que, pela formação, possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que incluam em suas práticas profissionais estas preocupações. **Objetivos:** Aplicar e reunir dados referente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS/ONU) abordados na produção científica dos diferentes cursos de graduação e pós-graduação de uma Instituição de Ensino Superior. **Metodologia:** Realizou-se uma pesquisa mista quantitativa e qualitativa no banco de dados da Instituição. Foram analisados trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses finalizadas nos anos de 2021 e 2022 dos cursos de graduação e pós-graduação da instituição, totalizando 16 cursos e 571 trabalhos avaliados. A análise deu-se pela leitura dos títulos e resumos, veiculando-os aos ODS que atendiam, podendo ter atendido mais que uma ODS. **Resultados:** Os 571 trabalhos relacionaram ao todo 997 vezes os 17 ODS. Dentre os cursos de graduação, o curso de Direito apresentou o maior número de trabalhos, 285 e atenderam mais vezes os ODS (572 vezes), seguido do curso de Administração, com 61 trabalhos e atenderam 105 vezes algum ODS. Já nos cursos de pós graduação, há mais dissertações do que teses (cursos de Direito e Administração), totalizando 55 dissertações e atenderam 92 vezes a algum ODS. O ODS relacionado mais vezes, 282, foi o 16 - Paz, Justiça e Instituições eficazes, seguida do ODS 3 - saúde e bem-estar com 222 relações. Notou-se uma carência de trabalhos que atendessem o ODS 7 - Energia acessível e limpa. **Conclusão:** Diante disto, a Unoesc campus de Chapecó apresentou-se como uma Instituição preocupada com as práticas de desenvolvimento sustentável, visto que todos os trabalhos avaliados estavam atendendo a algum ODS. Porém, há a necessidade de crescimento, visando sempre a melhoria e maior abrangência dos ODS em seus trabalhos.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Objetivos de desenvolvimento sustentável, Instituição de ensino superior, Educação de qualidade, Agenda 2030.



## POTENCIALIDADES DA CULTURA DO CÁRTAMO PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL: REVISÃO

ALTACIS JUNIOR DE OLIVEIRA; TANIELE CARVALHO DE OLIVEIRA; MARCO ANTONIO APARECIDO BARELLI; DANIELA SOARES ALVES CALDEIRA; ISANE VERA KARSBURG

**Introdução:** nos dias atuais, gerar energia reduzindo os impactos ambientais é uma necessidade mundial, nesse intuito avaliações de novas espécies com características favoráveis para produção de biocombustível é uma constante. O Brasil, possui grande potencial agrícola para produção de biocombustíveis e de outros derivados de óleos vegetais, diante disso, a cultura do cártamo pode ser uma alternativa por ser uma espécie altamente produtora de óleo. **Objetivos:** Fazer um levantamento bibliográfico sobre a cultura do cártamo, mostrando informações relevantes para produção de biodiesel. **Metodologia:** o estudo apresentado nesse trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica, abordando a cultura do cártamo com objetivo de reunir informações sobre o seu uso para a produção de biocombustível. **Resultado:** o cártamo está entre as culturas mais antigas do mundo, com relatos de seu cultivo e utilização a mais de 4.000 anos. É uma oleaginosa pertencente à família Asteraceae, cuja matéria-prima pode ser utilizada para produção de óleo na alimentação humana, na indústria para diversos fins, além do biodiesel. Essa cultura ocupava em 2019 a oitava posição entre as maiores espécies produtoras de óleo, se destacando como uma das mais importantes oleaginosas do mundo. No Brasil, o cártamo ainda é pouco produzido, mas tem atraído a atenção de pesquisadores e indústrias por se tratar de uma oleaginosa com características especiais, principalmente na quantidade e qualidade do seu óleo. Suas sementes apresentam teores de óleo considerado de alta qualidade que podem variar de 35% até 45%, sendo utilizado tanto para o consumo humano quanto para o uso industrial como o biodiesel. **Conclusão:** sendo assim, por meio da revisão bibliográfica feita, mostrou informações relevantes da cultura do cártamo, principalmente sobre as potencialidades que essa cultura tem em produzir óleo que podem ser destinados para produção de combustível sustentável como o biodiesel.

**Palavras-chave:** Carthamus tinctorius L, Biocombustível, Produção de óleo, Sustentabilidade, Asteraceae.



## UTILIZAÇÃO DO SORGO BIOMASSA PARA PRODUÇÃO BIOENERGÉTICA: REVISÃO

TANIELE CARVALHO DE OLIVEIRA; ALTACIS JUNIOR DE OLIVEIRA; MARCO ANTONIO APARECIDO BARELLI; DANIELA SOARES ALVES CALDEIRA; ISANE VERA KARSBURG

**Introdução:** no Brasil o setor sucroenergético busca fontes alternativas e renováveis de energia aliada a processos eficientes para otimizar a produção bioenergética na entressafra da cana-de-açúcar, visando manter o complexo agroindustrial em atividade o ano todo. Nesse sentido, a cultura do sorgo biomassa apresenta elevada capacidade de produção de energia por apresentar versatilidade como uma única fonte de amido, açúcar e lignocelulose. **Objetivos:** revisar a literatura disponível sobre as potencialidades de cultivo da cultura do sorgo biomassa para produção de bioenergia. **Metodologia:** o estudo apresentado é de natureza qualitativa, trata-se de uma revisão de literatura com objetivo de reunir informações sobre o uso da cultura do sorgo biomassa para a produção de bioenergia. **Resultados:** o sorgo biomassa é uma planta de origem africana, tolerante a altas temperaturas e pouca necessidade hídrica, apresenta ciclo curto (cinco meses), com altura de planta de até seis metros, e alto potencial produtivo. O plantio é realizado em outubro a novembro e a colheita entre março a abril, com isso, a usina complementa seu abastecimento de matéria-prima durante a entressafra da cana, quando não tem mais bagaço para queimar e gerar energia. É um tipo de sorgo com qualidades energéticas e valor calórico semelhante a cana-de-açúcar, eucalipto e capim-elefante, seu cultivo torna-se mais econômico por produzir muita biomassa num curto período de tempo, chegando a produzir 150 toneladas de massa fresca por hectare e até 50 toneladas de massa seca. Além disso, a cultura apresenta resistência a pragas e doenças, boa tolerância ao acamamento, e cultivo totalmente mecanizável, sendo então considerado uma alternativa interessante para suprir essa enorme necessidade na produção de energia. **Conclusão:** a produção de bioenergia está em constante evolução, com isso a utilização do sorgo biomassa auxiliará no desenvolvimento desse cenário, permitindo o fortalecimento do sistema, bem como a sua diversificação.

**Palavras-chave:** Bioenergia, Entressafra, Produtividade, Sorghum bicolor (L.) Moench, Sustentabilidade.



## **PRINCIPAIS INFORMAÇÕES E USOS DO IPÊ-ROXO NO BRASIL: REVISÃO**

ALTACIS JUNIOR DE OLIVEIRA; TANIELE CARVALHO DE OLIVEIRA; DANIELA SOARES ALVES CALDEIRA; ISANE VERA KARSBURG; MARCELLA KAROLINE CARDOSO VILARINHO

**Introdução:** a família Bignoniaceae possui 280 lianas, 70 árvores e 40 arbustos, em que 23 de 46 espécies são ameaçadas de extinção. Dentre essas espécies está o ipê-roxo, sua floração acontece entre maio e agosto, utilizada na medicina, arborização urbana e na regeneração florestal. Com isso, observar os aspectos ecológicos e o nível de conservação da espécie é imprescindível para se ter um uso sustentável visando a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. **Objetivos:** dentre essa variedade de espécies, o presente estudo teve como objetivo trazer informações e usos sobre o ipê-roxo no Brasil. **Metodologia:** o estudo feito nesse trabalho é de origem qualitativa, utilizando pesquisas bibliográficas disponíveis, abordando a espécie do ipê-roxo. **Resultados:** a espécie ocorre do México à Argentina, no Brasil, tem ocorrência na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, excluindo-se somente o bioma Pampa, podendo ser cultivada em jardins e parques urbanos. A árvore do ipê-roxo é de porte médio a grande, podendo alcançar de 8 a 12 metros de altura em áreas abertas e até 30 metros em florestas. Seu tronco na maioria das vezes é reto e cilíndrico, com diâmetros que podem variar de 60 a 90 cm. As flores são muito vistosas e aparecem no final do inverno e início da primavera, formando cachos terminais de cor rosa ou roxa. Seu uso pode ser medicinal, ornamental principalmente na arborização urbana e sua madeira para construção civil devido sua longevidade, sendo que o seu valor varia entre R\$ 136,67 a R\$ 570,00 o m<sup>3</sup>. A espécie é utilizada na recomposição de áreas degradadas, projetos paisagísticos e também áreas urbanas, além de fins medicinais e atração de abelhas e aves, por conta de seu aspecto melífero, entretanto, tem sido cada vez mais raro encontrá-la em ambiente natural, devido à exploração predatória. A produção sustentável de madeira de ipê requer o manejo responsável das florestas, garantindo o reflorestamento e a preservação das áreas naturais. **Conclusão:** contudo, o estudo bibliográfico feito sobre a espécie do ipê-roxo mostrou suas potencialidades, e seu uso deve ser de feito de forma sustentável mantendo a biodiversidade da espécie.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Florestas, *Handroanthus impetiginosus*, Preservação, Sustentabilidade.



## **VERIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DA LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS VAZIAS DOS AGROTÓXICOS APLICADOS NOS LOTES DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE RUSSAS/CE**

LUZIA SUERLANGE ARAUJO DOS SANTOS MENDES; ITABARACI NAZARENO  
CAVALCANTE; TOMAZ ALEXANDRE DA SILVA NETO; JOYCE SHANTALA FERNANDES  
DE OLIVEIRA SOUSA; ERIKA DE ALMEIDA SAMPAIO BRAGA

**Introdução:** O município de Russas situa-se no estado do Ceará e caracteriza-se pelo crescimento na agricultura devido à existência do Perímetro Irrigado Tabuleiro de Russas (DSTAR), onde há um uso intensivo de agrotóxicos. As embalagens de agrotóxicos são classificadas pela NBR nº 10.004/2004 como classe 1, resíduo sólido perigoso, exigem-se procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada. O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) é responsável pela operacionalização da logística reversa das embalagens em todo o país. No município de Russas, o DSTAR, é a unidade responsável pelo recebimento, das embalagens devolvidas pelos agricultores. Conforme dados fornecidos por essa unidade de recebimento, no período de 2015-2018, foram recebidas 18.554 embalagens. **Objetivo:** O objetivo foi verificar como funcionava a logística reversa nos lotes de cultivos, até o recebimento no DSTAR. **Metodologia:** Essa pesquisa foi elaborada por meio de visitas de campo, pesquisas bibliográficas, Legislações específicas, registros fotográficos e informações fornecidas pelos trabalhadores rurais nos lotes durante as visitas de campo. **Resultado:** Nos lotes foram visualizadas as presenças de embalagens vazias, descartadas inadequadamente, dos agrotóxicos Albamex, Alto 100, Argenfruit RV, Cyptrin 200 CE e Score EC. Algumas das embalagens eram de agrotóxicos de classificação toxicológica I, extremamente tóxico e classe ambiental II, produto altamente perigoso ao meio ambiente. Observou-se também que a antiga prática de enterrá-las e queimá-las. Dentre a relação das embalagens vazias recebidas pelo DSTAR, estavam as embalagens dos agrotóxicos Adesil (adapar), Agritoato, Bazuka, Ciptrin, Connect, Danimen, Decis, Difcor, Helmozone, Karate, Lannate, Marshal, Nativo, Natur óleo, Paradox (parationa), Phfos, Sanmite ew, Score, Solox bb, Supa link, Tenaz e Tocha. **Conclusão:** Pode concluir que a aplicação da logística reversa é ineficiente. A maioria dos trabalhadores rurais não recebem treinamento, não costumam ler os rótulos e, como consequência, as embalagens vazias de agrotóxicos são descartadas sem controle e fiscalização. Desta forma, é necessária uma fiscalização atuante e um programa de educação ambiental para que agricultores e trabalhadores rurais, façam uso, descarte e destinação final ambientalmente corretos dessas embalagens que, por ainda conterem resíduos potencialmente tóxicos, podem causar impactos ao meio ambiente e à saúde da população.

**Palavras-chave:** Agricultores, Contaminação, Logística reversa, Fiscalização, Resíduos.



## FOTOCATALISADORES SUSTENTAVEIS PARA REMOÇÃO DE ATRAZINA DA ÁGUA

ANDREA OLIVEIRA ALMEIDA; HAVILA MARIA MELO SOUZA SALES; MYCHELLI  
ANDRADE SANTOS; ELIANE BEZERRA CAVALCANTI; SILVIA MARIA EGUES DARIVA

**Introdução:** O desenvolvimento agrícola aumentou a presença de herbicidas na água, incluindo a atrazina, que tem impactos negativos na saúde pública e no meio ambiente. Para mitigar esse problema, são necessários métodos de tratamento. Os Processos Oxidativos Avançados (POAS) representam uma alternativa sustentável. A fotocatalise heterogênea, utilizando o semicondutor dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ), é amplamente estudada para converter esses herbicidas em substâncias não tóxicas. **Objetivos:** Fornecer uma breve contextualização sobre a presença da atrazina na água, destacando os desafios que ela apresenta para saúde e o meio ambiente. Buscando destacar a fotocatalise heterogênea como uma abordagem promissora para a remoção eficiente da atrazina, utilizando o  $\text{TiO}_2$  como semicondutor, e sua imobilização em suporte orgânico. **Metodologia:** Para abordar a atrazina na água e explorar métodos de tratamento, adotamos uma abordagem exploratória. A atrazina é utilizada no controle de ervas daninhas, mas devido à sua solubilidade em água, ela não se adsorve substancialmente ao solo, resultando frequentemente em concentrações acima dos limites aceitáveis em águas superficiais e lençóis freáticos. Para a remoção desse poluente na água, investigamos a fotocatalise heterogênea como uma alternativa promissora. Este processo utiliza a energia solar como fonte de radiação UV e demonstrou ser eficaz na conversão de uma ampla variedade de compostos orgânicos nocivos em moléculas não tóxicas. O  $\text{TiO}_2$  foi escolhido como semicondutor devido à sua notável eficácia na oxidação, não toxicidade, estabilidade fotônica e resistência química em várias faixas de pH. Uma estratégia para a imobilização do  $\text{TiO}_2$  seria em suporte, facilitando sua implementação em um sistema de reação contínua. **Resultados:** Dentre os suportes, a *Luffa cylindrica*, demonstra potencial como suporte orgânico devido a sua estrutura tridimensional, formada pela interconexão de fibras que promove a facilitação da penetração da luz e a diminuição da densidade das fibras. Além de possuírem uma durabilidade notável, sendo capazes de resistir a temperaturas consideravelmente alta. **Conclusão:** Observa-se que a fotocatalise heterogênea é uma alternativa para remoção da atrazina da água. A utilização do  $\text{TiO}_2$  imobilizado em um suporte, como a *Luffa cylindrica*, facilita sua utilização no meio reacional. Além disso, é possível reutilizar o fotocatalizador contribuindo para o processo de fotocatalise ser mais ecológico, barato e, comercialmente, atraente.

**Palavras-chave:** Herbicidas, Impactos ambientais, Processos oxidativos avançados (poas), Dióxido titânio, *Luffa cylindrica*.



## UTILIZAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA E CULTURAS ALIMENTARES NO ESTABELECIMENTO DE MUDAS DE CANAFÍSTULA (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.)

FELIPE DAS NEVES MONTEIRO; CAMILA PELLIZZONI BALTHAZAR; FRANCIMAR PEREZ MATHEUS DA SILVA; EMANUEL DIAS DOS SANTOS E TÉRCIO JACQUES FEHLAUER

### RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da utilização de plantas de cobertura e culturas alimentares no estabelecimento e desenvolvimento de mudas de Canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) na implantação de sistema silvipastoril. O plantio foi realizado em dezembro de 2022 em sistema silvipastoril em fase de implantação, os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: Plantio de muda de Canafístula com palhada como cobertura do solo; Plantio de muda consorciado com culturas alimentares (milho + mandioca) e Plantio de muda consorciado com plantas de cobertura (crotalária + feijão guandu + feijão de porco). Cada parcela experimental contém 2 mudas de Canafístula com espaçamento 3 m entre plantas e 3 m entrelinhas onde foi realizado o consorcio. A avaliação do estabelecimento foi avaliada pelo crescimento das mudas em altura e diâmetro de colo, logo após o plantio foi realizada a primeira avaliação, seguida por mais três coletas de dados sendo essas realizadas aos 75, 150 e 250 dias após o plantio. O delineamento foi de blocos casualizados com 4 blocos, sendo uma repetição por bloco totalizando 24 indivíduos a serem avaliados. Foi realizado análise de variância e teste Tukey a 5% de significância dos dados de altura e diâmetro de colo. A altura das mudas variou com o passar do tempo variando entre 91,13 – 94,88 cm e diâmetro de colo entre 12,5 – 15,08 mm no momento do plantio, não havendo diferença estatística significativa entre os tratamentos, as diferenças significativas entre os tratamentos apareceram apenas na avaliação realizada aos 250 dias tanto para a variável altura quanto diâmetro onde o PL apresentou os maiores valores de 224 cm de altura e 66 mm de diâmetro de colo, porém o tratamento CA apresentou valores de altura de 184 e diâmetro de colo de 57 mm, sendo estatisticamente igual ao PL. Com base nos resultados pode se concluir que o plantio de culturas alimentares junto as mudas de Canafístula podem se mostrar uma importante alternativa no momento da implantação de um sistema silvipastoril, pois apresenta potencial de geração de renda para o produtor enquanto a espécie florestal está em fase de estabelecimento.

**Palavras-chave:** Adubação verde; agricultura sustentável; plantas nativas; sistema integrado de produção; sistema agrosilvipastoril.

### 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas intensivos de produção agropecuária vêm predominando por décadas no Brasil, sendo caracterizados por uma baixa diversificação e excessivo uso de insumos. Nos diferentes cenários presentes, a disponibilidade de terra, de capital e de mão de obra para

execução do trabalho como elementos de produção não se mostravam mais suficientes para manutenção eficiente dos sistemas produtivos.

Por este motivo os sistemas integrados de produção vêm cada vez mais ganhando espaço dentro da cadeia produtiva, principalmente devido a criação de agendas governamentais por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que promoveu um despertar para uma produção agrícola mitigadora dos gases do efeito estufa, buscando sistemas de produção que apresentem maior capacidade de sequestro de carbono (CARVALHO et al., 2014). No estado de Mato Grosso do Sul o governo do estado tem um compromisso de zerar as emissões dos gases de efeito estufa até 2030 programa apresentado na COP26 em 2022 este projeto de governo vem através do decreto que regulamenta a Lei Estadual nº 4.555, de 15 de julho de 2014, institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC em Mato Grosso do Sul e o Plano Estadual MS Carbono Neutro – PROCLIMA.

Desde então, diversos estudos têm apontado aos benefícios da implementação de sistemas de cultivo agrícolas e pecuários integrados. Dentre os pontos positivos estão a otimização das áreas produtivas e diversas vantagens econômicas e ambientais, além de melhorias nos atributos químicos, físicos, biológicos do solo. Tais sistemas proporcionam um ambiente produtivo de múltiplas espécies vegetais e animais nas quais uma se beneficia da outra. Para que isso ocorra é necessário possuir amplo conhecimento sobre as espécies pretendidas e o planejamento de como serão inseridas no sistema

Dentre as características desejáveis para selecionar espécies arbóreas para compor sistemas silvipastoris, Melo e Zoby (2004) citam o uso múltiplo, serem preferencialmente leguminosas, ter compatibilidade ecológica com o local, ser perenifólia, apresentar crescimento rápido, ser resistente a ventos, propiciar alimento, apresentar com potencial econômico, sem efeito tóxico para os animais e para o pasto, possuir troncos altos e copa pouco densa, de modo a possibilitar a passagem de luz, permitindo, assim, o desenvolvimento da forrageira embaixo de sua copa.

Na composição de sistema agrosilvipastoril que privilegie a biodiversidade e a longevidade do sistema é pertinente a escolha de espécies pertencentes a diferentes grupos ecológicos sucessionais ou funcionais. O sistema de integração composto por espécies de árvores nativas diversificadas parece ser o mais adequado para atender aos objetivos propostos e também, apresentarem maior amplitude de opções para o uso múltiplo do componente florestal (KAGEYAMA e CASTRO, 1989; MELLOTO 2009). Melloto et al., (2013) apontam que a canafístula tem potencial para uso em sistemas silvipastoris no Centro-Oeste.

A Canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) é uma espécie arbórea que pertence à família Fabaceae de ocorrência natural nos estados da Bahia, Minas Gerais, Paraná e Mato Grosso do Sul (LORENZI et al., 2020; DUARTE et al., 2021; SILVA et al., 2022). Esta é uma planta nativa rústica de rápido crescimento tem sido amplamente utilizada em projetos de recomposição de áreas degradadas, reflorestamento (LORENZI et al., 2020), bem como em sistemas agroflorestais - SAFs (MELOTTO et al., 2019). Em formações de povoamentos florestais, mudas com qualidade constitui um dos principais fatores para sobrevivência das mudas a campo (SILVA et al., 2020).

Dentre os fatores que influenciam na qualidade de produção de uma muda florestal está a luminosidade que interfere diretamente na produção de mudas, no seu desenvolvimento e na sua qualidade final (GARCIA et al, 2021).

Diante destes cenários o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de plantas de cobertura e culturas alimentares no estabelecimento de mudas de Canafístula em sistema silvipastoril nos meses iniciais de implantação.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os Materiais e Métodos (ou metodologia) deve ser conciso, mas coeso e coerente, de modo que o leitor entenda e possa reproduzir os procedimentos utilizados. O experimento será realizado no Centro de Pesquisa e Capacitação da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (CEPAER/AGRAER), latitude 20° 25' 23" S, longitude 54° 40' 03" e altitude de 556 m, em Campo Grande (MS). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Argiloso. O clima, de acordo com o Sistema de Classificação Climática de Köppen, é o do tipo Aw, com a rara ocorrência de geadas. A precipitação acumulada durante o período foi de 1347 mm e a temperatura máxima e mínima no período foi de 34,5 °C e 5,6 °C, respectivamente com temperatura média de 23,2 °C (Figura 1).

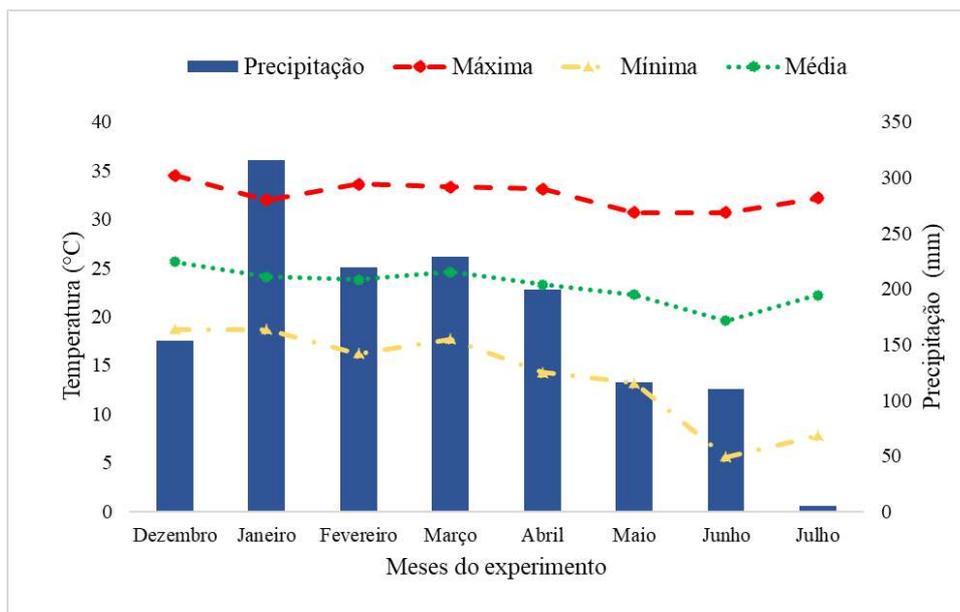


Figura 1: Precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) máxima, mínima e média ocorrida durante o período experimental, Campo Grande – MS. Fonte: INMET/SEMADESC/CEMTEC (Estações Meteorológicas Automáticas - EMA). Elaboração: Autores.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com 4 repetições e 3 tratamentos compostos por diferentes arranjos, sendo: PC - Plantio de mudas de Canafístula (*Peltophorum dubium Spreng.*) Taub.) em consórcio com plantas de cobertura com os adubos verdes feijão-de-porco (*Cannavalia ensiforme*), crotalária (*Crotalaria juncea*) e feijão-guandu (*Cajanus cajan*); MP - Plantio de mudas de Canafístula com palhada; CA - Plantio de mudas de Canafístula em consórcio com culturas alimentares milho (*Zea mays*) e mandioca (*Manihot esculenta Crantz*).

As parcelas experimentais possuem de 8 m de largura e 15 m de comprimento, contendo área útil de 120m<sup>2</sup> por parcela dispostas em faixas para compor o bloco experimental, separados um bloco do outro por uma faixa de pastagem (*Urochloa decumbens basilisk*) de 15 m de largura que compõe o sistema silvipastoril. O plantio foi realizado com plantas de Canafístula por parcela com espaçamento de 3 x 3 m. Os consórcios de espécies (adubos verdes, milho e mandioca) foram dispostos nas entrelinhas de plantio da Canafístula e nas duas faixas laterais externas (2 m cada) das linhas de plantio formando a borda da parcela.

A implantação do experimento foi realizada em dezembro de 2022 sendo as mudas plantadas no campo entre os dias 14-17 de dezembro junto com a realização da semeadura dos adubos verdes e do milho e do plantio das manivas de mandioca.

Para avaliação do estabelecimento e desenvolvimento das mudas de Canafístula foi realizada a medição das variáveis altura das mudas e do diâmetro de colo com o auxílio de régua e paquímetro digital logo após o plantio para obter o tamanho médio das mudas como parâmetro inicial e aos 75, 150 e 250 dias após o plantio para avaliar o efeito dos tratamentos sobre o estabelecimento e crescimento das mudas (Figura 2).



Figura 2: A) Primeira avaliação realizada caracterização logo após término do plantio; B) Avaliação realizada aos 75 dias; C) Avaliação realizada aos 150 dias, demonstração do tratamento com plantas de cobertura e D) Muda de Canafístula aos 250 dias do experimento.

Os valores obtidos de altura das mudas e diâmetro de colo foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-wilk), de homogeneidade de variância (Oneillmathews) e análise de variância com posterior aplicação do teste de Tukey todos a 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de altura das mudas e diâmetro de colo das mudas no momento do plantio (Figura 3) não diferiram estatisticamente entre si, com valores variando entre 91,13 cm e 94,88 cm de altura e diâmetro de colo de 12,53 mm e 15,08 mm. Esses valores indicam que no momento do plantio todas as mudas estavam estatisticamente do mesmo tamanho, sem sofrer o efeito dos tratamentos.

Aos 75 dias do experimento pode-se observar um crescimento médio de 25% em altura das mudas nos tratamentos avaliados e de aproximadamente 40% de ganho em diâmetro de colo. O tratamento 2 não diferiu estatisticamente as variáveis altura e diâmetro quando comparados o plantio ao período de 75 dias, já os tratamentos 4 e 6 os valores diâmetro de colo foram estatisticamente diferentes quando comparados ao mesmo tratamento no momento de plantio (Figura 4).

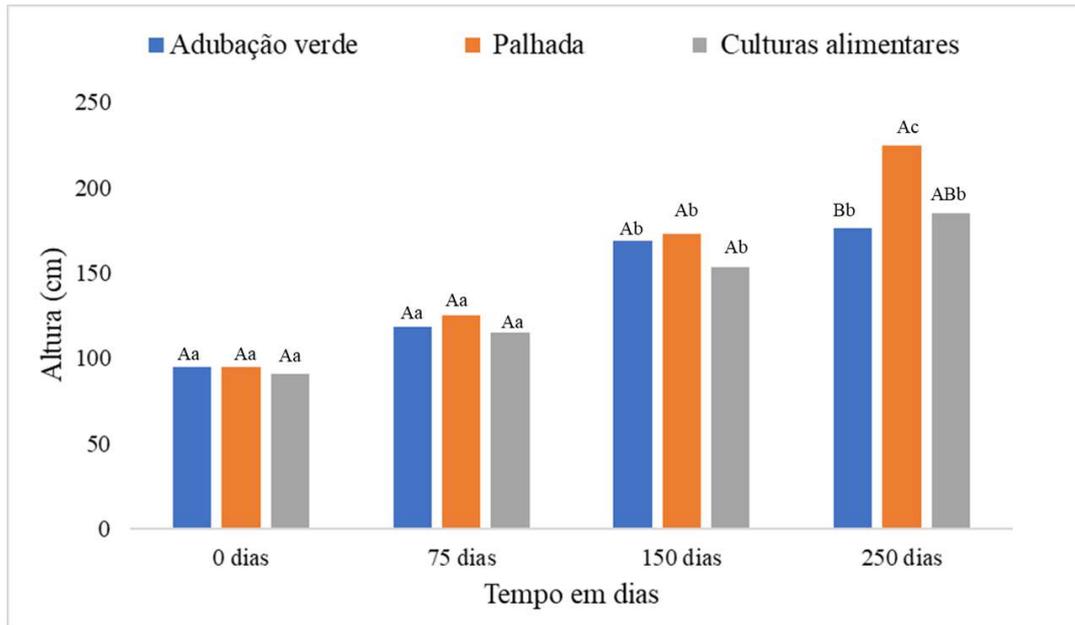


Figura 3: Valores médios da altura de mudas de Canafístula (*Peltophorum dubium Spreng.*) Taub.) nos diferentes tratamentos avaliados ao longo do tempo. Letras maiúsculas indicam diferença entre os tratamentos na mesma época, e as letras minúsculas indicam diferença entre as épocas no mesmo tratamento. (significância de 5% pelo teste de Tukey).

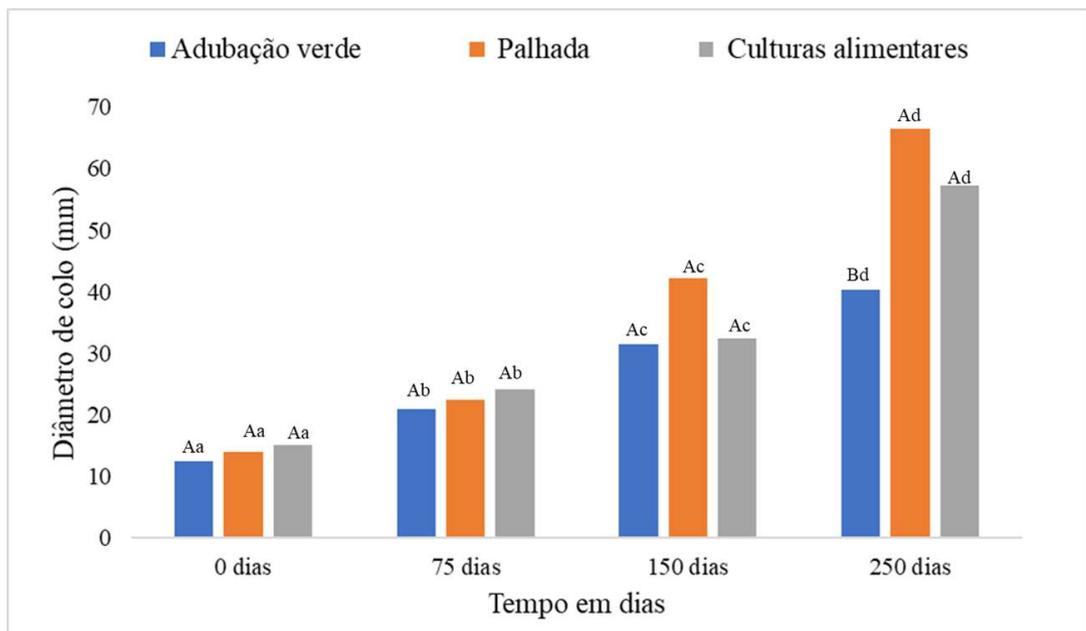


Figura 4: Valores médios de diâmetro de colo de mudas de Canafístula (*Peltophorum dubium Spreng.*) Taub.) nos diferentes tratamentos avaliados ao longo do tempo. Letras maiúsculas indicam diferença entre os tratamentos na mesma época, e as letras minúsculas indicam diferença entre as épocas no mesmo tratamento. (significância de 5% pelo teste de Tukey).

As mudas de Canafístula apresentaram um ritmo de crescimento acelerado e homogêneo entre os tratamentos avaliados, isso pode ser atribuído ao período de implantação do experimento que possibilitou um bom acompanhamento da estação chuvosa no local e como os tratamentos com consorcio não estavam estabelecidos a incidência de luz sobre as mudas foi padrão, fato esse que só ocorreu até os 5 meses de implantação. Portela et al. (2001) apontam

que até os 150 dias de plantio os níveis de sombreamento de 0, 25, 50 ou 75% não afetam o desenvolvimento das mudas de Canafístula (*Peltophorum dubium Spreng.*) Taub.).

Após os 150 dias de avaliação houve diferença no crescimento das plantas sendo os valores de altura e diâmetro de colo expressivamente superiores aos primeiros 150 dias de experimento, os tratamentos com plantio de mudas com palhada e mudas consorciadas com culturas alimentares foram superiores e estatisticamente iguais sendo os valores de altura de 169,13 cm aos 150 dias e 176,25 cm aos 250 dias não diferindo estatisticamente entre os períodos.

Em trabalho realizado por Melotto et al. (2009) foi identificado que as plantas apresentaram um bom crescimento relativo na fase inicial de plantio, porém após os 240 e 360 dias o crescimento foi mais expressivo, dados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Menezes et al. (2019) realizando trabalho que avaliou o efeito da interação da Canafístula (*P. dubium Spreng.*) Taub.) com espécies de forrageiras e espontâneas no desenvolvimento da Canafístula (*P. dubium Spreng.*) Taub.) apontam que esse resultado evidencia os prejuízos ocasionados às mudas de Canafístula (*P. dubium Spreng.*) Taub.), requer atenção, sendo apontada por apresentar redução na fotossíntese e transpiração de culturas em função do aumento da densidade e do convívio com essas espécies (BARROS et al., 2017). Klein et al. 2017 identificaram que protetores físicos para proteção de mudas que impeçam a entrada de luminosidade afetam o desenvolvimento das mudas de Canafístula (*P. dubium Spreng.*) Taub.), sendo indicado que seja utilizado métodos de proteção que permitam a passagem de luz.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados apontam que a implantação das mudas de Canafístula (*Peltophorum dubium Spreng.*) Taub.) solteiras somente com palhada apresentam melhor potencial de desenvolvimento, porém a utilização de culturas alimentares permite aos produtores geração de emprego e renda durante o período de implantação do sistema através da comercialização do milho e da mandioca.

Apesar do consórcio da Canafístula com adubação verde ter apresentado um menor desenvolvimento quando comparados aos outros tratamentos esse tipo de consórcio não deverá ser descartado, pois a utilização da adubação verde como cobertura apresenta potencial de ganho de crescimento a longo prazo dado os benefícios da adubação verde como a estabilização do solo, a fixação de nitrogênio e o acúmulo de matéria orgânica para o sistema que são formas de garantir a sustentabilidade do sistema.

A utilização da Canafístula em sistemas agrosilvipastoris se mostra viável, pois ela apresenta rápido crescimento, está adaptado ao ambiente de Cerrado e possui madeira com potencial de comercialização.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) pelo apoio financeiro concedido para a realização do experimento através do Edital Chamada Especial Fundect/AGRAER 14/2022.

#### **REFERÊNCIAS**

BARROS, R.E. et al. Physiological response of maize and weeds in coexistence. Planta Daninha, v.35, p.01-08, 2017.

CARVALHO, P. C.F.; MORAES, A. de; PONTES, L. da S.; ANGHINONI, I.; SULC, R. M.; e BATELLO, C. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. *Revista Ciência Agronômica*, v. 45, n. 5 (Especial), p. 1040-1046, 2014.

DUARTE, F. D.; FELIPE, B. G.; SIMONE, Y. F.; SOUZA, B. O.; MORAIS, G. A. Biometria e potencial germinativo em sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taub. – Fabaceae. *Reaserch, Society and Development*, v. 10, n. 13, 2021.

GARCIA, D. O.; SEIFERT, K.; CHASSOT, T. Sombreamento e recipiente no desenvolvimento inicial de mudas de pata de vaca e canafístula. In: OLIVEIRA, R. J. *Silvicultura e manejo florestal: técnicas de utilização e conservação da natureza*. São Paulo: Editora Científica Digital, 2021. p.401-413.

KAGEYAMA, P. Y., CASTRO, C. F. A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. São Paulo: IPEF, Série IPEF, n.41/42, p.83-93. 1989.

KLEIN, J., RODRIGUES, J. D., KESTRING, D., RAMPIM, L., ALEIXO, V., & BATTISTUS, A. G. (2017). Desenvolvimento inicial de plântulas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. sob protetores físicos com diferentes níveis de luminosidade. *Nativa*, 5(2), 92-100.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 8.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2020. 384p.

MELO, J. T.; ZOBY, J. L. F. Espécies para arborização de pastagens. Planaltina:Embrapa-CPAC, 2004. 4p. (Circular Técnica, 113).

MELOTTO, A. et al. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil Central indicadas para sistemas silvipastoris. *Revista Árvore*, v.33, n.3, p.425-432, 2009.

MELOTTO, A. M., LAURA, V. A., BUNGENSTAB, D. J. & FERREIRA, A. D. (2019). Espécies florestais em sistemas de produção em integração. In: ILPF: Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília: Embrapa.

MELOTTO, A. M.; LAURA, V. A. ; BUNGENSTAB, D. J. ; FERREIRA, A. D. . Espécies Florestais em Sistemas de produção em integração. In: Davi José Bungenstab. (Org.). *Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: a produção sustentável*. 2ed.São Paulo, SP: Editora Cromossete, 2013, v. , p. 95-119.

PORTELA, R. C., SILVA, I. L., & PINÃ-RODRIGUES, F. (2001). Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taub em diferentes condições de sombreamento. *Ciência Florestal*, 11, 163-170.

SILVA, K. M. R.; MELO, B. M.; CARDOSO, J. L. M. S.; CUNHA, J. N. B.; CORDEIRO, T. O.; CAMPESATTO, E. A.; ANDRADE, A. P. O.; NUNES, G. F.; SILVA, A. M.; FERREIRA, A. M. C. Evaluation of the antimicrobial activity of essential oil and parts factions obtained from the species *Peltophorum dubium* and *Combretum leprosum*. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e36111023450, 2022.

SILVA, R. F. D., MARCO, R. D., WELTER, P. D., VIEL, P.; ROS, C. O. D. Substrates and container size on quality *Peltophorum dubium* Seedlings. *Floresta e Ambiente*, 2020, v. 27, n. 3, 2020.



## **GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SAMANEA TUBULOSA ATRAVÉS DOS MÉTODOS DE IMERSÃO EM ÁGUA E ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA**

LAIZA CHUERIY DA CUNHA; FELIPE DAS NEVES MONTEIRO; CAMILA PELLIZONI BALTHAZAR; EMANUEL DIAS DOS SANTOS; SARA DA SILVA ABES

**Introdução:** O Bordão-de-Velho (*Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby e J.W. Grimes) pertencente à família Mimosaceae (Leguminosae: Mimosoideae) conhecida pela comum dormência causada pela impermeabilidade do tegumento. A quebra da dormência, através dos métodos de escarificação, amplia a percentagem de germinação, acrescentando maior chance de sobrevivência às plântulas e menor período de germinação, resultando em maior uniformidade inicial da população. **Objetivos:** Avaliação da taxa e período de germinação através dos métodos de imersão em água e escarificação mecânica, visando identificar o tratamento com maior percentual de germinação. **Metodologia:** Dessa forma, para o estudo foi realizada a coleta de sementes de *Samanea tubulosa* e efetivada a quebra de dormência de 100 sementes por tratamento, imersão em água, temperatura ambiente, por 48 horas e através de escarificação mecânica, lixando o tegumento. Após, foi realizada a semeadura em sementeira com areia, sendo realizada a irrigação duas vezes ao dia. Por conseguinte, a contagem do número de dias para início de germinação e contagem diária do número de sementes germinadas durante 55 dias. **Resultado:** As sementes de *S. tubulosa* submetidas a quebra de dormência por imersão em água tiveram o seu início de germinação ao 6º dia de plantio, apresentando uma taxa de germinação ao final do experimento com 55 dias de 36% de germinação, um valor bem abaixo quando comparado as sementes submetidas a quebra de dormência por escarificação mecânica que alcançaram o início de sua germinação ao 3º dia de semeadura e ao final do experimento a taxa de germinação das plantas chegou a 89%. Essa diferença, entre o período de início da germinação e a quantidade de plântulas germinadas entre os métodos, pode ser atribuída ao tipo de semente da *S. tubulosa* que possui um tegumento que protege o embrião. Sendo assim, no caso da imersão em água, a água não consegue hidratar o embrião e quando ocorre a escarificação mecânica esse tegumento é rompido permitindo a entrada de água até o embrião e iniciando o processo de germinação. **Conclusão:** O método de escarificação mecânica apresentou-se mais adequado para realizar a quebra de dormência das sementes de *S. tubulosa*.

**Palavras-chave:** Bordão-de-velho, Dormência de sementes, Plantas nativas, Produção de mudas, Viveiros florestais.



IV CONGRESSO ON-LINE  
**INTERNACIONAL**  
DE SUSTENTABILIDADE

## **AVALIAÇÃO DO ÓLEO SUPERCRÍTICO DE CASTANHA DO BRASIL EM COSMÉTICOS VISANDO RETORNO SOCIOAMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO**

RENAN MAIA TEIXEIRA; CRISTHYAN BRUCE MENDES FERREIRA; ANA PAULA DE SOUZA E SILVA; RAUL NUNES DE CARVALHO JUNIOR

### **RESUMO**

O contexto deste trabalho é a crescente demanda por ingredientes naturais e sustentáveis na indústria de cosméticos. O problema abordado é a necessidade de encontrar fontes alternativas de ingredientes naturais que ofereçam retorno social às comunidades extrativistas. Este trabalho tem como objetivo avaliar as propriedades do óleo supercrítico obtido a partir do óleo de Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K) para uso em formulações cosméticas e o potencial retorno socioeconômico e ambiental. A metodologia envolverá a extração supercrítica do óleo de Castanha do Brasil, seguida pela caracterização físico-química. As características físico-químicas das partículas serão determinadas por viscosidade, densidade e aparência. Os principais resultados esperados são a obtenção de um óleo supercrítico de alta qualidade que tenha potencial cosmético e com retorno econômico.

**Palavras-chave:** Castanha-do-Brasil, Supercrítico, cosmético, socioeconômico, óleo

### **1 INTRODUÇÃO**

Ao longo dos anos, tem sido evidente o aumento do interesse por produtos naturais e sustentáveis na indústria de cosméticos. Especificamente, a demanda por ingredientes provenientes de fontes naturais que possuem compostos bioativos tem ganhado destaque significativo. Essa tendência reflete a crescente conscientização dos consumidores em relação à saúde, bem-estar e sustentabilidade ambiental (FLOR et al., 2019).

Um exemplo promissor nesse contexto é o óleo de Castanha do Brasil, extraído das sementes da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K). Esse óleo é conhecido por suas propriedades emolientes e nutritivas. Essas características fazem do óleo de Castanha do Brasil ser um produto que está sendo cada vez mais requisitado na indústria de cosméticos (CARVALHO et al., 2022).

No Pará, existem muitas comunidades extrativistas que se sustentam financeiramente a partir da castanha-do-brasil. Devido ao alto valor comercial da castanha-do-brasil, o extrativismo torna uma atividade bastante lucrativa pra essas comunidades e a valorização de produtos oriundos dessa podem trazer benefícios para essas pessoas (SILVA et al., 2013).

Diante desse cenário, a avaliação do óleo supercrítico do óleo de Castanha do Brasil visando formulações cosméticas torna-se um tema relevante. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo explorar as propriedades e potencialidades desse óleo comparando com outros óleos muito utilizados nos cosméticos e avaliar potencial socioeconômico.

### **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

## Matéria prima

A Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) será coletada no estado do Pará. A castanha sem a casca rígida passará por processo de liofilização para a remoção da água. Em seguida a amostra será triturada e peneirada para a determinação do diâmetro médio da partícula por peneiramento. As frações serão coletadas, armazenadas à vácuo e armazenadas sob refrigeração para as análises posteriores.

## Extração supercrítica

As extrações com fluido supercrítico (EFS) foram realizadas no Laboratório de Extração (LABEX-UFPA) utilizando o equipamento extrator Spe-ed™ EFS (Applied Separations, Inc., Allentown, PA USA, modelo 7071) acoplado a um recirculador (Polyscience, F08400796, USA), um compressor de volume interno de 19,7 L (Schulz, modelo CSA 7,8, Brasil), um cilindro de CO<sub>2</sub> (pureza 99,9%, White Martins, Brasil) e um medidor de vazão conectado na saída do sistema (Alicat Scientific, M5SLPM, USA).

Os ensaios da EFS foram realizados na polpa liofilizada dos frutos da Castanha com Dióxido de Carbono (99.9% de pureza da White Martins, Belém, Pará, Brasil) em estado supercrítico. Os parâmetros operacionais são: temperatura e pressão de 60°C e 400 bar e densidade igual a 956,07 Kg/m<sup>3</sup>.

## Aparência

Foi observado visualmente a amostra em estudo, as características “macroscópicas” ou se ocorreram alterações do tipo separação de fases, precipitação, turvação, etc.

## Determinação de viscosidade e densidade

A viscosidade foi determinada por um viscosímetro cinemático automático, modelo SVM 2001 da marca Anton Paar, assim como a densidade, ambas feitas em triplicata.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Referente à análise de aparência todos os parâmetros se encontram no esperado para óleos de acordo com as normas de vigilância sanitária do país, com exceção da leve turbidez que foi detectada e deve ser investigada.

### 1. TABELA DE APARÊNCIA

Aparência	Líquido viscoso
Coloração	Translúcido, amarelo
Odor	Característico
Homogeneização	Homogêneo
Partículas em suspensão	Presente, leve turbidez

Diferença de fases	Ausente
--------------------	---------

Tabela 1: resultados das análises de aparência.

A variação da densidade do óleo supercrítico de castanha foi pequena em relação à do óleo de pataúá (Ximango, P. B., 2018) e até mesmo em temperaturas mais altas tem um valor próximo ao do óleo de coco (BRITO et al., 2018), que são os óleos naturais mais utilizados na indústria cosmética (CARVALHO et al., 2022). Além disso o óleo de castanha tem uma densidade mais próxima da água a temperatura ambiente, ou seja, torna mais difícil a desestabilização de uma emulsão ocasionada pela força motriz gravitacional, diminuindo a quantidade de agentes aditivos adicionados que minimizam a diferença de densidade de fases, conhecidos como emulsificantes.

## 2. TABELA DE DENSIDADE E VISCOSIDADE

Temperatura (Graus Celsius)	densidade (g/cm <sup>3</sup> )	viscosidade cinemática (mm <sup>2</sup> /s)	viscosidade dinâmica (mPa·s)
25	0,9124	61,840	56,423
30	0,9090	50,580	45,978
35	0,9056	41,876	37,924

Tabela 2: resultados das análises de densidade e viscosidade.

Em relação as viscosidades ambas diminuíram de acordo com a temperatura o que já é esperado pela mecânica dos fluidos mas ainda precisa ser investigado. Nesse sentido, a viscosidade é muito importante dependendo de sua utilização. No norte do Brasil com temperaturas entre 30-35 graus Celsius o óleo ficaria com uma viscosidade mais baixa como vimos no quadro, isso pode ser proveitoso para a indústria cosmética, por exemplo, nesse estudo uma menor viscosidade foi relacionada com maior liberação de uma substância ativa de um fármaco (CHORILLI., 2007).

## 4 CONCLUSÃO

O óleo supercrítico de castanha-do-brasil tem características muito semelhantes de outros óleos mais utilizados na indústria cosmética, porém ainda precisam ser feitos mais estudos sobre para que a validação desse óleo seja mais proveitosa para que aumente a procura pelo mesmo, ocasionando numa maior demanda de castanha nas comunidades extrativistas dando retorno econômico para a população.

## REFERÊNCIAS

FLOR, Juliana; MAZIN, Mariana Ruiz; FERREIRA, Lara Arruda. Cosméticos naturais, orgânicos e veganos. *Cosmetics & Toiletries* (São Paulo-Brasil). Disponível em: [www.cosmeticsonline.com.br](http://www.cosmeticsonline.com.br), v. 31, 2019.

COSTA, Paulo Afonso da et al. Fatty acids profile of pulp and nuts of Brazilian fruits. *Food Science and Technology*, v. 31, p. 950-954, 2011.

SANTIAGO, H. P. C. et al. SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION OF OIL FROM BRAZIL NUT (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). In: ANAIS DO SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 2017, Campinas. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2017.

ZORIĆ, Marina et al. Supercritical CO<sub>2</sub> extracts in cosmetic industry: Current status and future perspectives. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, v. 27, p. 100688, 2022.

ANVISA. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. Uma Abordagem sobre os Ensaio Físicos e Químicos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2008.

SILVA, Adriano Araújo et al. Potential of Brazil nut extraction to generate income in the communities of the Lower Amazon mesoregion, Brazil. *Floresta e Ambiente*, v. 20, p. 500-509, 2013.

CARVALHO, Arthur Lobato Silva et al. Óleo de Castanha-do-Brasil: métodos de extração e aplicações na indústria. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 4, p. e29511427256-e29511427256, 2022.

RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999.

BRITO, Daniel Santana. Desenvolvimento e caracterização de máscara capilar contendo óleo de coco (*Cocos nucifera* L.). 2018.



IV CONGRESSO ON-LINE  
**INTERNACIONAL**  
DE SUSTENTABILIDADE

## TÍTULO DO RESUMO

### **ESTABELECIMENTO DO BORDÃO-DE-VELHO (*SAMANEA TUBULOSA*) POR SEMEADURA DIRETA COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO CERRADO**

CAMILA PELLIZZONI BALTHAZAR; FELIPE DAS NEVES MONTEIRO; JOVELINA MARIA DE OLIVEIRA; FRANCIMAR PEREZ MATHEUS DA SILVA; AMANDA RODRIGUES GANASSIN

## RESUMO

A adoção de sistemas integrados de produção como o agrosilvipastoril, especialmente aqueles compostos com espécies florestais nativas propicia importantes benefícios, como diversificação produtiva, aumento da produtividade, melhora a qualidade do solo proporcionando mais sustentabilidade para o sistema. O bordão-de-velho (*Samanea tubulosa*) está entre as melhores leguminosas para uso em pastagens. O objetivo do estudo foi avaliar o potencial do bordão-de-velho em se estabelecer em sistema agrosilvipastoril por meio da semeadura direta como estratégia de produção sustentável no cerrado. O experimento foi implantado em dezembro de 2022. O delineamento foi em blocos casualizados com 4 repetições e 3 tratamentos, sendo: AV- Semeadura direta (SD) do bordão-de-velho em consórcio com adubos verdes; PL - SD do bordão-de-velho com cobertura de solo com palhada; CA- SD do bordão-de-velho em consórcio com milho e mandioca; implantado em sistema agrosilvipastoril. A semeadura foi realizada em duas covas por parcela. As sementes foram dispostas em sulcos lineares com densidade de 10 sementes por cova. Foi avaliado as variáveis diâmetro de colo e a altura de cada indivíduo aos 250 dias. Os dados de altura e diâmetro de colo foram submetidos a análise de variância com posterior aplicação do teste de Tukey a 5% de significância. Houve diferenças significativas entre os tratamentos na altura de indivíduos de bordão-de-velho avaliados ( $P= 0,05$ ), indicando maior altura 55,88cm e diâmetro de colo 17,26 mm dos indivíduos no tratamento PL. O tratamento CA resultou em mudas com 29,38 cm de altura e 9,68 mm diâmetro de colo, tal resultado mostra a viabilidade da implantação por SD do bordão-de-velho consorciada com milho e mandioca permitindo uma alternativa de renda ao produtor. O crescimento das mudas foi mais lento 13,72 cm no tratamento AV, porém o uso de adubação verde (crotalária, feijão guandu e feijão de porco) como plantas companheiras deverá ser considerado pelos benefícios futuros. O estudo demonstrou que a semeadura direta de bordão-de-velho com cobertura de solo com palhada teve maior incremento de altura dos indivíduos, salientando o potencial de estabelecimento da espécie para ser utilizada em sistemas agrosilvipastoris no cerrado.

**Palavras-chave:** Sistemas integrados, diversidade, plantas nativas, adubos verdes, culturas alimentares

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas integrados de produção que se trata de diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais, em rotação, consórcio ou sucessão, em uma mesma área, buscam otimizar o uso da terra, elevando os patamares de produtividade, diversificando a produção e gerando produtos de qualidade, retratam essas mudanças necessárias para atender as novas demandas econômicas e ambientais (CARVALHO et al., 2014; OLIVEIRA, 2017; FARIAS NETO et al. 2019).

No sistema agrosilvipastoril a presença de árvores nas pastagens pode conservar e, ou melhorar a qualidade do solo, pois proporcionam o controle da erosão, a ciclagem de nutrientes e adição de matéria orgânica, aumentando as condições de fertilidade e umidade do solo em diferentes profundidades (PORFÍRIO DA SILVA, 2009).

No contexto da sustentabilidade, uma das principais vantagens destes sistemas consiste na perspectiva de uso múltiplo do solo por meio do aumento da eficiência da utilização dos recursos naturais em uma escala espacial e temporal, reduzindo os impactos ambientais negativos, de forma a aumentar a estabilidade e equilíbrio dos sistemas de produção, em função da diversidade de espécies florestais nativas dos consórcios (MOSQUERA-LOSADA et al., 2006, NETO et al. 2019).

No que diz respeito à produção ambientalmente adequada sabe-se que novos nichos de mercados estão valorizando ainda mais a biodiversidade em sistemas produtivos, de forma que as espécies nativas deverão ter maior relevância na composição dos sistemas integrados e na intensificação sustentável da agricultura brasileira nos próximos anos. Além da importância ambiental o uso de espécies nativas tem a vantagem de obter maior probabilidade de êxito quanto mais próximo das condições naturais for o plantio (KAGEYAMA; CASTRO, 1989).

*Samanea tubulosa* (Harms) Barneby & Grimes, bordão-de-velho está entre as melhores leguminosas para uso em pastagens, segundo características silviculturais da árvore, pois apresenta porte, copa e base da copa altos, o que permite boa penetração de luz no sub-bosque, sombreamento para os animais e melhora do pasto em torno das árvores pela ciclagem de nutrientes (GONÇALVES, 2009).

A semeadura direta de espécies florestais vem sendo mais utilizadas para restauração ambiental e em plantios de sistemas agroflorestais, mas ainda é pouco frequente sua utilização para plantio de sistemas silvipastoris (BRUZIGUESSI, 2016). Para formar sistema agrosilvipastoril por meio da semeadura direta há desafios como a competição severa com espécies de gramíneas exóticas e a necessidade do rápido crescimento das árvores para atingir o porte mínimo que permita o retorno do gado ao pasto (HOOPER et al., 2002).

O uso da técnica de semeadura direta associada ao consórcio de espécies companheiras, por exemplo, os adubos verdes, pode auxiliar no controle de plantas competidoras, principalmente gramíneas exóticas. As leguminosas, pela sua capacidade de fixação de nitrogênio, tornam-se alternativas interessantes para serem incluídas nos consórcios em sistemas integrados. O uso de espécies de adubos verdes, tais como crotalárias (*Crotalaria sp.*), feijão guandu (*Cajanus sp.*) e feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) formam uma cobertura de dossel, sombreando às gramíneas e outras invasoras (SILVA et al., 2015). Ressalta-se que a combinação de semeadura direta, manejo de invasoras e adubação verde e, ainda, o uso de palhada na cobertura do solo são técnicas que propiciam excelentes relações de custos e benefícios ao produtor rural, favorecendo a maior retenção de umidade e redução da

temperatura edáfica, que são condições favoráveis para o desenvolvimento da microbiota, que contribuem para ciclagem de nutrientes no consórcio das plantas nos sistemas agrosilvipastoris. O consórcio com culturas de interesse econômico nas faixas de implantação de espécies arbóreas, também é uma alternativa interessante, pela geração de renda concomitante ao manejo de manutenção para o desenvolvimento e crescimento das espécies florestais.

O objetivo do estudo foi avaliar o potencial do Bordão-de-velho (*Samanea tubulosa*) em se estabelecer em sistema agrosilvipastoril por meio da semeadura direta como estratégia de produção sustentável no cerrado.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado no Centro de Pesquisa e Capacitação da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (CEPAER/AGRAER) em Campo Grande (MS) em dezembro de 2022. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Argiloso. O clima, de acordo com o Sistema de Classificação Climática de Köppen, é o do tipo Aw, a precipitação acumulada durante o período foi de 1347 mm e a temperatura máxima e mínima no período foi de 34,5 °C e 5,6 °C, respectivamente com temperatura média de 23,2 °C (Figura 1).

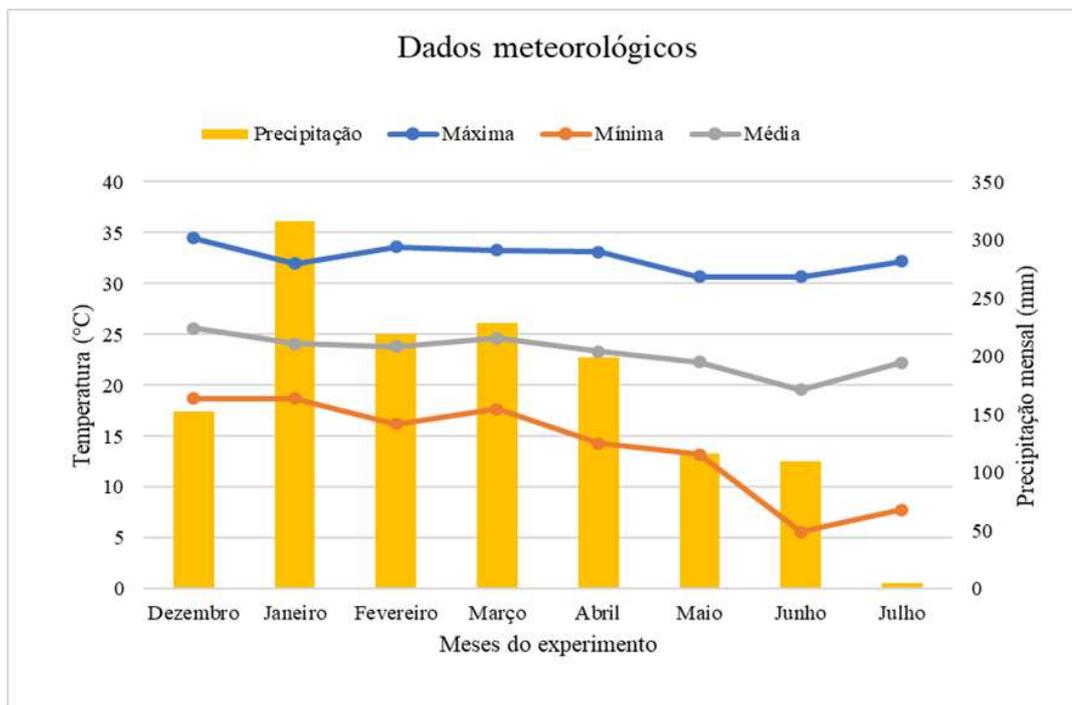


Figura 1: Precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) máxima, mínima e média ocorrida durante o período experimental, Campo Grande – MS. Fonte: INMET/SEMADESC/CEMTEC (Estações Meteorológicas Automáticas - EMA). Elaboração: Autores.

O delineamento foi em blocos casualizados com 4 repetições e 3 tratamentos compostos por diferentes arranjos, sendo: AV- Semeadura direta do bordão-de-velho em consórcio com adubos verdes; PL-Semeadura direta do bordão velho com cobertura de solo com palhada; CA-Semeadura direta do bordão velho em consórcio com milho e mandioca. O experimento foi implantado em sistema agrosilvipastoril formado por 4 blocos (8 m de largura) dispostos linearmente e separados entre si por uma faixa de pastagem (*Urochloa decumbens basilisk*) de 15 m de largura. Cada parcela experimental tem área de 120m<sup>2</sup> contendo duas linhas centrais com a semeadura do bordão de velho. Os consórcios de espécies (adubos verdes, milho,

mandioca) e a cobertura com palhada serão estabelecidos nas duas faixas laterais externas (2 m cada) e nas entrelinhas do bordão de velho.

As sementes foram coletadas em árvores no cerrado em Campo Grande e selecionadas e testadas quanto à germinação e ainda submetidas à quebra de dormência por escarificação mecânica. A semeadura foi realizada em duas covas por parcela. As sementes foram dispostas em sulcos lineares com densidade de 10 sementes por cova.

A semeadura de espécies dos consórcios foi realizada nas 2 faixas laterais externas e nas entrelinhas de espécie florestal. Os adubos verdes foram semeados em linhas nas faixas laterais em sulcos espaçados 0,5 m, totalizando 4 linhas, sendo: 2 linhas de crotalária semeadas paralelas à linha de árvore e, na sequência uma linha feijão de porco e outra feijão guandu. Nas entrelinhas, os adubos verdes serão semeados a 0,5 m na sequência: crotalária, feijão de porco, feijão guandu (linha central), feijão de porco e crotalária, totalizando 5 linhas. No consórcio com culturas será estabelecido nas faixas laterais externas da linha de árvore 1 linha de milho (0,5 m entre linhas e 0,50 m entre plantas) e 2 linhas de mandioca (1 m entre linhas e 0,80 m entre plantas), totalizando 3 linhas. Nas entrelinhas da espécie florestal, a disposição será uma linha milho, 2 linhas de mandioca e mais uma de milho, totalizando 4 linhas, com os mesmos espaçamentos

Para avaliação do bordão-de-velho foi realizado a condução das plântulas germinadas com posterior desbaste para a seleção da plântula com melhor desenvolvimento. Posterior estabelecimento da planta foi avaliado as variáveis diâmetro de colo e a altura de cada indivíduo aos 250 dias após a semeadura com o auxílio de régua e paquímetro digital

Os dados de diâmetro de colo e altura foram submetidos a análise de variância e com posterior aplicação do teste de Tukey a 5% de significância.



Figura 2: A – Plântulas de bordão-de-velho; B - Plântulas de bordão-de-velho com 70 dias consorciadas com adubos verdes; C - Bordão-de-velho aos 250 dias após a semeadura direta com cobertura de palhada.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas entre os tratamentos **na altura** de indivíduos de bordão de velho avaliados (**P= 0,05**), indicando maior altura 55,88cm dos indivíduos no tratamento (PL) com cobertura de solo com palhada (Figura 2).

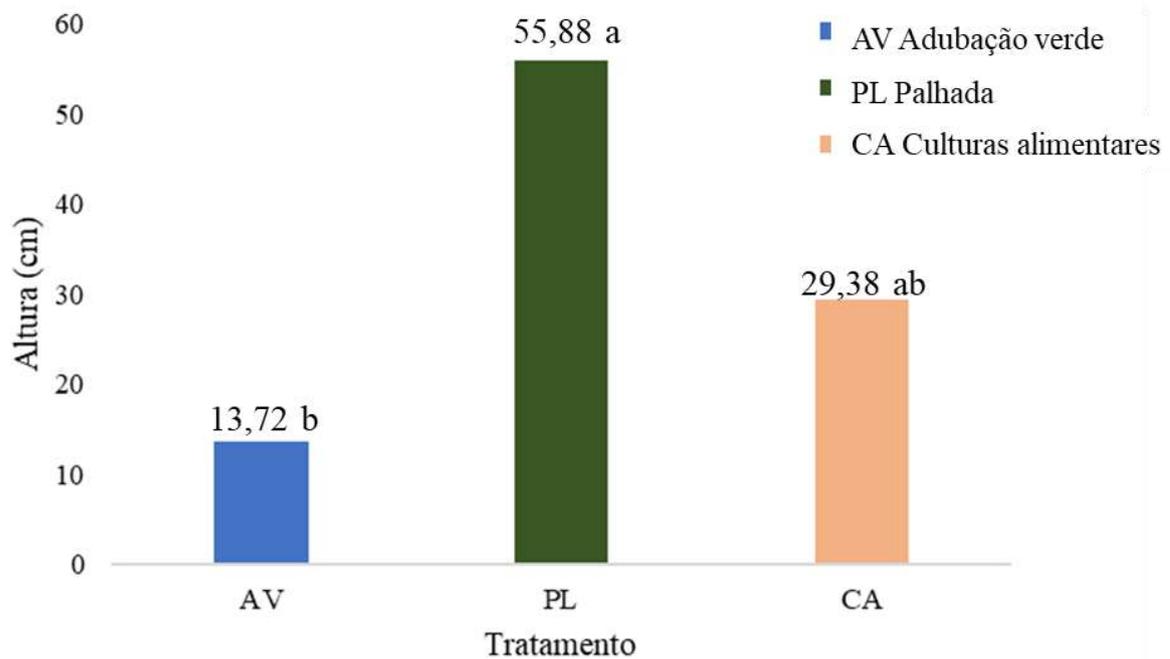


Figura 2 - Altura de plântulas de bordão-de-velho aos 250 dias implantado por semeadura direta nos diferentes tratamentos.

A cobertura de palhada diminuiu a emergência de plantas competidoras e aumenta a umidade do solo o que favoreceu o maior incremento de altura dos indivíduos neste tratamento.

O tratamento Semeadura direta do bordão-de-velho em consórcio com milho e mandioca (CA) resultou em mudas com 29,38 cm de altura, tal resultado mostra uma possibilidade viável a implantação por semeadura direta do bordão-de-velho consorciada com culturas alimentares como milho e mandioca. Silva et al. (2015) mostraram que a semeadura direta consorciada com mandioca e milho resulta em alta emergência e sobrevivência das plântulas arbóreas nativas, apoiando o uso desta estratégia durante a fase de implantação da restauração, pois possibilita ganho de renda do produtor através da colheita e comercialização das plantas agrícolas.

O crescimento das mudas foi mais lento 13,72 cm no tratamento em consórcio com adubos verdes, provavelmente devido o excesso de sombreamento. O uso da adubação verde como feijão de porco, feijão guandu e crotalária não deve ser descartado pela a possibilidade de benefícios destas plantas companheiras como a fixação de nitrogênio no solo, amenizar os extremos microclimáticos e inibir outras plantas espontâneas, fatores esses que podem favorecer o estabelecimento das espécies arbóreas ao longo prazo.

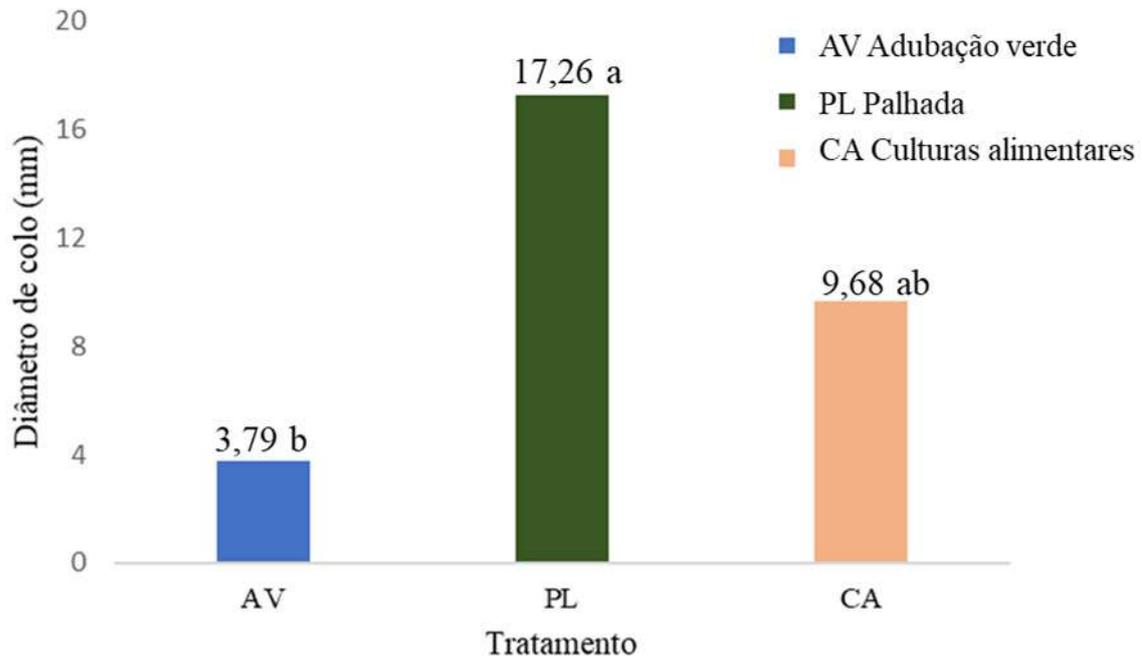


Figura 3 - Diâmetro de colo(mm) de plântulas de bordão-de-velho aos 250 dias implantado por sementeira direta nos diferentes tratamentos.

O consórcio com adubação verde atenuou o desenvolvimento em diâmetro das mudas em relação as mudas sem plantas companheiras (PL) até os 250 dias de avaliação (Figura 3). O crescimento das mudas consorciadas com plantas agrícolas também foi mais baixo em relação as mudas sem plantas companheiras, tendo uma média de diâmetro de colo de 9,68 mm. As mudas de bordão de velho sementeiras com cobertura de solo com palhada apresentou 17,26 mm de diâmetro de colo.

#### 4 CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que a sementeira direta de bordão-de-velho com cobertura de solo com palhada teve maior incremento de altura dos indivíduos, salientando o potencial de estabelecimento da espécie para ser utilizada em sistemas agrosilvipastoris no cerrado.

As culturas alimentares, como milho e mandioca, podem ser usadas durante a fase inicial do estabelecimento de plântulas de bordão-de-velho permitindo uma alternativa de renda do produtor através da colheita e comercialização destas culturas durante o período de implantação de sistemas integrados. Porém, apesar do crescimento mais lento das plântulas do bordão-de-velho em consórcio com adubos verdes, o uso dessas plantas companheiras deverá ser considerado pelos benefícios futuros, como inibição de plantas espontâneas e melhora das propriedades físicas e químicas do solo melhorando a sustentabilidade dos sistemas agrosilvipastoris no cerrado.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) pelo apoio financeiro concedido para a realização do experimento através do Edital Chamada Especial Fundect/AGRAER 14/2022.

## REFERÊNCIAS

- BRUZIGUESSI, E.P. Árvores nativas do Cerrado na pastagem: por quê? Como? Quais? 2016. 163 f., il. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 45, p. 1040- 1046, 2014.
- FARIAS NETO, A. L.; NASCIMENTO, A. F.; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. S.; ITUASSÚ, D. R.; Hoogerheide, E. S. S.; Ikeda, F. S.; Fernandes Junior, F.; FARIA, G. R.; Isernhagen, I.; Vendrusculo, L. G.; Morales, M. M.; Carnevalli, R. A. Embrapa Agrossilvipastoril Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável. Brasília, DF: Embrapa (Embrapa Agrossilvipastoril), 2019, 825p.
- GONÇALVES, R.C., Substratos e fertilizantes de liberação controlada para a produção de mudas de *SAMANEA TUBULOSA* (BENTHAM) BARNEBY & GRIMES. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 4, n. 8, jan./jun. 2009.
- HOOPER, E., CONDIT, R., LEGENDRE, P., Responses of 20 native tree species to reforestation strategies for abandoned farmland in Panama. Journal of Applied Ecology. 12, 1626–1641, 2002.
- KAGEYAMA, P. Y., CASTRO, C. F. A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. São Paulo: IPEF, Série IPEF, n.41/42, p.83-93. 1989.
- MOSQUERA-LOSADA, M.R., FERNÁNDEZ-NÚÑEZ E., RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A. M. R.; et al. Pasture, tree and soil evolution in silvopastoral systems of Atlantic Europe. Forest Ecology and Management, v. 232, p. 135-145, 2006.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo. Colombo: Embrapa Florestas, 2009.
- SILVA, R. R. P., Oliveira, D.R., DA ROCHA, G.P.E., VIEIRAS.D.L.M., Direct seeding of Brazilian savanna trees: effects of plant cover and fertilization on seedling establishment and growth. Restoration Ecology. 23, n.4, p.393-401, 2015.



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## COMPARAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO ÓLEO DE BURITI (*Mauritia flexuosa*) OBTIDO POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

LEONARDO VICTOR GOMES DE MELO; MARIA CAROLINE RODRIGUES  
FERREIRA; RAUL NUNES DE CARVALHO JÚNIOR

### RESUMO

Óleos e gorduras realizam papel fundamental na indústria alimentícia e são importantes para a alimentação humana, sendo as principais fontes de energia para o corpo humano. A qualidade de um óleo depende de uma série de fatores, sendo a técnica de extração utilizada um fator que impacta diretamente na qualidade. Há interesse nas propriedades dos óleos vegetais provenientes de espécies amazônicas, em adição a seus potenciais benefícios à saúde. Neste contexto, avaliar as características físico-químicas destes produtos é uma estratégia para verificar a sua qualidade, visando diferentes utilizações na indústria. O objetivo deste trabalho é avaliar as características físico-químicas do óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*) obtido por dois diferentes métodos de extração. Para tal, foram realizadas a extração artesanal do óleo de buriti por fervura e extração com CO<sub>2</sub> no estado supercrítico. Os óleos obtidos foram submetidos à caracterização físico-química em termos de índice de acidez e parâmetros de cor. Os resultados mostraram que o óleo obtido por extração supercrítica mostrou superioridade na manutenção da acidez, enquanto o óleo obtido por fervura possui melhores valores de cor em termos de luminosidade e saturação. Conclui-se que a tecnologia supercrítica de extração se mostrou mais vantajosa na obtenção de óleo de buriti com parâmetros físico-químicos adequados para aplicação na indústria alimentícia, com índice de acidez dentro do considerado seguro pelos órgãos reguladores e parâmetros de cor adequados para incremento das capacidades sensoriais de alimentos. Assim, a extração supercrítica de obtenção de óleos vegetais de espécies amazônicas apresenta-se como uma tecnologia verde adequada para obtenção de produtos com boas características físico-químicas e larga margem de aplicações industriais.

**Palavras-chave:** Acidez; extração por fervura; óleos vegetais; parâmetros de cor; tecnologia supercrítica.

### 1 INTRODUÇÃO

Um desafio chave para o desenvolvimento de comunidades locais na região amazônica consiste na sua capacidade e habilidade de promover formas adequadas de gestão socioeconômica de sua enorme biodiversidade, particularmente dos seus biomateriais, incluindo espécies de palmeiras nativas, através da aplicação de tecnologias apropriadas e/ou do desenvolvimento de processos. Neste contexto, a produção de óleo vegetal é estável, promovendo o crescimento em vários países como o Brasil (CUNHA et al., 2012; SERRA et al., 2019).

Óleos e gorduras realizam papel fundamental na indústria alimentícia e são importantes para a alimentação humana, sendo as principais fontes de energia para o corpo humano. Os óleos vegetais, especificamente, têm se tornado importantes fornecedores de vitaminas lipossolúveis, como vitaminas A, D, E e K, o que mostra seu poder nutricional. O buriti

(*Mauritia flexuosa*) é uma palmeira nativa da Amazônia que produz frutos de mesmo nome, cuja polpa é utilizada pela indústria alimentícia na produção de sorvetes, cremes, sucos, geleias e para a obtenção de óleo (FRANÇA et al., 1999; RUDKE et al., 2021).

A extração é uma etapa importante para a obtenção e recuperação de compostos bioativos de óleos vegetais e ocorre tanto de forma industrial, como artesanal. A qualidade de um óleo depende de uma série de fatores e a técnica de extração utilizada é um fator que impacta diretamente na qualidade. Pressão mecânica e uso de solventes orgânicos são técnicas que reduzem a qualidade de extratos lipídicos, por aumentarem a rancidez hidrolítica ou a citotoxicidade dos óleos. Recentemente se tem almejado o uso de técnicas que permitam altos rendimentos, menor geração de resíduos e obtenção de produtos com alta qualidade e livre de compostos tóxicos, como solventes utilizados para extração, pois estes produtos podem possuir uma margem ainda maior de utilizações (SAINI; PANESAR; BERA, 2019; PINTO et al., 2018).

Quando se trata das oleaginosas nativas da região amazônica, normalmente as formas artesanais de extração ainda são bastante difundidas. Uma dessas técnicas é a extração de óleo a partir da fervura dos frutos, método pode ser aplicado para vários tipos de frutos, principalmente os que contêm óleo, como é o caso do buriti. A extração por fervura é uma técnica simples, que envolve o uso de poucos equipamentos e permite obtenção de grandes quantidades de óleo a baixos custos (CYMERYYS et al., 2005; SAMPAIO; CARRAZZA, 2012). A extração por fluido supercrítico utilizando dióxido de carbono se mostra eficiente na obtenção de extratos naturais com alta concentração de compostos bioativos e livres de contaminantes. É considerada uma técnica de separação verde inovadora, uma vez que não utiliza solventes orgânicos tóxicos, oferecendo assim um uso sustentável da biomassa e permitindo que seus produtos possam ser utilizados para várias aplicações industriais. No que tange à obtenção de óleos a partir de matrizes vegetais, a extração por fluido supercrítico vem mostrando ser importante alternativa aos métodos convencionais (BEZERRA et al., 2018; SILVA et al., 2020).

Há interesse nas propriedades dos óleos vegetais provenientes de espécies amazônicas, em adição a seus potenciais benefícios à saúde (SERRA et al., 2019). Neste contexto, avaliar as características físico-químicas destes produtos é uma estratégia para verificar a sua qualidade, visando diferentes utilizações na indústria. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*) obtido por dois diferentes métodos de extração.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### *Extração por fervura*

Os frutos de buriti foram coletados na cidade de Bragança/PA, em 2021. Foram selecionados, higienizados e despolpados, separando a polpa e a casca. Antes do processo de extração, os frutos inteiros ficaram imersos em água por aproximadamente 7 dias para que a polpa ficasse macia. Em seguida a polpa foi retirada juntamente com casca. A extração do óleo de buriti pelo método artesanal foi realizada de acordo com metodologia de Sampaio e Carrazza (2012), com adaptações. A polpa com casca foi submetida ao processo de cozimento intensivo em água (100 g de polpa/500 mL de água/24 h). O óleo sobrenadante foi retirado da fase aquosa. Em seguida, fez-se a secagem do óleo em fogo baixo e filtragem em papel de filtro.

### *Extração supercrítica*

A polpa de buriti foi coletada no município de Bragança/PA, em 2022. A polpa com

casca foi triturada, peneirada e passou por processo de liofilização em liofilizador semi-industrial para a remoção da água. A extração com CO<sub>2</sub> supercrítico foi realizada em uma unidade de extração em escala piloto, desenvolvida e montada no LABTECS/ITEC/UFPA. O vaso extrator foi carregado com aproximadamente 150 g de polpa com casca de buriti liofilizada. Os experimentos foram realizados a 40°C, 400 bar, densidade do CO<sub>2</sub> supercrítico igual a 956,07 Kg/m<sup>3</sup> e vazão de CO<sub>2</sub> de 7,5 g/min. O processo total durou 180 min, sendo 90 min de período estático e 90 min de período dinâmico.

#### Caracterização físico-química

A determinação do índice de acidez foi realizada de acordo com o método 325/IV para óleos e gorduras (LUTZ, 2008). Para tal, pesou-se 2 g de óleo em Erlenmeyer de 125 mL e adicionou-se, em seguida, 25 mL de solução de éter etílico-álcool etílico (2:1) neutra. Então, adicionou-se duas gotas do indicador fenolftaleína e prosseguiu-se com titulação utilizando solução de hidróxido de sódio a 0,01 M, até o aparecimento de tonalidade rósea, persistente por 30 segundos. Os resultados foram expressos em mg KOH/g de óleo.

Os parâmetros de cor (a\*, b\*, L\*) foram determinados com o auxílio de um colorímetro (modelo CR-400, Konica Minolta Sensing, Japão). Os resultados foram expressos usando o sistema CIELab na escala (L\*, a\* e b\*) para os valores do índice de saturação (C\*) e do ângulo de matiz (h\*). Para expressar a tonalidade, os resultados foram convertidos em graus  $h^* = \arctan(b^*/a^*)$ .

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de caracterização físico-química, para os dois óleos, estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Resultados de caracterização físico-química para o óleo de buriti

Parâmetro	OFE	OSC
Índice de acidez (mg KOH/g)	10,63 ± 0,31	2,99 ± 0,15
Cor – tonalidade (h*)	74,52 ± 0,13	62,96 ± 2,59
Cor – luminosidade (L*)	54,82 ± 1,17	30,24 ± 0,29
Cor – saturação (C*)	62,15 ± 2,19	28,87 ± 0,54

**Legenda:** Óleo de buriti extraído por fervura (OFE), óleo de buriti extraído com CO<sub>2</sub> supercrítico (OSC).

O índice de acidez é um parâmetro importante para a avaliação da qualidade de óleos, gorduras e produtos ricos em lipídios e está relacionado ao estado de conservação do óleo (LUTZ, 2008). Os índices de acidez das amostras foram iguais a: 10,63 mg KOH/g para o óleo extraído por fervura e 2,99 mg KOH/g para o óleo extraído com CO<sub>2</sub> supercrítico. Os resultados mostram a inferioridade da extração por fervura, que utiliza temperaturas elevadas, na manutenção deste parâmetro físico-químico. Os valores maiores de acidez obtidos no óleo extraído por fervura indicam a decomposição acelerada dos glicerídeos, sendo a rancidez quase sempre acompanhada pela formação de ácidos graxos livres (LUTZ, 2008). A extração supercrítica, por sua vez, mostrou-se promissora na obtenção de óleos de qualidade no que diz respeito à acidez. De acordo com os parâmetros estipulados pela legislação (BRASIL, 2005) e pelas Normas do Codex Alimentarius - FAO/OMS, o valor máximo de acidez tolerado para óleos não refinados, como é o caso do óleo de buriti, é de 4,0 de mg KOH/g. Os resultados demonstraram que a acidez do óleo de buriti extraído com CO<sub>2</sub> supercrítico está de acordo com os valores exigidos pela legislação vigente, mostrando-se adequado para aplicações em

produtos alimentícios que possam ser consumidos de maneira segura pela população.

A cor também pode ser utilizada como parâmetro de avaliação da qualidade do óleo através da análise dos parâmetros de luminosidade e intensidade de vermelho e/ou amarelo. Os índices de tonalidade ( $h^*$ ) encontrados para as amostras foram: 74,52 para o óleo extraído por fervura e 62,96 para o óleo extraído com  $CO_2$  supercrítico. O valor de tonalidade é exposto em graus e varia de 0 a 359, no qual o grau 0 representa o tom vermelho puro; 90, o amarelo puro; 180, o verde puro; e 270, o azul puro. Os valores encontrados para ambos os óleos, entre 0 e 90 indicam, portanto, uma tonalidade que transita entre o vermelho e o amarelo, mais especificamente a tonalidade alaranjada.

A luminosidade ( $L^*$ ) possui valores que variam de 0 a 100, nos quais 0 indica a cor preta e o valor de 100 indica a cor branca. Para as amostras, os valores de  $L^*$  encontrados foram de 54,82 para o óleo extraído por fervura e 30,24 para o óleo extraído com  $CO_2$  supercrítico. Os resultados mostram que o óleo obtido por fervura possui maior luminosidade quando comparado ao óleo obtido por extração supercrítica. Os valores encontrados para ambos os óleos, no entanto, revelam características de óleos com tonalidade clara. Castro e colaboradores (2014) obtiveram valor de luminosidade de 43,89 para a polpa de buriti, onde esta foi considerada como de tonalidade clara. Tal valor de luminosidade é semelhante aos encontrados nesta pesquisa.

O índice de croma ( $C^*$ ) indica a saturação da cor observada. Quanto maiores os valores de  $c^*$ , mais distante é o ponto de cor de  $L^*$  e, portanto, mais viva é a cor observada. Os valores de  $C^*$  encontrados para as amostras foram: 62,15 para o óleo extraído por fervura e 28,87 para o óleo extraído com  $CO_2$  supercrítico. O óleo extraído por fervura apresentou a tonalidade de cor mais viva quando comparado ao óleo obtido por extração supercrítica. No entanto, os valores de croma, para todas as amostras, revelam uma cor viva para os óleos de buriti. Os valores foram semelhantes aos encontrados por Oliveira e colaboradores (2019), de 37,26 para óleo armazenado a 4 °C por 60 dias, e de 36,30 para óleo armazenado a 27 °C por 60 dias, o que mostra que a extração supercrítica não afetou a cor dos óleos no que diz respeito à sua vivacidade. A avaliação da cor no óleo de buriti é uma importante estratégia, uma vez que pode indicar a presença de compostos bioativos como carotenoides, que possuem aplicações como ingredientes saudáveis e incremento das capacidades sensoriais de produtos alimentícios. Dentre essas capacidades, a cor é reconhecida como de grande influência na decisão de compra, assim como define a impressão inicial do consumidor sobre a qualidade geral do produto (MARTINS et al., 2016; STINCO et al., 2019).

#### 4 CONCLUSÃO

Considerando os parâmetros físico-químicos avaliados, verificou-se que o óleo obtido por extração supercrítica mostrou superioridade no índice de acidez, enquanto o óleo obtido por fervura mostrou superioridade em dois dos parâmetros de cor avaliados. O índice de acidez do óleo obtido por extração supercrítica está dentro do considerado seguro para consumo de acordo com os órgãos reguladores e seus índices de cor se mostraram adequados para incremento das capacidades sensoriais de alimentos, apesar dos valores inferiores de luminosidade e saturação obtidos em comparação ao óleo obtido por fervura. Desta forma, o óleo de buriti obtido por extração supercrítica mostrou-se superior para a aplicação biotecnológica em produtos alimentícios. Portanto, a tecnologia supercrítica de obtenção de óleos vegetais de espécies amazônicas apresenta-se como uma tecnologia verde adequada para obtenção de produtos com boas características físico-químicas e larga margem de aplicações industriais.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária-ANVISA. *Regulamento Técnico Para Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal*. Resolução RDC n. 270, de 22 de setembro de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de set. 2005.

BEZERRA, F. W. F.; COSTA, W. A.; OLIVEIRA, M. S.; ANDRADE, E. H. A.; CARVALHO JUNIOR, R. N. Transesterification of palm pressed-fibers (*Elaeis guineensis* Jacq.) oil by supercritical fluid carbon dioxide with entrainer ethanol. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 136, p. 136-143, 2018.

CASTRO, D. S.; SOUSA, E. P.; NUNES, J. S.; SILVA, L. M. M.; MOREIRA, I. S. Caracterização física e físico-química de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 117-120, 2014.

CUNHA, M. A. E.; NEVES, R. F.; SOUZA, J. N. S.; FRANÇA, L. F.; ARAÚJO, M. E.; BRUNNER, G.; MACHADO, N. T. Supercritical adsorption of buriti oil (*Mauritia flexuosa* Mart.) in  $\gamma$ -alumina: A methodology for the enriching of anti-oxidants. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 66, p. 181-191, 2012.

CYMERYS, M.; FERNANDES, N. M. P.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. Buriti: *Mauritia flexuosa* L. f. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica. Centro para Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR) e Instituto Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), Belém, p. 181-187. 2005.

FRANÇA, L. F.; REBER, G.; MEIRELES, M. A. A.; MACHADO, N. T.; BRUNNER, G. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 14, p. 247–256, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008.

MARTINS, N.; RORIZ, C. L.; MORALES, P.; BARROS, L.; FERREIRA, I. C. F. R. Food colorants: challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. **Trends in Food Science & Technology**, v. 52, p. 1-15, 2016.

OLIVEIRA, T. T. S.; MESQUITA, J.A.; SANTOS, J.G.S.; GASPAR, M.R.G.R.C.; FARIA, R.A.P.G caracterização da cor do óleo de buriti em diferentes temperaturas de armazenamento. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 13., 2019. Campinas, Galoá. **Anais eletrônicos**. Campinas, 2019.

PINTO, R. H. H.; SENA, C.; SANTOS, O. V.; COSTA, W. A.; RODRIGUES, A. M. C.; CARVALHO JUNIOR, R. N. Extraction of bacaba (*Oenocarpus bacaba*) oil with supercritical CO<sub>2</sub>: Global yield isotherms, fatty acid composition, functional quality, oxidative stability, spectroscopic profile and antioxidant activity. **Grasas Y Aceites**, v. 69, n. 2, p. 1–8, 2018.

RUDKE, A. R.; ANDRADE, K. S.; MAZZUTTI, S.; ZIELINSKI, A. A. F.; ALVES, V. R.; VITALI, L.; FERREIRA, S. R. S. A comparative study of phenolic compounds profile and in vitro antioxidant activity from buriti (*Mauritia flexuosa*) by-products extracts. **LWT – Food Science and Technology**, v. 150, 2021. 11p.

SAINI, A.; PANESAR, P. S.; BERA, M. B. Valorization of fruits and vegetables waste through green extraction of bioactive compounds and their nanoemulsions-based delivery system. **Bioresources and Bioprocessing**, v. 6, n. 26, 12 p., 2019.

SAMPAIO, M. B.; CARRAZZA, L. R. Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto e da folha do Buriti. Brasília - DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012, 76p.

SERRA, J. L.; RODRIGUES, A. M. C.; FREITAS, R. A.; MEIRELLES, A. J. A.; DARNET, S. H.; SILVA, L. H. M. Alternative sources of oils and fats from Amazonian plants: Fatty acids, methyl tocopherols, total carotenoids and chemical composition. **Food Research International**, v. 116, p. 12-19, 2019.

SILVA, S. G.; OLIVEIRA, M. S. O.; CRUZ, J. N.; COSTA, W. A. C.; SILVA, S. H. M.; MAIA, A. A. B. SOUSA, R. L. S.; CARVALHO JUNIOR, R. N.; ANDRADE, E. H. A. Supercritical CO<sub>2</sub> extraction to obtain *Lippia thymoides* Mart. And Schauer (Verbenaceae) essential oil rich in thymol and evaluation of its antimicrobial activity. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 168, 2020.

STINCO, C. M.; SZCZEPAŃSKA, J.; MARSZAŁEK, K.; PINTO, C. A.; INÁCIO, R. S.; MAPELLI-BRAHM, P.; BARBA, F. J.; LORENZO, J. M.; SARAIVA, J. A.; MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A. J. Effect of high-pressure processing on carotenoids profile, colour, microbial and enzymatic stability of cloudy carrot juice. **Food Chemistry**, v.299, 125112, 2019.



## **PALMEIRA BURITI NA RECUPERAÇÃO DE NASCENTES DEGRADADAS**

SANTINA RODRIGUES SANTANA; WESLEY PAULO PONTES; JHEMERSON JAVARINE  
DO PRADO; WELLINGTON DA SILVA ORIVES; SATIA COSTA BOMFIM

**Introdução:** a palmeira buriti (*Mauritia flexuosa* L. F.) pertence a família Arecaceae, encontrada em áreas de solo encharcado, importante para recuperação de ambientes alagáveis. Seus frutos são apreciados pela fauna que dispersam suas sementes, contribuindo para colonização de novas plantas de buriti. **Objetivos:** o objetivo deste trabalho foi produzir mudas da palmeira buriti (*M. flexuosa*) para dar início aos trabalhos de recuperação de nascentes em Presidente Médici, Rondônia. **Metodologia:** o trabalho foi desenvolvido em nascentes selecionadas de propriedades particulares em Presidente Médici, RO. A área de entorno das nascentes foi caracterizada utilizando critérios como: a predominância da cobertura vegetal, a ocorrência de erosão do solo e a presença de pisoteio de animais. A área ao entorno de cada nascente foi cercada em um raio de 15 metros. A coleta dos frutos para produção de mudas foi realizada em matrizes selecionadas, de frutos caídos no chão e coletados na planta. No viveiro de mudas da UNIR, 430 frutos foram submetidos a um pré-tratamento para quebrar a dormência. As sementes foram semeadas em areia lavada e cobertas com sombrite para proteger as plântulas do sol. **Resultados:** as nascentes foram recuperadas via construção de cercas, construção de calhas e implantação de manilhas. Foram plantadas 82 mudas de buritis no período chuvoso, com tamanho de 80 cm de altura em covas de 50 x 50 cm e com espaçamento de 2,00 x 2,00 m, onde o solo apresentava encharcado. A taxa de sobrevivência foi de 85% e ao longo dos meses apresentou-se ótimo desenvolvimento. Mudas de buritis também foram doadas aos acadêmicos de Engenharia de Pesca para plantar em nascentes de suas propriedades. **Conclusão:** observou-se que a palmeira buriti possui ótima taxa sobrevivência e desenvolvimento em áreas brejosas, sendo a mais indicada na região para recuperação de nascentes. Sugere testar métodos de quebra de dormência que sejam mais eficientes para garantir maior taxa de germinação, e desta forma contribuir com a conservação da espécie e de nascentes em áreas antropizadas. A recuperação de nascente é importante ferramenta de educação ambiental, para conscientizar a comunidade quanto a conservação dos recursos hídricos naturais.

**Palavras-chave:** Arecaceae, Mudas, Recursos hídricos, Germinação, Conservação.



## **NOSSA HORTA - COLÉGIO VILA MILITAR**

DALMÉRI APARECIDA TOMKO; SONIA SAUER; EDSON ROGERIO MATTOS; SERGIO MAURO NUNES; ALMIRES BUGHAY FILHO

**Introdução:** O projeto “Nossa Horta” é a implantação da horta escolar no Colégio Vila Militar de União da Vitória-PR, o qual nasce com intuito de colocar em prática ações mais sustentáveis no dia a dia. O colégio que possui uma área campestre é ideal para o desenvolvimento de projetos que visam o contato, a preservação e o respeito com a natureza. **Objetivos:** Promover a educação ambiental e a sustentabilidade dos educandos e comunidade escolar através da implantação da horta escolar. **Relato de experiência:** Nos meses de abril e maio foram dados os primeiros passos com as turmas do ensino fundamental e médio na confecção dos canteiros para verduras, hortaliças e legumes em geral, os quais foram circundados com bloquinhos de concreto, além do letreiro, também em blocos, com as iniciais do colégio para o plantio de flores; plaquinhas de madeira com mensagens para serem colocadas na horta também foram confeccionadas pelos alunos. No mês de junho todas as turmas participaram do plantio das primeiras hortaliças do projeto “Nossa Horta”. As turmas foram incumbidas de cuidarem das plantas, regando e acompanhando o crescimento das mesmas; iniciaram também a separação dos resíduos orgânicos na escola para compostagem e adubação da horta, além da criação de minhocas para a produção de húmus. E no último mês de julho, todos os alunos puderam colher o que plantaram, levando para suas casas inicialmente, não só uma hortaliça, mas toda uma experiência de carinho e cuidado com as plantas, com a vida e com o meio ambiente. **Discussão:** A implantação do projeto “Nossa Horta” é uma iniciativa que além de promover a educação ambiental e a sustentabilidade, estimula uma alimentação saudável e proporciona o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, onde ao planejar e cuidar da horta, os alunos aprendem sobre responsabilidade, trabalho em equipe e o valor da natureza. **Conclusão:** O projeto vem motivar os alunos a terem um maior contato com a natureza, proporcionando uma reflexão de que nossas ações e atitudes podem contribuir para um futuro mais sustentável e conseqüentemente um mundo melhor para todos.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Sustentabilidade, Meio ambiente, Natureza, Horta escolar.



## **ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DAS MUDANÇAS NO USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DO ALTO DO RODRIGUES/RN**

LARA BEATRIZ DE ARAÚJO DANTAS; ALFREDO MARCELO GRIGIO; WESLLEY  
MISAEEL BEZERRA DAMASIO

### **RESUMO**

o levantamento de uso e cobertura da terra tem se tornado um aspecto de bastante interesse na compreensão dos padrões de organização do espaço, levando assim, legisladores e planejadores a buscarem por informações sobre a dinâmica de mudanças ambientais provocados por diversas atividades, tais atividades são dadas através dos SIG's. O estudo das mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo são extremamente importantes para entender a interação e a dinâmica socioambiental e as suas influências no meio ambiente, visto que a área de estudo tem sua economia ligada a agropecuária, extração de petróleo e gás natural. Esse trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica espaço-temporal do uso e cobertura do solo no município de Alto do Rodrigues/RN, referente aos anos de 2007, 2012, 2017 e 2022.

**Palavras chaves:** Dinâmica ambiental. Recursos naturais. Geotecnologias. Planejamento ambiental. Gestão territorial.

### **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente a degradação ambiental encontra-se fortemente ligada à maneira como o homem tem ocupado e utilizado os recursos naturais, modificando severamente a paisagem original e gerando sérios danos ao meio ambiente. A relação do homem com a natureza tem sido o enfoque de diversos estudos, sendo a análise da dinâmica ambiental uma forma de demonstrar como ocorre as mudanças de diversos componentes do meio ao longo dos anos (DUTRA et al., 2020). Com isso, as necessidades humanas de consumo consequentemente alteram o meio ambiente natural ao longo dos anos, podendo assim ser refletidas e caracterizadas nas formas de uso e ocupação do solo. Nesse sentido, as ações antrópicas no meio ambiente estão no centro dos problemas socioambientais. (ARRAZ.; MARQUES, RIBEIRO, L. 2022).

Desse modo, o levantamento de uso e cobertura da terra tem se tornado um aspecto de bastante interesse na compreensão dos padrões de organização do espaço, levando assim, legisladores e planejadores a buscarem por informações sobre a dinâmica de mudanças ambientais provocados por diversas atividades, tais atividades são dadas através dos SIG's, (HID, 2000). Essa geotecnologia se tornou fundamental para a investigação de soluções, visto que as técnicas convencionais não acompanham a velocidade do uso e ocupação desordenados do solo, contudo a aplicação do geoprocessamento auxilia nos estudos de mudanças da cobertura do solo de um território, expondo assim categoricamente as formas e as dinâmicas de ocupação do solo. (BAIA, et al, 2022). Esses dados são fundamentais no planejamento e na orientação da tomada de decisão para às análises ambientais, realizando também o monitoramento de uma região (FEARNSIDE, 2005).

A análise foi a partir do mapeamento, classificação e quantificação dos objetos encontrados na superfície, através das imagens de satélite e ferramentas de análises, mais especificamente técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. O estudo das mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo são extremamente importantes para entender a interação e a dinâmica socioambiental e as suas influências no meio ambiente, visto que a área de estudo tem sua economia ligada a agropecuária, extração de petróleo e gás natural (GURGEL, et al., 2013).

Diante disso, esse trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica espaço-temporal do uso e cobertura do solo no município de Alto do Rodrigues/RN, referente aos anos de 2007, 2012, 2017 e 2022.

## 2. METODOLOGIA

### Caracterização da área de estudo:

Alto do Rodrigues é um município brasileiro situado no estado do Rio Grande do Norte. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), segundo o censo de 2022, sua população é de 12.484 habitantes e a área territorial de 191.334 km<sup>2</sup>. O município emancipou-se de Pendências através da Lei nº 2.859, de 28 de março de 1963. Seus limites geográficos são os municípios de Pendências, Afonso Bezerra, e Carnaubais.

Seu clima é o tropical semiárido e vegetação corresponde a à Caatinga Hiperxerófila, vegetação de caráter, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas. Nos terrenos de várzea, destaca-se a carnaúba e uma vegetação halófila, herbácea e rasteira, constituída por plantas que suportam viver em solos com alta concentração de sais. O relevo é plano, com elevações inferiores a 100 metros de altitude, observando ondulações e depressões às margens do rio Piranhas Açu que corta o município. O município tem sua economia ligada a atividade petrolífera e agricultura (PREFEITURA MUNICIPAL DO ALTO DO RODRIGUES, 2022).

### Materiais e Métodos:

Para a identificação e mapeamento das áreas, foram utilizadas imagens com 30m de resolução espacial do sensor *TM* (*Thematic Mapper*), satélite *Landsat 5*, para o ano de 2007, *Landsat 7* sensor *ETM+* (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) para o ano de 2012, e imagem do sensor *OLI* (*Operacional Land Imager*), satélite *Landsat 8* para 2017 e 2022, todos correspondentes à órbita 215 ponto 064, provenientes do *site* USGS (*United States Geological Survey*, <http://earthexplorer.usgs.gov/>), sendo as imagens obtidas com passagem do satélite em 07/03 para o ano de 2007, em 28/08 para o ano de 2012, em 12/06 para 2017, em 26/06 para 2022. Para a classificação do uso e cobertura da terra, com a identificação das classes de cobertura da terra: água, vegetação, área urbana, solo exposto, agricultura irrigada e atividades petrolíferas, utilizou-se da classificação supervisionada aplicando nas imagens.

Inicialmente realizou-se o processamento das imagens com o auxílio do software livre QGIS 3.28.9 'Firenze'. (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2022). Para se chegar a uma coloração de “falsa cor” utilizou-se do complemento Semi-Automatic Classification Plugin do QGIS versão 3.28.9 para facilitar a interpretação e indicação das amostras das classes de cobertura da terra. A identificação das amostras das classes de cobertura da terra foi apoiada pela visualização das imagens de alta resolução da área do município de Alto do Rodrigues pelo aplicativo Google Earth Pro e realizado trabalho de campo no mês de junho de 2023.

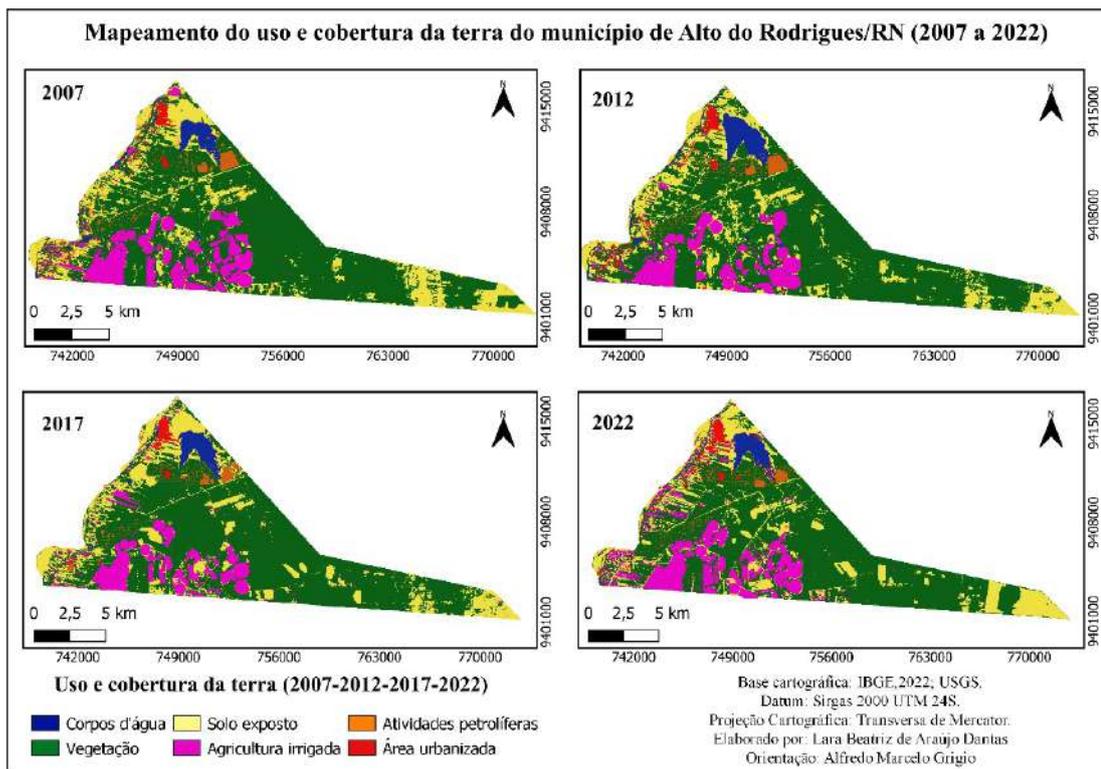
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O reflexo do crescimento da população e o aumento da área de ocupação urbana, tem como resultante o aumento nas atividades antrópicas no uso da terra. Os resultados obtidos mostram que entre os anos analisados ocorreu um grande aumento nas classes de solo exposto, área urbana, agricultura irrigada e atividade petrolífera, ocasionando assim a perda gradativa da vegetação, que foi de 64,47% para 60,19%, mostrando assim a crescente pressão das atividades humanas no uso da terra. Houve também o aumento dos corpos d'água, que foi de 2,31% para 3,57% ocasionando um aumento de 1,26 %.

Classes	2007(km <sup>2</sup> )	%	2012(km <sup>2</sup> )	%	2017(km <sup>2</sup> )	%	2022(km <sup>2</sup> )	%
Água	4.428.000	2,31%	4.789.800	2,50%	5.124.600	2,68%	6.841.800	3,57%
Vegetação	123.390.900	64,47%	119.700.900	62,51%	117.834.300	61,54%	115.533.900	60,19%
Solo Exposto	37.638.000	19,66%	37.776.600	19,73%	37.327.500	19,45%	38.301.300	20,01%
Agricultura irrigada	19.088.100	9,97%	20.032.200	10,46%	24.057.000	12,56%	27.627.300	14,39%
Atividades Petrolíferas	2.882.700	1,51%	2.956.500	1,54%	3.132.900	1,64%	5.030.100	2,63%
Área Urbanizada	2.484.900	1,30%	2.619.900	1,37%	3.718.800	1,94%	3.991.500	2,08%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 1: Mapas de uso e cobertura da terra para os anos de 2007, 2012, 2017 e de 2022 do município de Alto do Rodrigues/RN



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

#### 4. CONCLUSÃO

Portanto, pode-se concluir que a transição de uso e cobertura da terra pertencentes ao município de Alto do Rodrigues foi significativa. Nessa perspectiva, constata-se que é necessário a utilização de um planejamento de técnicas de uso sustentável para a ocupação da terra. Além disso, esse trabalho, agrega informações acerca dos processos antrópicos ocorridos ao longo do tempo e realçam que o uso de geotecnologias, como o sensoriamento remoto, o SIG e geoprocessamento podem contribuir em pesquisas relacionadas a planejamento, ordenamento e gestão territorial na área de estudo.

#### AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem a UERN e ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica através do programa PIBIC-UERN e pelo apoio que viabilizou a realização da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRAZ, RM.; MARQUES, E.; RIBEIRO, L. da S.. Análise da dinâmica temporal de uso e ocupação do solo no município de Conceição do Araguaia-PA (1985-2020). **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l, v. 11, n. 8, pág. e37911831026, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.31026. Disponível em <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31026>. Acesso em: 18 jul. 2023.

BAIA, A. R. DOS S. ., CORDEIRO, C. M. G. ., MENDES, L. M. DA R. ., SOUSA, N. M. DE ., COSTA, R. S. ., & FERREIRA, Y. M. . (2022). O processo do uso e ocupação do solo na bacia do baixo tocantins. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, 8(12), 657–665.

DUTRA, D. J., BRIANEZI, D., & COELHO, C. W. (2020). Uso de Geotecnologias para Análise da Dinâmica da Vegetação da Sub-bacia do Ribeirão Serra Azul, MG. **Anuário do Instituto de Geociências -UFRJ**, 43, pp. 283-292. <https://www.anuario.igeo.ufrj.br>.

FEARNSIDE, P. M. (2005). Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**. 1(1), 113-24.

GURGEL, C, A, V; GALVÃO, M, L, M; QUEIROZ, G, B; SANTOS, E, L, S, C. impactos de extração do petróleo (óleo e gás) no Rio Grande do Norte, na região do Alto do Rodrigues/RN. **Holos**, [S.L.], v. 3, p. 130-147, 2 ago. 2013. Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2013.715>.

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/alto-do-rodrigues/panorama>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

HID, A. R. **Monitoramento da Expansão Urbana e Ocupação Predial as Margens do Igarapé São Francisco em Rio Branco - ACRE**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis - SC, 2000, 182 pag.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Versão 3.28.9 'Firenze'. 'Hannover'. 2023. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>. Acesso em: 3 de agosto de 2023.

ALTO DO RODRIGUES, prefeitura municipal de alto do rodrigues. **Sobre o município**. Alto do rodrigues, 2022. Disponível em: <https://altodorodrigues.rn.gov.br/> acessado em: 20 de maio de 2023.

USGS - U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **EarthExplorer**. Usgs.gov. Disponível em: [<https://earthexplorer.usgs.gov/>](https://earthexplorer.usgs.gov/). Acesso em: 25 jul. 2023.



IV CONGRESSO ON-LINE  
**INTERNACIONAL**  
DE SUSTENTABILIDADE

## **ANÁLISE DO PERFIL DE INOVAÇÃO DE EMPRESAS RURAIS EM ÁREA DE ASSENTAMENTO NA REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO-SP**

LUDHANNNA MARINHO VERAS; ÉRICA HARUE ITO; JARDEL DIEGO BARBOSA RODRIGUES; LAÍS CAROLINE MARIANNO DE OLIVEIRA; JOÃO PAULO RODRIGUES ARCIPRETE

### **RESUMO**

Produtores de pequeno e médio porte são responsáveis por 70% dos alimentos consumidos no Brasil e responsáveis por grande parte da mão de obra no campo. A inovação tem se estendido largamente em áreas rurais e, para os pequenos produtores, essa não tem sido uma tarefa fácil. O objetivo desse trabalho foi analisar o grau de inovação de empresas rurais em área de assentamento na região de Ribeirão Preto, compreendendo assentamentos rurais de Córrego Rico (Jaboticabal), Horto Guarani (Pradópolis), Assentamento de Ibitiúva (Pitangueiras), Vida Nova e Mario Lago (Ribeirão Preto), o trabalho foi desenvolvido por um Agente Local de Inovação Rural - ALI, um projeto piloto do Sebrae. A análise foi obtida por meio do Gráfico- radar que é um instrumento para registro de diferentes dimensões de análise, de determinado grupo de variáveis. Para isso, acompanhou-se um total de 13 empresas rurais localizadas em assentamentos na Região de Ribeirão Preto, no período de dezembro de 2021 a julho de 2022, analisando 5 dimensões centrais e 21 temas de interesse, que auxiliam no processo de diagnóstico e planejamento das empresas rurais. As 5 dimensões centrais analisadas foram: Controles Gerenciais, Melhorias do Processo Produtivo, Marketing e Vendas, Redução de Custos e Novos Produtos, cada uma com um aumento de 54%, 21%, 27%, 43% e 58%, respectivamente, quando aplicado o Gráfico radar em TF. A aplicação de propostas durante a jornada proporcionou alternativas tecnológicas inovadoras para os agricultores familiares atendidos da área de Ribeirão Preto. As ações e as ferramentas utilizadas na jornada tiveram aplicabilidade nas propriedades rurais e promoveu a melhoria e o avanço da empresa rural.

**Palavras-chave:** Radar da Inovação; Tecnologia; Diagnóstico; Planejamento; Processo; Desenvolvimento

## **1 INTRODUÇÃO**

Desde os primórdios o homem busca a inovação e o aumento de qualidade para tudo o que cria. Em se tratando de organizações, sabemos que essa não é apenas uma ferramenta, mas sim um fator de sobrevivência para as empresas que querem se manter como destaque em um mundo concorrente (ROCHA, 2020).

Na tentativa de promover respostas e soluções aos desafios do mundo moderno, começam a surgir mudanças nos novos modelos de organizações e a Lei nº. 11.326, estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Colocando o Agricultor Familiar no papel de Empreendedor Familiar Rural. Dornelas (2016), afirma que estamos vivenciando a era do empreendedorismo, esse processo está eliminando barreiras comerciais e culturais estabelecendo novas relações de

trabalho, envolvendo pessoas e processos que geram oportunidades.

De acordo com CONEJERO (2020), o sucesso do pequeno empreendimento rural está cada vez mais relacionado ao seu envolvimento com o ambiente de negócios e sua capacidade de explorar ao máximo seus recursos e tecnologias. Em sua grande maioria pequenos produtores rurais produzem mercadorias agrícolas com pouca base tecnológica o que gera perda de produtos e diretamente perda de dinheiro. Isso ocorre principalmente por não possuírem conhecimentos aprofundados sobre informação tecnológica e mercadológica que, muitas vezes refletem na exclusão do mercado (KOTZKO, 2018)

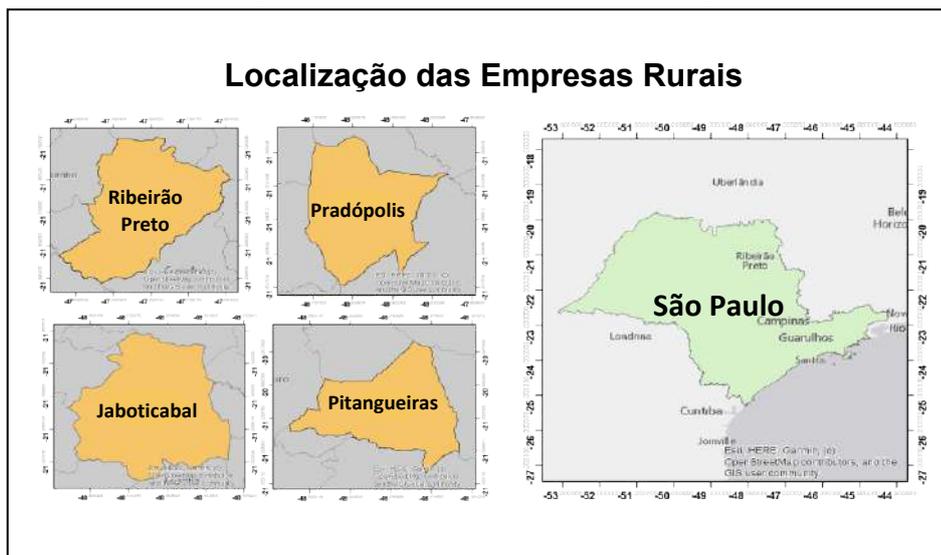
Assim, para se manter competitivo o produtor precisa de estratégias pontuais, como o gerenciamento empresarial, a melhora do processo produtivo, a redução de custos, aumento de produtividade, diferenciação de produtos e a oferta de novos produtos, minimização do impacto ambiental de suas atividades, novos mercados entre outros e só então gerar desenvolvimento para a propriedade (CHAVES, et al. 2010, KOTZKO, 2018).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi analisar o perfil de inovação de 13 empresas rurais em áreas de Assentamentos na Região de Ribeirão Preto-SP, ao longo de 8 meses de acompanhamento na Jornada ALI Rural, visando fortalecer os pequenos negócios rurais, por meio de ações de promoção do extensionismo tecnológico e com o desenvolvimento de processos inovadores aplicados as empresas rurais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado com produtores rurais em 5 Assentamentos rurais, sendo eles: Córrego Rico (Jaboticabal), Horto Guarani (Pradópolis), Assentamento de Ibitiúva (Pitangueiras), Vida Nova e Mario Lago (Ribeirão Preto) Figura 1. Para tanto, foram realizados 8 atendimentos individuais em cada propriedade e 2 encontros coletivos, atendendo um total de 13 empresas rurais, todas localizadas em área de assentamentos rurais, distribuídas entre as cidades de Jaboticabal (3 empresas), Pradópolis (6 empresas), Pitangueiras (2 empresas) e Ribeirão Preto (2 empresas).

**Figura 1.** Localização das empresas atendidas no 1º ciclo do Programa ALI Rural.



Fonte: Própria autora

O tamanho das propriedades atendidas foram entre 1 e 3 hectares, com produções agrícolas de frutas, verduras, legumes, milho, amendoim e cana-de-açúcar. Logisticamente, são propriedades próximas ao Centro Estadual de Abastecimento - Ceasa e a Companhia de

Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - Ceagesp.

A aplicação do gráfico Radar em T0 e em TF, foi realizada contendo questões fechadas representando 5 dimensões centrais e 21 temas de interesse. O Radar pontua de 1 a 5, considerando 1 pouco/nada inovadora e 5 totalmente inovadora. A mesma escala serviu para auxílio no processo de diagnóstico e planejamento do empreendimento. As 5 dimensões analisadas foram: Melhoria dos Processos Produtivos, Controles Gerenciais, Marketing e Vendas, Redução de Custos e Novos Produtos.

Após o diagnóstico, foi realizado o Plano de Melhorias, centrado nos elementos ‘o que’, ‘quem’ e ‘quando’. O propósito foi ampliar os horizontes do produtor rural sobre várias oportunidades de atuação na propriedade rural. Com o plano traçado e com ações estabelecidas aplicou-se o Canvas - Business Model Canvas – com o objetivo de desenvolver e esboçar cada um dos modelos. O mapeamento dos problemas que estavam impactando diretamente os resultados das empresas foi realizado pelo diagrama de Ishikawa, ferramenta esquemática que ajuda a refletir sobre as causas e efeitos de determinado problema dentro do empreendimento. O acompanhamento pelo Projeto ALI RURAL teve a duração de 8 meses (dez/2021 a jul/2022) e as empresas não tiveram custos além do pagamento das ações de inovação que decidiram implantar, podendo se tornar mais competitivas, e identificando novas oportunidades no mercado que estão inseridas.

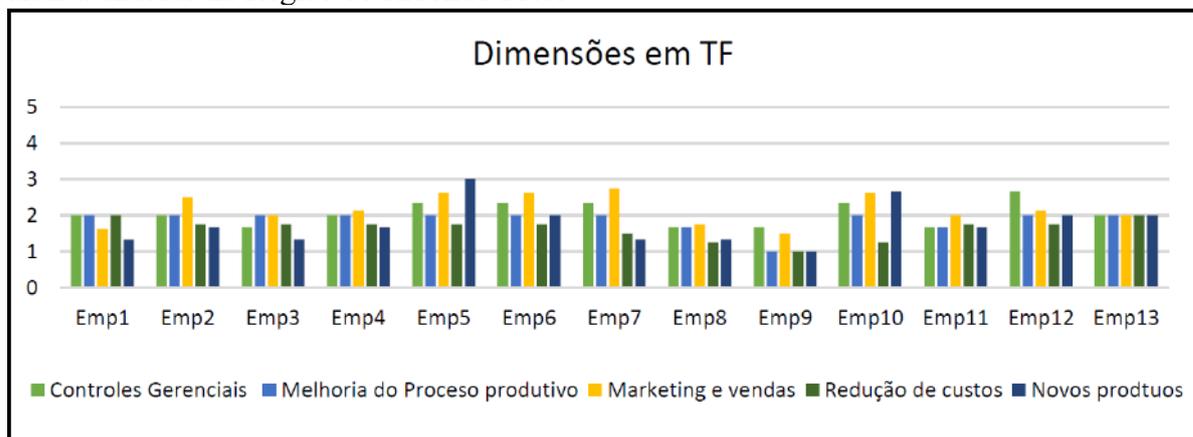
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados relacionando a primeira e a segunda aplicação do Gráfico Radar. Com o objetivo de preservar a identidade das empresas participantes do programa, optou-se por mencionar cada uma com a numeração sequencial Emp1 a Emp13 (Gráfico 1).

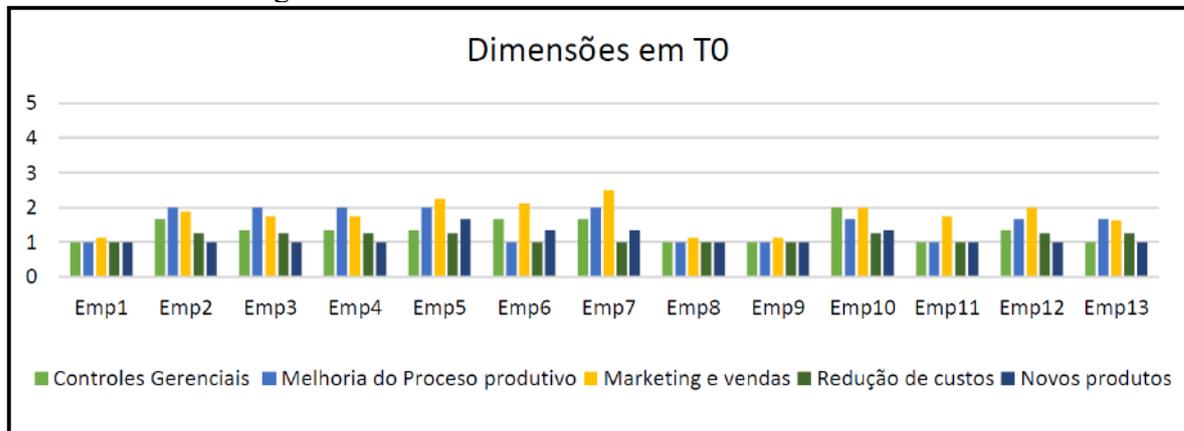
Para Controles gerenciais em T0, as Emp1, Emp8, Emp9, Emp11 e Emp13 estavam encaixadas no nível 1 (Gráfico 1). Nesse nível, a empresa se mostra perdida em relação a seus custos operacionais. A ausência de indicadores financeiros de desempenho faz com que gestores tomem decisões baseadas em suposições, sem analisar dados concretos sobre a situação real do empreendimento. As demais empresas, embora possuíssem os meios de controle, não o utilizavam de forma efetiva.

Para Controles Gerenciais em TF, as Emp5, Emp6, Emp7, Emp10 e Emp12 se estabeleceram acima do nível 2. Essas passaram a utilizar controles financeiros e de produção. O Gráfico Radar (Gráfico 3), mostra que o aumento nessa dimensão quando aplicado TF foi de 54%.

**Gráfico 1.** Resultado do Radar aplicado em T0 (início da Jornada ALI) nas 13 empresas rurais atendidas na Região de Ribeirão Preto



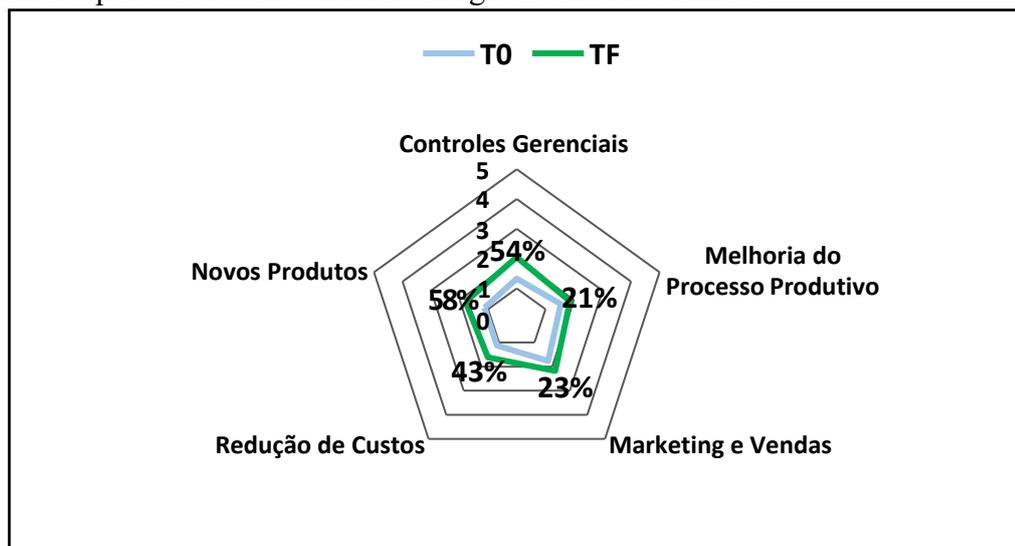
**Gráfico 2.** Resultado do Radar aplicado em TF (Final da Jornada ALI) nas 13 empresas rurais atendidas na Região de Ribeirão Preto.



Na Melhoria do Processo produtivo em T0 (Gráfico 1), as Emp2, Emp3, Emp4, Emp5 e Emp7, estavam inseridas no nível 2, estas não priorizavam a eficiência dos processos e das atividades a serem desenvolvidas e o tempo de resposta ainda era grande, o que gera desperdício de tempo e de matéria prima. As demais empresas inseridas no nível 1, não utilizavam lista de tarefas, não agiram de forma preventiva para evitar problemas, nem mecanismos para estimular seus colaboradores, que em sua grande maioria fazem parte da própria família.

Para TF, ainda na mesma dimensão, foi onde ocorreu o menor avanço das empresas atendidas com um aumento de 21 % (Gráfico 3). Essa menor evolução pode ser explicada devido a mão de obra nas empresas rurais atendidas ser predominantemente familiar, com isso, os proprietários acreditam que não seja necessário a aplicação das ações propostas, pois entende-se que todos os envolvidos saibam necessariamente o que fazer já que todos fazem parte da mesma família.

**Gráfico 3.** Gráfico Radar aplicado em T0 (início da Jornada ALI) e TF (Final da Jornada ALI) nas 13 empresas rurais atendidas na Região de Ribeirão Preto.



Para a dimensão de Marketing e vendas em T0 (Gráfico 1) as Emp5, Emp6 e Emp7, se mostraram pouco acima do nível 2. Neste nível, o produtor faz uso da internet, porém, não a usa a seu favor. Vale ressaltar que os produtores atendidos nesse ciclo em sua grande maioria, não faziam uso do processo de informatização do seu negócio, muitos nem mesmo tinham

acesso a sistemas operacionais de computadores ou tablets. A única fonte de “tecnologia” é o aparelho celular, em alguns casos sem acesso à internet.

Na análise de Marketing de Vendas em TF, observamos as Emp5, Emp6, Emp7, continuando a se destacar nessa dimensão, seguido das Emp2, Emp4, Emp10 e Emp12, que se mostraram preocupadas em entender como tem sido a experiência do cliente durante o uso de seus produtos e serviços e melhorando embalagens e processos logísticos. O aumento nessa dimensão foi de 23% (Gráfico 3). Vale destacar o comprometimento e o cuidado que a Emp5 tem com todos os seus clientes e o início da informatização dos processos financeiro e produtivos da Emp7.

Em Redução de Custos no T0 (Gráfico 1), as Emp1, Emp6 Emp7, Emp8, Emp9 e Emp11, se enquadraram no nível 1, nesse caso, não foram adotadas ações específicas para reduzir o consumo de água nos últimos seis meses. Nota-se a ausência de indicadores de desempenho e ações de gestão acerca deste tema no empreendimento. As demais empresas rurais realizavam ações específicas para reduzir o desperdício de energia, água e matéria prima, mas não contavam com indicadores específicos para monitorar isso.

Em TF, observou-se o aumento de 43% nessa dimensão (Gráfico 3), o que mostra que a adoção de práticas sustentáveis trouxe a redução de custos para a empresa, contudo é ainda necessário estabelecer planos e metas, bem como implantar indicadores que possam mediar essa redução de forma efetiva nas empresas rurais.

Na dimensão Novos Produtos T0 (Gráfico 1), as Emp5, Emp6 e Emp7 já apresentavam produtos/serviços novos com frequência ou faziam mudanças significativas em produtos/serviços já existentes. As outras empresas rurais atendidas não estabeleciam esforços para inovar em seus processos e não utilizavam indicadores para verificar onde e como melhorar sua performance. Sua forma de gerenciar custos e produtos, não passa por aperfeiçoamentos e melhorias há bastante tempo. O aumento na dimensão de novo produtos foi de 58% (Gráfico 3), quando aplicado o Radar em TF, onde se destacaram as Emp5, Emp6, Emp10 e Emp12, as empresas rurais tendem a implantar indicadores de custos e produtividade e utiliza a sua comunicação com o cliente para entender como melhorar e modificar seus processos.

#### 4 CONCLUSÃO

Os produtores acompanhados no primeiro ciclo da jornada ALI não utilizavam as ferramentas de gestão ou controle, seja financeiro ou de produção. Todas as dimensões analisadas tiveram aumento quando aplicado TF.

A redução de custos é o maior desafio dos pequenos produtores.

As ações e as ferramentas utilizadas na jornada tiveram aplicabilidade nas propriedades rurais, o que promoveu a melhoria e o avanço, mesmo que pequeno, dentro da empresa rural.

#### REFERÊNCIAS

CHAVES, R. Q. MAGALHÃES, A. M.; BENEDETTI, O. I. S.; BLOS, A. L. F.; SILVA, T. N. da. Tomada de decisão e empreendedorismo rural: um caso da exploração comercial de ovinos de leite. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 6, n. 3, <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v6i3.291>, 2010.

CONEJERO, M. A, ALVES, M. D. A. R. DE LIMA, S. C. Uma análise dos fatores críticos de sucesso dos negócios de impacto socioambiental aplicados ao agronegócio: um estudo multicase. **Research, Society and Development**, 9(7), DOI: 10.33448/rsd-v9i7.3616. 2020.

DIETRICH, J. P. SCHMITZ, C. LOTZE-CAMPEN, H., POPP, A. MÜLLER, C.

Forecasting technological change in agriculture—an endogenous implementation in a global land use model. **Technological Forecasting and Social Change**, 81, 236-249. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.02.003>, 2014.

DORNELAS, José **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. 6. ed. São Paulo: Empreende/Atlas, 2016.

GUIA DO BOLSITA. Programa ALI RURAL. Sebrae, 2021.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Assentamentos. 28 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reformaagraria/assentamentos>. 2020.

JUDEH, L. JUDEH, M. S. G. RIBEIRO, B. A. M., BEIER, M. P. MIRAILH, R. F. Afinal, o que é marketing? Anais do Salão Internacional de Ensino, **Pesquisa e Extensão**, 11(2), 2019.

KOTZKO, A. M. Empreendedorismo rural: a feira de produtores rurais como incentivo para inovação na agricultura familiar no município de Prudentópolis-PR. **XX ENGEMA**, p. 1-15. Disponível em <<http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/140.pdf>>, 2018.

ROCHA, M.C.M.M.R. Repensando Novas Estratégias e Cenários para a Construção do Conhecimento. **Tese**. Universidade Da Beira Interior. 2020.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas. Taxa de sobrevivência das empresas no Brasil. Recuperado de [http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Sobrevivencia\\_das\\_empresas\\_no\\_Brasil\\_2011.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Sobrevivencia_das_empresas_no_Brasil_2011.pdf)>. 2011.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### SISTEMA FOTOVOLTAICO DE BOMBEAMENTO COMO MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO

LIVIA DE MOURA PIO; MARCOS VINICIUS ANDRADE; VANESSA SILVA DE JESUS; KAMILA FERNANDA ALBUQUERQUE GONÇALVES; FÁBIO SOARES DA PAZ

#### RESUMO

A área territorial brasileira possui uma localização benéfica para a exploração da luz solar, já que todo o território se localiza nas zonas tropicais, próximas à linha do equador, o que resulta em uma maior e mais intensa incidência de luz solar, tendo em vista as informações sobre a radiação solar no nosso país, segundo o Ministério da Educação (MEC), fundamenta que é necessário que haja a introdução de educação ambiental nas escolas, pois é importante que todos tenham a responsabilidade e conhecimento sobre a sustentabilidade para cuidar em conjunto do planeta. Mediante a importância da sustentabilidade e ensino, este trabalho tem como objetivo demonstrar produção de um projeto didático sobre o sistema fotovoltaico de bombeamento para o ensino de física em escolas do campo. Adotando métodos qualitativos de pesquisa, alunos do curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Piauí, tiveram como produção, uma maquete, como modelo didático do sistema fotovoltaico de bombeamento, produzida com materiais de baixo custo e peças recicláveis. O desenvolvimento desse projeto evidencia a importância educativa e significativa para os alunos de escolas públicas e do campo. Além disso aborda a reflexão sobre o meio ambiente através da incorporação de tecnologias sustentáveis como a energia fotovoltaica de maneira prática, que permite um contato próximo e contextualizado com os discentes, proporcionando o aprendizado e conscientização sobre a importância da sustentabilidade e as formas de convivência com as regiões do semiárido piauiense.

**Palavras-chave:** Educação; Energias renováveis; Sustentabilidade.

#### 1 INTRODUÇÃO

O Sol, nossa estrela mais próximos no sistema solar, desempenha um papel vital ao emitir uma ampla gama de energia por meio de um vasto espectro de ondas, cada qual com suas próprias frequências e comprimentos característicos. Essa emissão solar é fundamental para sustentar a vida em nosso planeta. No território brasileiro, especialmente na região Nordeste, somos privilegiados com uma generosa incidência de luz solar durante todo o ano. Essa abundância de luz é possível graças à localização geográfica favorável do Brasil, situado nas zonas tropicais próximo à linha do Equador. Essa posição geográfica proporciona ao Brasil uma exposição mais direta à radiação solar ao longo do ano, resultando em dias mais longos e uma incidência solar mais intensa, o que o torna um dos países com maior potencial para a exploração da energia solar como fonte de energia limpa e renovável. Um fator importante para a convivência com o semiárido piauiense, incluindo os benefícios, principalmente para a região de Picos-PI, que é abundante em sol e água (no subsolo). Essa vantagem natural tem levado ao

crescente interesse e investimento em projetos de energia solar nos últimos anos.

Conforme destacado por Santos e Jabbour (2013), a combinação dos elementos de energia limpa e renovável se revela como um fator propício para a promoção das células solares. Estas células têm a capacidade de converter a energia solar em eletricidade através da tecnologia fotovoltaica, emergindo assim como uma alternativa altamente vantajosa no cenário energético. Sua característica de ser uma fonte limpa contribui significativamente para a preservação ambiental, minimizando impactos adversos. Luque e Hegedus (2003), por sua vez, aprofundam essa perspectiva ao enfatizar que a energia solar se destaca como uma fonte renovável e limpa, portadora de um potencial substancial para atender a uma parcela significativa das demandas energéticas globais.

Considerando os dados relativos à radiação solar em nosso país, o Ministério da Educação (MEC) justifica a necessidade de incorporar a Educação Ambiental no currículo escolar. Essa inclusão é crucial para garantir que todos os indivíduos adquiram a responsabilidade e o conhecimento necessários para promover a sustentabilidade e assumir em conjunto a preservação do nosso planeta. Informações desse tipo desempenham um papel de extrema relevância no processo de aprendizagem desde os estágios iniciais, como a alfabetização. Conforme apontado por Lorenzetti (2001), esse tipo de educação científica tem o objetivo de utilizar o desenvolvimento dos conhecimentos científicos como um aliado, permitindo que os alunos possam interpretar e compreender o universo de maneira significativa.

Neste contexto, atividades experimentais como a produção de maquetes fotovoltaicas com kits didáticos são consideradas indiscutivelmente importantes para estudantes do Ensino Médio e Superior, auxiliando desde a educação social até o entendimento dos conteúdos ministrados em sala de aula. Além disso, a utilização desses materiais didáticos é essencial para ampliar o ensino além dos métodos tradicionais, motivando alunos e professores e proporcionando-os uma compreensão mais completa e real de problemas inerentes a sistemas reais, conforme apontam Rothe-Neves *et al.* (2004) e Magno *et al.* (2004).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é utilizar as potencialidades de um sistema fotovoltaico de bombeamento como modelo didático, para inserir no contexto educacional do ensino de Física em escolas do campo, proporcionando aos alunos uma experiência direta com esse sistema e suas propriedades. Esse enfoque é especialmente relevante para comunidades situadas em regiões semiáridas, onde a proximidade com os trópicos resulta em uma exposição mais intensa e direta aos raios solares ao longo do ano. Essa estratégia permitirá que os alunos tenham uma experiência prática na utilização da energia solar, a qual desempenha um papel essencial em seu cotidiano social, cultural e educacional.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi elaborado e realizado na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, cidade de Picos-PI. É parte de uma proposta do Projeto de Extensão intitulado “Sistema Fotovoltaico de Bombeamento para irrigação em horta como proposta de Ensino de Física” que tem como finalidade trabalhar o uso da energia solar em um sistema fotovoltaico de bombeamento para irrigação em horta comunitária, através de maquetes pensadas, arquitetadas e construídas pelos alunos do Curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza participantes do projeto. Tem como objetivo central contribuir para o ensino de Física ao mesmo tempo em que promove a disseminação do conhecimento sobre energia solar na região de Picos, com foco especial nas escolas localizadas em áreas rurais.

O projeto foi estruturado em várias fases principais: i) planejamento; ii) capacitação dos estudantes; iii) construção da maquete com Sistema Fotovoltaico de Bombeamento (SFB) e iv) apresentação nas escolas do campo com a criação de materiais educacionais (palestra + folder

+ demonstração e explicação da maquete didática). O presente trabalho até o momento concluiu todas as suas fases de planejamento, sendo finalizado pela apresentação do material na Escola Normal Oficial de Picos (ENOP). O planejamento ocorreu por meio de reuniões com o orientador, com instruções detalhadas passo a passo. A capacitação dos alunos ocorreu via Curso de Aperfeiçoamento em Energia Solar Fotovoltaica, focando na montagem do SFB. Posteriormente, os alunos começaram a preparação e organização para construir a maquete, fazendo uso dos aprendizados em sala de aula, assim como com a ajuda do professor que ministrou o curso de aperfeiçoamento.

O material para construção do SFB foi organizado e explicado em dois documentos: i) Roteiro para elaboração das oficinas pedagógicas: produção de maquete (kit didático) e ii). Orientações gerais. Entre os equipamentos utilizados estavam: Mangueira fina transparente de silicone 3m, bomba 12v, reservatório de água de 5L e um de 4L, um interruptor, uma placa fotovoltaica 50 Wp, fios 6mm flexível (2 cores), suporte para a caixa d'água, um flange 20mm, dois joelhos 20mm, um tê soldável de 20mm, dois cap tampão de 20mm, 1m de cano PVC 20mm, um registro esfera de 20mm, fita isolante, alicate, estilete e cola para cano PVC.

Após a obtenção dos materiais, foi iniciada a fase de construção do sistema, que teve início com a montagem das estruturas das "caixas d'água". Em seguida, foram realizadas as conexões do interruptor e da bomba à placa fotovoltaica, sendo esse o último passo do processo de montagem. A etapa final consistiu na realização de testes para assegurar o funcionamento eficaz do sistema fotovoltaico de bombeamento, assegurando assim o êxito do modelo didático.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, foi concluído um curso de aperfeiçoamento em energia solar fotovoltaica, que abordou de forma abrangente a montagem do sistema fotovoltaico de bombeamento. Nesse curso, foram ministradas informações detalhadas sobre todos os aspectos e interações da luz solar, bem como seus princípios fundamentais, vantagens, oportunidades de atuação profissional e as conexões entre os diversos materiais envolvidos. Além disso, houve uma introdução concisa ao conceito de Energia Potencial Gravitacional, Pressão, Tensão, Efeito Fotoelétrico e Efeito Fotovoltaico, além da abordagem sobre a importância da articulação das Energias Renováveis e Sustentabilidade.

Após a preparação, iniciamos uma pesquisa qualitativa com os membros do grupo para analisar materiais sustentáveis e de baixo custo. Nessa fase, montamos um esqueleto ilustrativo para a sequência de construção da maquete. Com a lista de itens e uma ideia parcial, partimos para a busca de materiais. Após a conclusão da lista, ocorreu uma reunião na Universidade Federal do Piauí, onde, com orientação do professor responsável pelo projeto, foi dado início à produção, conforme mostra a Figura 1 abaixo.

**Figura 1** – Discentes iniciando a montagem do projeto



Posteriormente houve a montagem do suporte feito com pedaços de madeira reciclada e pregos, destinado a receber a "Caixa d'água". Em seguida, fizemos encaixes e recortes nos materiais de PVC, adaptando-os a baldes que representariam um reservatório subterrâneo e uma caixa de água principal. Logo em seguida, os encaixes e recortes dos materiais de PVC se deram nos baldes que serviram de exemplo para um reservatório subterrâneo e uma caixa de água principal, como nos mostra a figura 2, a seguir.

**Figura 2** - Montagem da maquete em andamento



Após concluir a fase de idealização e a construção inicial, avançamos para a etapa de montagem de teste na universidade (FIG. 3). Nesse estágio, realizamos a interconexão da placa solar fotovoltaica ao sistema, juntamente com um interruptor e uma eletrobomba de 12V. O interruptor desempenha o papel de controlar o fornecimento de energia da placa para a eletrobomba. Isso permite que possamos determinar se a energia será direcionada ou não para a bomba, que, por sua vez, é responsável por bombear água de áreas mais baixas e transferi-la para reservatórios localizados em pontos elevados. Esse sistema de elevação garante que a água seja distribuída por gravidade, beneficiando diferentes usos, como consumo, atividades agrícolas e piscicultura, entre outras aplicações.

**Figura 3** – Montagem teste do sistema



Posteriormente, foi demonstrando a eficácia do kit didático aos alunos da Escola Normal Oficial de Picos (ENOP) (FIG. 4). A maquete comprovou sua eficiência no âmbito das energias renováveis, assim como na contribuição para contextualização o ensino de física em escolas do campo.

**Figura 4** – Montagem da maquete na ENOP



Essa abordagem permitiu aos alunos compreenderem melhor a importância dessa tecnologia sustentável, bem como seu funcionamento, acessibilidade, benefícios, e vantagens econômicas. Ao longo desse percurso, o modelo não apenas proporcionou conscientização, mas também plantou as sementes de um futuro mais limpo e consciente em relação ao uso de energia.

#### **4 CONCLUSÃO**

Com todo o conhecimento e pesquisas realizadas para o desenvolvimento do projeto, ficou evidente a importância de um material didático educativo e significativo, como o sistema fotovoltaico, para alunos de escolas públicas do campo, que enfrentam rotineiramente desafios educacionais devido à falta de recursos e incentivo em muitas instituições de ensino.

A incorporação de tecnologias sustentáveis como a energia fotovoltaica impulsiona o aprendizado e conscientização sobre a importância da sustentabilidade, mesmo em contextos com recursos limitados, o projeto conseguiu mostrar que é possível, fazer exemplos reais e com baixo custo, para a implementação de novos aprendizados na área educacional.

#### **REFERÊNCIAS**

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

LUQUE, A.; HEGEDUS, S. **Handbook of Photovoltaic Science and engineering**. Editora Wiley, 1º Edição, 2003.

MAGNO, W. C.; ARAÚJO, A. E. P.; LUCENA, M. A.; MONTARROYOS, E. Realizando Experimentos Didáticos com o Sistema de Som de um PC. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n.1, p. 117-123, 2004.

ROTHER-NEVES, M.; SILVA, O. F.; BARREIROS, J.A. L. Metodologia para a construção de protótipos didáticos para os cursos de controle e automação de sistemas. *In*: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2004, Rio de Janeiro, RJ. **Anais [...]** Rio de Janeiro: COBENGE, 2004.

SANTOS, J. B. dos; JABBOUR, C. J. C. Adoção da energia solar fotovoltaica em hospitais: revisando a literatura e algumas experiências internacionais. **Saúde e sociedade**, v. 22, p. 972-977, 2013.



## **A VIABILIDADE DO MERCADO DE CARBONO COMO INSTRUMENTO DE CONCILIAÇÃO DO FOMENTO AMBIENTAL ÀS AGROINDÚSTRIAS**

**RAUL LEMOS MAIA; DANILO HENRIQUE NUNES; LAIS MACHADO PORTO LEMOS; FELIPE GOMES CINTRA**

### **RESUMO**

No vigente panorama global de inquietações acerca das mudanças climáticas e da necessidade de diminuir as emissões de gases de efeito estufa, este trabalho tem como propósito apontar os vínculos dos Sindicatos Rurais e Empresas Agroindustriais na proteção ambiental e no enfrentamento da crise climática. Assim, na necessária colaboração entre a academia e o setor produtivo, busca-se gerar um conhecimento consistente acerca do mercado de carbono, habilitando escolhas esclarecidas para conter emissões e preservar o meio ambiente. Por meio de revisão bibliográfica, é possível estabelecer premissas da correlação da agroindústria à lucratividade da proteção ambiental. Como resultados esperados, projeta-se a formação de uma abordagem interdisciplinar para fomentar práticas sustentáveis e atenuar as mudanças climáticas, incentivando a consciência ambiental e a produtividade ecologicamente responsável. A interligação entre o conhecimento acadêmico e práticas concretas se evidencia como solução eficaz para enfrentar desafios ambientais. Em suma, a presente pesquisa exemplifica a sinergia entre pesquisa acadêmica e práticas econômicas sustentáveis, destacando a importância da conscientização e colaboração para enfrentar os desafios climáticos. Portanto, utilizando-se do método hipotético-dedutivo, objetiva-se explorar soluções sustentáveis em meio às transformações climáticas e realizar um diálogo construtivo e de integração colaborativa com o setor agroindustrial. Assim, estabelece-se um mecanismo complexo de mercado de carbono, oportunizando a proteção ambiental e o fomento às atividades sustentáveis. Isso, portanto, conduz à viabilidade do mercado de carbono no Brasil, trazendo, inclusive, o fomento ao desenvolvimento sustentável, e de modo a proporcionar uma abertura ampla do mercado externo ao país, uma vez que, conforme se infere da importância dos métodos sustentáveis, buscar-se-á maior produtividade sustentável, o que induz a produção brasileira.

**Palavras-chave:** Agroindústria; Crise Climática; Produtividade; Proteção Ambiental; Sustentabilidade;

### **1 INTRODUÇÃO**

No quadro hodierno, caracterizado pela crescente apreensão global em relação às transformações climáticas e à imperativa necessidade de atenuar as emissões de gases de efeito estufa, emerge uma premente prioridade de buscar soluções sustentáveis, um imperativo que transcende diversas esferas da sociedade. A urgência de adotar medidas concretas para enfrentar os danos ambientais, por sua vez, estimula a aplicação de estratégias voltadas à redução das emissões de carbono em todas as áreas econômicas.

Nesse cenário, ganha destaque a concepção de uma compreensão aprofundada dos intrincados mecanismos que regem o mercado de carbono no contexto brasileiro, o que

também visa a edificação de uma ponte essencial entre tal compreensão e o setor agroindustrial, notavelmente os Sindicatos Rurais e Agroindústrias brasileiras.

O incremento na conscientização sobre as consequências do aquecimento global e da degradação ambiental tem robustecido a necessidade de se estabelecer canais de colaboração e ações conjuntas entre o universo acadêmico, os setores produtivos e as comunidades locais. A pesquisa em Mercado de Carbono se erige como um centro de sabedoria e reflexão que congrega diversos cursos de graduação, tendo em seu cerne a missão de explorar profundamente os intrincados aspectos subjacentes aos mecanismos de mercado de carbono vigentes no Brasil. A partir dessa compreensão, o grupo propõe-se a fomentar relações efetivas e colaborativas com os diversos setores do agronegócio, instigando uma integração sinérgica entre o conhecimento científico e as práticas econômicas sustentáveis.

A estreita união dessas parcerias abrirá as portas para a disseminação de informações pertinentes acerca das oportunidades e obstáculos suscitados pelos mecanismos de mercado de carbono para o setor agroindustrial. Para além disso, proporcionará um espaço de diálogo e aprendizado mútuo, no qual o conhecimento acadêmico poderá ser concretizado e ajustado para se adequar às necessidades e realidades dos Sindicatos Rurais e Agroindústrias. Assim, a busca por soluções tangíveis e eficazes para a diminuição das emissões de carbono ganha um novo enfoque, congregando esforços na senda de um desenvolvimento que seja sustentável e ecologicamente responsável.

Dentro dessa perspectiva, reflete-se a crescente relevância de erigir pontes entre o entendimento científico e as ações pragmáticas, especialmente no tocante à atenuação das mudanças climáticas, de modo que o estudo acerca dos instrumentos de associação entre a proteção ambiental e a lucratividade se coloca como um agente de mudança e conscientização, laborando para amalgamar os domínios acadêmico e produtivo, visando a um futuro mais sustentável para o globo terrestre.

Ao aprofundar a compreensão dos mecanismos de mercado de carbono no Brasil, criam-se bases sólidas para que os setores agrícolas possam tomar decisões embasadas e estratégicas em relação à mitigação das emissões de carbono, coadjuvando o ambiente natural como um direito essencial para o pleno exercício da cidadania. A colaboração de tais entidades fomenta uma abordagem mais integral e eficaz na busca por soluções sustentáveis, harmonizando-se tanto com as exigências econômicas quanto com a imprescindível necessidade de salvaguardar os recursos naturais e a riqueza da biodiversidade.

Adicionalmente, a relevância deste projeto se estende à promoção da equidade socioambiental e à construção de um futuro resiliente. A iniciativa proporciona uma oportunidade de conscientização e capacitação, empoderando os intervenientes para que se tornem protagonistas de mudanças dentro de suas respectivas esferas. A partilha de conhecimento e a colaboração ativa têm o potencial de acelerar a adoção de práticas mais sustentáveis, contribuindo assim para a forja de um ambiente equilibrado e saudável para as presentes e futuras gerações.

Portanto, a justificação para este projeto reside na inadiável necessidade de enfrentar os desafios ambientais mediante abordagens interdisciplinares e ações práticas. A importância desse empreendimento é realçada pela oportunidade de amalgamar esforços e conhecimentos para nutrir a sensibilização, a cooperação e a inovação, gerando um impacto positivo de embate à crise climática e servindo como um paradigma inspirador para o enfrentamento de outras vicissitudes similares.

Para tanto, objetiva-se explorar soluções sustentáveis em meio às transformações climáticas, bem como analisar o mercado de carbono brasileiro, estabelecendo premissas para a conexão do setor agroindustrial à proteção ambiental enquanto fomento também econômico, de modo a construir um diálogo efetivo entre o agronegócio e as práticas sustentáveis.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos no projeto, foram empregados diversos materiais e métodos que visavam a compreensão e integração efetiva entre o mercado de carbono e o setor agroindustrial, considerando as crescentes preocupações globais com as transformações climáticas e a imperativa necessidade de mitigar as emissões de gases de efeito estufa.

Em primeiro lugar, foi conduzida uma extensa revisão bibliográfica e análise documental para estabelecer uma base sólida de conhecimento sobre as mudanças climáticas, os mecanismos de mercado de carbono e suas implicações no contexto brasileiro. Foram coletados documentos, relatórios e regulamentações pertinentes para compreender a estrutura e funcionamento desse mercado, bem como sua interação com o setor agroindustrial.

Além disso, a metodologia incluiu o estudo de casos relevantes de Sindicatos Rurais, Agroindústrias e especialistas em meio ambiente. Isso permitiu a obtenção de *insights* valiosos sobre as percepções, necessidades e desafios enfrentados em relação às emissões de carbono e práticas sustentáveis dentro do setor agroindustrial.

Uma abordagem colaborativa e interdisciplinar foi promovida por meio de workshops que envolveram acadêmicos, especialistas em meio ambiente e representantes do setor agroindustrial. Esses encontros permitiram a troca de conhecimentos, insights e experiências, fomentando um ambiente propício para a construção de estratégias que conectassem as práticas econômicas ao mercado de carbono.

As estratégias sustentáveis desenvolvidas foram embasadas nas informações coletadas e nas análises realizadas, levando em consideração as particularidades dos Sindicatos Rurais e Agroindústrias. Foi dado enfoque à criação de um diálogo efetivo entre os dois setores, buscando harmonizar os benefícios econômicos com a redução das emissões de carbono. O impacto das estratégias foi avaliado por meio de indicadores de sucesso estabelecidos previamente.

A comunicação dos resultados e estratégias foi realizada por meio de materiais informativos, apresentações e publicações, visando compartilhar os conhecimentos adquiridos com a comunidade acadêmica, setores produtivos e comunidades locais. A metodologia também previu um processo contínuo de monitoramento e ajustes, garantindo a adaptação das estratégias de acordo com o *feedback*, a partir das mudanças no cenário ambiental e econômico. Por fim, foi conduzida uma avaliação abrangente dos resultados, e recomendações futuras foram oferecidas para aprimorar ainda mais a colaboração entre o mercado de carbono e o setor agroindustrial, consolidando assim a importância da interligação entre a proteção Ambiental e a lucratividade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A crescente conscientização global sobre os impactos das mudanças climáticas e a necessidade premente de mitigar as emissões de gases de efeito estufa têm colocado em evidência a urgência de adotar estratégias sustentáveis em diversos setores da sociedade. Nesse contexto, o mercado de carbono surge como um instrumento inovador e promissor, capaz de conciliar a busca pelo fomento das atividades agroindustriais com a preservação do meio ambiente. A análise da viabilidade do mercado de carbono como uma solução para unir desenvolvimento econômico e sustentabilidade proporciona uma abordagem de equilíbrio para o futuro.

As agroindústrias representam um dos pilares fundamentais da economia global, de sorte que desempenhando um papel vital na produção de alimentos e na geração de empregos, principalmente no tocante à economia brasileira. No entanto, frequentemente são associadas a um elevado consumo de recursos naturais e à emissão de gases de efeito estufa.

Assim, a inserção dessas indústrias em um contexto de mudanças climáticas traz consigo a implementação de práticas que reduzam seu impacto ambiental, sem comprometer a produtividade. Nesse cenário, o mercado de carbono surge como uma possibilidade de transformar a redução das emissões em um ativo, incentivando a implementação de práticas mais sustentáveis e eficientes.

Isso porque, é uma realidade incontestável que a nossa existência se fundamenta na agricultura e está inextricavelmente ligada ao solo. De modo correlato, todavia, é irrefutável que o solo está intrinsecamente ligado à vida, tendo suas origens e a preservação de sua essência genuína estreitamente entrelaçadas com as plantas e os animais vivos. Isso ocorre porque o solo representa, em parte, um resultado da atividade vital, surgindo de uma complexa interação fascinante entre elementos vivos e não vivos ao longo de muitos períodos passados (CARSON, 2010).

Tal relação entre o ser humano e seu ambiente se dá diante do caráter inerente do meio ambiente à própria dignidade humana. Nesse sentido, a dignidade não se restringe apenas ao aspecto biológico, englobando um conceito moldado ao longo da história por influências culturais. A sua trajetória evolutiva torna visível a sua natureza social, onde o indivíduo e a comunidade formam parte de uma entidade política e estatal unificada. Da mesma maneira, essa dignidade está intrinsecamente ligada à dimensão ecológica, visto que é inviável separar o ser humano do ambiente, existindo uma conexão direta entre o indivíduo e o seu ambiente natural, bem como com toda a interconexão da ecologia (FENSTERSEIFER, 2007, p. 18-19).

Dada a relação entre a produção agrícola e os recursos naturais, é imperioso destacar que há dependência daquela com estes, razão pela qual se vislumbra no mercado de carbono uma alternativa para dirimir os impactos causados pela intensa produção, a qual deve promover produtividade e concorrer com o mercado externo, mas prezar também pelo mínimo de dispêndio natural. Desse modo, possibilita-se à agroindústria a lucratividade proveniente pela proteção do meio ambiente.

O mercado de carbono opera com base no princípio da precificação das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outros gases do efeito estufa, atribuindo valor econômico às reduções obtidas por meio de ações de mitigação. Essas reduções, conhecidas como créditos de carbono, podem ser negociadas entre as empresas que excedem suas metas de redução e aquelas que precisam compensar suas emissões. No contexto das agroindústrias, esse mecanismo se apresenta como uma oportunidade dupla: ao implementar práticas sustentáveis, as indústrias podem não apenas reduzir seu impacto ambiental, mas também gerar receitas por meio da venda dos créditos de carbono excedentes.

Isto se fundamenta na possibilidade de alinhar os objetivos econômicos e ambientais. A implementação de tecnologias mais eficientes, a redução do desperdício de recursos e a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis podem resultar em significativas reduções de emissões. Essas reduções, por sua vez, podem ser comercializadas, proporcionando um fluxo de recursos financeiros que pode ser reinvestido em práticas de sustentabilidade contínuas.

Para tanto, é necessário que se implemente uma demanda interna, de modo a desenvolver o mercado, que deverá observar alguns pontos para sua viabilização, dentre eles: (i) definição da cobertura e o alcance do sistema de regulação de emissões; (ii) estabelecimento dos limites máximos de emissões dos setores abrangidos pelo esquema; (iii) regulamentação para a alocação e transferência de limites e créditos; (iv) estruturação de um sistema confiável de monitoramento, registro e verificação; e (v) adoção de medidas que coíbam o descumprimento (TRENNEPOHL, 2022).

Ou seja, a atenção focada na vertente ecológica ressalta a proeminência da bioeconomia. A existência de recursos naturais em profusão e de maneira sustentável em determinada região atrai empresas. Essa vantagem é integrada à economia de variadas maneiras, incluindo incentivos ecológicos, créditos relacionados ao carbono e perspectivas futuras para adquirir

créditos, emprego e tecnologia destinados a empreendimentos de caráter mais sustentável (VARGAS; PINTO; LIMA, 2022, p. 08).

E acrescenta-se que “a corrida tecnológica global está direcionada para cada vez mais se ajustar à chegada do fator verde. A tendência é a internalização dos custos climáticos e ambientais nos negócios, na gestão dos países, no comércio e na geopolítica” (VARGAS; PINTO; LIMA, 2022, p. 07). Evidentemente, portanto, que as nações que mais degradam o meio ambiente passam a enfrentar óbices comerciais, e, paralelamente, fomentos econômicos e comerciais atrelam-se às mercadorias sustentáveis.

Nesse contexto geopolítico e econômico, a viabilidade do mercado de carbono à agroindústria brasileira passa a estabelecer premissas sustentáveis e, paralelamente, de grande interesse financeiro, colocando o Brasil como uma potência no mercado sustentável, de modo que a atratividade de seus produtos se dê em razão do trinômio sustentabilidade, produtividade e competitividade.

#### 4 CONCLUSÃO

À vista do exposto, diante da crise climática e do aquecimento global, inferiu-se que é extremamente importante a adoção de práticas sustentáveis pela agroindústria, de forma a viabilizar o desenvolvimento socioeconômico e sustentável, preservando o meio ambiente sadio e equilibrado para as presentes e futuras gerações.

Assim, considerando que as mudanças climáticas e o aquecimento global são problemas que afetam a sociedade como um todo, é imperioso destacar a necessidade de colocar o setor agroindustrial como um aliado na proteção ambiental, por meio da adoção de práticas sustentáveis, consistentes na adoção de bioinsumos, na transição energética verde, bem como na adoção de um modelo híbrido de desenvolvimento, por meio do qual aquele que protege pode vir a receber um retorno financeiro.

Nesse contexto, o emergente mercado de carbono se destaca como uma ferramenta inovadora e promissora, com potencial para harmonizar o impulso ao desenvolvimento das agroindústrias com a preservação ambiental. A avaliação da viabilidade desse mercado como solução para integrar o crescimento econômico e a sustentabilidade oferece uma abordagem equilibrada e promissora para o futuro.

Nesse ínterim, como o maior exemplo do modelo híbrido de desenvolvimento, concluiu-se que o mercado de carbono ilustra de forma exitosa a harmonia da proteção ambiental com o desenvolvimento socioeconômico e sustentável, de modo que contribui com a redução de gases de efeito estufa, colaborando com sua estabilização. Paralelamente, as agroindústrias desempenham um papel crucial na economia global, especialmente na economia brasileira, ao serem fundamentais na produção de alimentos e geração de empregos.

No entanto, frequentemente, estão associadas a um consumo considerável de recursos naturais e emissões de gases do efeito estufa. Como resultado, em um cenário de mudanças climáticas, apontou-se a necessidade de adotar práticas que minimizem o impacto ambiental sem comprometer a produtividade. Nesse contexto, o mercado de carbono surgiu como uma oportunidade para transformar a redução das emissões em um ativo, incentivando práticas mais sustentáveis e eficientes.

Por fim, o Brasil tem uma capacidade produtiva expressiva, porém um dos maiores desafios do setor do agronegócio é conciliar o desenvolvimento socioeconômico com o desenvolvimento sustentável. Portanto, a ênfase na abordagem ecológica realça a importância da bioeconomia, enquanto a adoção de recursos naturais sustentáveis em um território torna-se atrativa para as empresas.

Esse cenário alinha-se à tendência global de internalizar os custos climáticos e ambientais nos negócios, comércio e geopolítica. Assim, a viabilidade do mercado de carbono

para a agroindústria brasileira não apenas estabelece bases sustentáveis, mas também potencializa sua competitividade e reconhecimento internacional. Em um contexto geopolítico e econômico onde a sustentabilidade ganha destaque, o Brasil tem a oportunidade de se consolidar como líder no mercado sustentável, aproveitando a sinergia entre sustentabilidade, produtividade e competitividade para garantir um futuro mais equilibrado e próspero.

## REFERÊNCIAS

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**, Editora Gaia. 2010.

FENSTERSEIFER, T. **A Dimensão Ecológica Da Dignidade Humana: as projeções normativas do direito (e dever) fundamental ao ambiente no Estado Socioambiental de Direito**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, Porto Alegre, 2007.

VARGAS, D. B.; PINTO, T. P.; LIMA, C. Z. A TRANSIÇÃO VERDE: BIOECONOMIA E CONVERSÃO DO VERDE EM VALOR. **Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia**, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil, 2023.

TRENNEPOHL, Natascha. **Mercado de Carbono e Sustentabilidade: desafios regulatórios e oportunidades**. São Paulo: Saraiva, 2022.



## **UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA ACERCA DO PAPEL DAS INSTITUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO**

THAYSE ANDREZZA OLIVEIRA DO BU ARAÚJO; THAÍS MARCULINO DA SILVA;  
TÁSSYLA FERREIRA DA SILVA

### **RESUMO**

O presente estudo tem como objetivo analisar a literatura científica que aborda a relação das instituições e o desenvolvimento regional ou territorial com vistas a identificar suas principais tendências de pesquisa, a partir de uma análise bibliométrica da produção científica indexada na base de dados SCOPUS, até o período de agosto de 2023. Buscou-se avaliar o crescimento, a maturidade, os principais autores, dentre outras tendências da temática. Como contribuição, a pesquisa revelou que a tendência dos estudos parece estar em congruência com a discussão feita ao longo do referencial teórico de que, a partir da década de 1970 crescem os estudos que observam o desenvolvimento de maneira territorializada com enfoques local, regional ou territorial, levando em conta variáveis que eram desconsideradas até então, como questões culturais e institucionais.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Regional; Políticas Públicas; Instituições; Pesquisa Científica; Bibliometria.

### **1 INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento, recentemente, é identificado como um fenômeno multifacetado com inúmeras interpretações. De modo geral, como explica Amitrano (2020), o conceito de desenvolvimento está intuitivamente associado ao padrão de vida de uma sociedade, porém, sua definição, passou por significativas transformações conceituais, na tentativa de se identificar o que caracteriza o padrão de vida; quais fatores contribuem e dificultam para a evolução do desenvolvimento; porque existem diferenças no padrão de vida da população em países/regiões distintas, e mais: como mitigar essas discrepâncias regionais.

Portanto, o termo desenvolvimento tem sido constantemente usado e analisado por especialistas sob diversas perspectivas de análises, seja pelo viés econômico, ambiental, social, regional, territorial e institucional. E diante das transformações capitalistas, acabaram por influenciar estudos que englobaram variáveis, antes negligenciadas, como: cultura, instituições, capital social, capacidade de governança das comunidades locais e sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

Diante disso, a literatura sobre o desenvolvimento local enfatiza as potencialidades locais como elementos chave para a dinamização de um local/região/território. Sendo que, as potencialidades podem estar relacionadas desde às características geográficas e climáticas propícias para o desenvolvimento de algum produto até o uso da história, cultura e tradição local como nicho e/ou diferencial competitivo dentro do mercado turístico, bem como no mercado produtivo (Franco, 2000; Abrantes, 2014).

Conforme Amitrano (2020), os atores econômicos e sociais atuam, no curto prazo, com

ações promotoras imediatas do desenvolvimento. Entretanto, como salienta Brandão (2012), um novo padrão de desenvolvimento alicerçado apenas na ação de agentes empreendedores que mobilizados iriam trabalhar as potencialidades endógenas da localidade parece ser um tanto inconsistente com os processos assimétricos em que agentes possuem mais influência que outros, e que fatores externos (como alguma regra da política monetária, fiscal ou cambial do país) impactam a dinâmica local.

Nesse sentido, como salienta Szirmai (2015), as instituições podem ser consideradas determinantes fundamentais de longo prazo, do desenvolvimento, já que elas influenciam a formulação e a implementação das políticas públicas e sociais.

Desde a década de 1990, surgiram várias contribuições que investigam o papel das instituições no desenvolvimento econômico. No âmbito do *mainstream* econômico sobre o tema, destacam-se: North (1990) e Acemoglu e Robinson (2012), dentre outros. Como críticos as abordagens convencionais, destacam-se: Bowles (2006) e Boyer (2015).

A investigação do papel das instituições no processo de desenvolvimento é necessária, inclusive, no cenário mais recente de busca por elaboração de políticas públicas baseadas em evidências. No cenário internacional, a agenda de estudos sobre as políticas públicas baseadas em evidências (PPBEs), se difundiu a partir dos anos 1990, já, no Brasil, como enfatizam Faria e Sanches (2020), esse movimento é recente, se expandiu a partir de 2010, e carece de um diálogo mais maduro para que se tenha mais e melhores evidências que possam ser usadas na formulação de políticas públicas.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo analisar a literatura científica que aborda as instituições e o desenvolvimento regional ou territorial com vistas a identificar suas principais tendências de pesquisa. Desse modo, a partir de uma análise bibliométrica da produção científica indexada na base de dados SCOPUS, até o período de agosto de 2023, buscou-se avaliar o crescimento, a maturidade, os principais autores, dentre outras tendências da temática.

Assim sendo, o estudo busca contribuir para uma compreensão do panorama das pesquisas, de forma a identificar as direções de pesquisa, auxiliando, portanto, no direcionamento para a superação de lacunas no tema. Isso porque, até onde se sabe, este estudo é o primeiro que realiza a análise bibliométrica alinhando os dois temas: instituições e o desenvolvimento regional ou territorial.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se caracteriza exploratória-descritiva, em termos de classificação baseada nos objetivos. Desse modo, buscou-se explorar acerca da produção científica que trate do papel das instituições para o desenvolvimento segundo a perspectiva do território (ou seja, desenvolvimento local, regional ou territorial). Por sua vez, de posse dos dados, eles foram descritos com o intuito de verificar: tendências na produção do conhecimento científico na área; observar a produtividade individual de autores e países; e, identificar as possibilidades de desenvolvimento de novas pesquisas.

Nesse cenário, no que se refere aos procedimentos técnicos, a pesquisa se caracteriza como pesquisa bibliográfica e bibliométrica, que é uma técnica que analisa as contribuições da produção científica de forma quantitativa, com a construção de indicadores (Chueke e Amatucci, 2022).

A base escolhida para a busca da produção científica foi a Scopus, que foi acessa mediante o Portal de Periódicos da Capes. A Scopus reúne importantes periódicos, bem como uma variedade de filtros e disponibilização dos artigos completos. A opção pelo termo de busca foi: "TITLE("development" AND "institutions") AND ABS ("regional development" OR "territorial development" AND "institutions") AND ALL("regional development" OR

"territorial development" AND "institutions")".

Inicialmente, a Scopus apresentou 55 documentos, porém, como os termos desenvolvimento e instituições podem, recorrentemente, ser usados em pesquisas de diversas áreas de conhecimento, se fez necessário filtrar por áreas de conhecimento, quando retornou apenas 49 documentos, na sequência, foi feito o filtro apenas de artigos, quando retornou 41 documentos. Desse modo, a análise bibliométrica foi feita com o universo de 41 artigos. A Figura 1 apresenta um resumo desse processo de coleta dos dados.

Desse modo, para a análise dos dados, utilizou-se o pacote Bibliometrix no software RStudio. O pacote oferece um conjunto de ferramentas para pesquisa quantitativa em bibliométrica. De modo geral, o Bibliometrix retorna as seguintes informações: i) Funções summary e plot, ii) Análise de Referências Citadas; iii) Ranking de dominância dos autores; iv) H-index dos autores, v) Produtividade dos autores no tempo; vi) Lotka's Law coefficient estimation; vii) Matrizes de rede bibliográfica.

Portanto, a partir dele, é possível observar as três leis da Bibliometria, a saber: i) análise da distribuição anual dos artigos e da produtividade dos periódicos (*Lei de Bradford*); ii) identificação dos autores mais produtivos, de maneira a verificar se existe um padrão estratificado da produção científica (*Lei de Lotka*); iii) análise das palavras mais usadas (*Lei de Zipf*). Ademais, o pacote Bibliometrix possibilita investigar sobre a produção científica dos países e a colaboração internacional de pesquisadores e instituições.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito na seção anterior, após a adoção dos filtros, resultou na amostra de 41 artigos distribuídos em 38 fontes (periódicos) da base Scopus. Desse modo, a Tabela 1 apresenta algumas informações gerais sobre a produção científica que trata do papel das instituições em processos de desenvolvimento regional ou territorial.

Observe que, na base da Scopus, o tema está presente há cerca de 20 anos, ou seja, desde 1983 foram encontrados artigos que abordam a temática, com média de citações por artigo é de 46,34 e a média de citações por ano por artigo de 4,322. Ademais, 138 palavras-chave aparecem apenas uma vez (ID); ao passo que, 172 palavras-chave estão presentes mais de uma vez (DE).

Tabela 1 – Informações gerais sobre os dados

Descrição	Resultados
Período de tempo	1983: 2023
Fontes	38
Documentos	41 artigos
Média de citações por documento	46,34
Média de citações por ano por documento	4,322
Taxa de crescimento anual %	1,75
Palavras-chave Plus (ID)	138
Palavras-chave do Autor (DE)	172

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Ao longo do período de análise, a taxa de crescimento anual foi de 1,75%. Verifica-se ainda que, não foram encontradas, na base da Scopus, publicações para todos os anos dentro do intervalo temporal 1983:2023, por exemplo, a primeira publicação foi em 1983, mas a segunda só foi em 1996, e a terceira em 2001. Por sua vez, quando se observa a partir de 2010, verifica-se que, em todos os anos, houve ao menos 1 publicação, com exceção de 2022.

A amostra apresenta um total de 38 periódicos, conforme apresentado na Tabela 1;

sendo que 03 deles se destacam por apresentarem 2 publicações sobre o tema, de modo que os demais só apresentaram 1 artigo publicado. No que se refere a produtividade dos periódicos, a Lei de Bradford, também conhecida como Lei de Dispersão, possibilita “mediante a medição da produtividade das revistas, estabelecer o núcleo e as áreas de dispersão sobre um determinado assunto em um mesmo conjunto de revistas” (Vanti, 2002, p.153).

Portanto, conforme a Lei de Bradford, a Tabela 2 apresenta os periódicos que são da Zona 1. A Zona 1 corresponde ao “Núcleo” de acordo com a Lei de Bradford, ou seja, são aqueles periódicos que produzem o maior número de artigos e fazem parte do grupo de periódicos de maior qualidade e relevância para a área de conhecimento.

Segundo a Lei de Bradford, são três zonas de produtividade (Zona 1, Zona 2, Zona 3). No caso do estudo em questão, 29% da amostra corresponde a Zona 1; 37% dos periódicos pertencem a Zona 2 e 34% pertencem a Zona 3.

Embora a lei de Bradford conclui que poucos periódicos produzem muito e muitos produzem pouco, no caso da amostra, 66% dos periódicos compõem a Zona 1 e 2. De outra forma, percebe-se que a produção científica não está concentrada em alguns poucos periódicos. Como já mencionado, os 41 artigos da amostra, estão distribuídos em 38 periódicos. O que pode apontar para a necessidade de mais investigações do papel das instituições no processo de desenvolvimento a partir da ótica da territorialização.

**Tabela 2 – Zonas de produtividade**

PERIÓDICOS	CLASSIFICAÇÃO	FREQUÊNCIA	FREQ. ACUMULADA	ZONA
ECONOMY OF REGIONS	1	2	2	Zona 1
EUROPEAN PLANNING STUDIES	2	2	4	Zona 1
REGIONAL STUDIES	3	2	6	Zona 1
ASIAN POLITICS AND POLICY	4	1	7	Zona 1
ECONOMETRICA	5	1	8	Zona 1
ECONOMIC GEOGRAPHY	6	1	9	Zona 1
ECONOMIES	7	1	10	Zona 1
ENVIRONMENT AND PLANNING	8	1	11	Zona 1
ENVIRONMENT AND POLICY	9	1	12	Zona 1
ENVIRONMENT, DEVELOPMENT AND SUSTAINABILITY	9	1	12	Zona 1
EURASIAN GEOGRAPHY AND ECONOMICS	10	1	13	Zona 1

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

O estudo também permitiu observar algumas informações sobre os autores. Desse modo, percebe-se que são 81 autores, e em apenas 15 artigos a autoria é única. Assim sendo, a razão entre o número total de artigos e o número total de autores, o índice artigo por autor é de 0,506; já o índice coautores por artigos é de 1,98, sendo de 9,756%: o percentual de coautorias internacionais.

A respeito da produtividade dos autores, o pacote Bibliometrix possibilita observar a Lei de Lotka ou Lei do Quadrado Inverso, que é definido como “um modelo de distribuição tamanho-frequência dos diversos autores em um conjunto de documentos” (Vanti, 2002, p.153). Entretanto, não foi encontrada concentração de publicações em um grupo de autores em específico, mas sim, uma difusão da produção. Os resultados mostram que os índices h-index e g-index foram 1 para todos da amostra, como pode ser visto na Tabela 3.

Conforme Rodrigues, Godoy-Viera (2016), a ausência de concentração de publicações é uma característica comum para áreas de conhecimento que apresentam referencial teórico e institucionalização do corpo de autoridade em processo de formação.

**Tabela 3** – Informações sobre os autores

Elemento	h index	g index	m index
AKEI M.L.	1	1	0,111
ARANGUREN M.J.	1	1	0,125
BENNER M.	1	1	0,143
BESEDA J.	1	1	0,143
DA SILVA M.F.	1	1	0,091
DE ARAUJO V.L.	1	1	0,091
DE CASTRO DA	1	1	0,091
DIAS R.	1	1	0,091
EZANGINA I.A.	1	1	0,143
FURLANETTO E.L.	1	1	0,063

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Os índices h, g e m são diferentes abordagens para avaliar a produtividade acadêmica de pesquisadores. Enquanto, o índice h, proposto por Jorge Hirsch, mensura o número de artigos (h) que receberam pelo menos h citações, apresentando a influência geral do pesquisador; o índice g, desenvolvido por Leo Egghe, representa a quantidade de citações acumuladas pelos g<sup>2</sup> artigos mais citados, apresentando publicações altamente influentes. Por fim, o quociente m, também proposto por Hirsch, relaciona o índice h ao tempo de dedicação à pesquisa, demonstrando uma visão da média do impacto ao longo do tempo.

Buscando identificar a disseminação do conhecimento através dos artigos mais citados, a Tabela 4 apresenta as referências mais citadas a nível global. Desse modo, pode-se observar que “Rodríguez-Pose A, 2013, Reg Stud” possuiu 684 citações com uma média de citações por ano de 62,18. Desse modo, se por um lado, não existe concentração de publicação em termos de autores, quando se observa as citações, 36% (ou 684) de 1900 citações totais são do artigo de Rodríguez-Pose (2013), que busca, justamente responder a seguinte pergunta: As instituições importam para o desenvolvimento regional?

**Tabela 4** – As referências globalmente mais citadas

PERIÓDICOS	DOI	CITAÇÕES TOTAIS	CT POR ANO
RODRÍGUEZ-POSE A, 2013, REG STUD	10.1080/00343404.2012.748978	684	62,18
MICHALOPOULOS S, 2013, ECONOM	10.3982/ECTA9613	463	42,09
HARRISON RT, 2010, REG STUD	10.1080/00343400903167912	179	12,79
WEI YHD, 2007, EURASIAN GEOGR ECON	10.2747/1538-7216.48.1.16	115	6,76
TRIPPL M, 2015, EUR PLANN STUD	10.1080/09654313.2015.1052782	110	12,22
KEATING M, 2001, EUR URBAN REG STUD	10.1177/096977640100800304	100	4,35
QUERO A, 2016, ENVIRON	10.1177/0263774X15624924	36	4,50

PLANN C GOV POLICY			
PEER V, 2016, INT REG SCI VER	10.1177/0160017614531145	34	4,25
BENNER M, 2017, ECONOMIES	10.3390/economies5030026	27	3,86
SEDLACEK S, 2010, ENVIRON DEV SUSTAINABILITY	10.1007/s10668-008-9184-x	23	1,64
ZEMTSOV SP, 2020, Z NOV EKON ASSOC J ECON ASSOC	10.31737/2221-2264-2020- 46-2-9	18	4,50
ARANGUREN MJ, 2016, IND HIGH EDU	10.5367/ihe.2016.0289	15	1,88
REKERS JV, 2021, GEOFORUM	.geoforum.2021.05.0 12	15	5,00
MARQUES P, 2021, ECON GEOGR	10.1080/00130095.2021.197 2801	11	3,67
MEYER J, 2018, SUSTAINABILITY	10.3390/su10113941	11	1,83
TATARKIN AI, 2013, ECON REG	10.17059/2013-3-1	11	1,00
KARLSEN J, 2017, HIGH EDUC POLICY	10.1057/s41307-017-0065-5	10	1,43
LORENTZEN A, 1996, EUR PLANN STUD	10.1080/0965431960872034 5	10	0,36

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Um outro aspecto importante a se considerar e avaliar em estudos de análise bibliométrica e de revisão de literatura de modo geral, se refere a escolha dos termos de buscas. Essa questão envolve uma Lei da Bibliometria, a saber: a Lei de Zipf, também conhecida como Lei do Mínimo Esforço, que, de acordo com Vanti (2002, p.153): “consiste em medir a frequência do aparecimento das palavras em vários textos, gerando uma lista ordenada de termos de uma determinada disciplina ou assunto”.

Em outros termos, segundo a Lei de Zipf, existe um pequeno número de palavras com muitas repetições e um grande número de palavras com poucas repetições. Desse modo, as palavras mais frequentes são de alta e média relevância no estudo e servem para orientar futuros estudos acerca da temática, afinal, todo estudo necessita passar por uma revisão de literatura e/ou teórica. Assim sendo, no que se refere ao estudo em questão, pode-se observar que, no âmbito de artigos presentes na base da Scopus, que as palavras-chave “regional development” foi a mais frequente com 17 ocorrências.

No total foram encontradas 50 palavras-chave, sendo duas palavras-chave usadas 5 vezes (“institutional framework” e “sustainable development”) e uma palavra-chave (“economic development”) que aparece 4 vezes.

Visando ampliar a compreensão dos principais temas abordados na área investigada no presente estudo, a lembrar: o papel das instituições no desenvolvimento regional ou territorial, foi realizada ainda, uma análise de co-ocorrência das palavras-chave que possibilita a identificação dos tópicos mais importantes de uma área de estudo, bem como as suas tendências de pesquisa. Foram encontrados 6 clusters de palavras-chave.

O mais expressivo abarca as palavras: *innovation; policy approach; urban development; social development; Sweden; finland; institutional framework; culture; china; transitional economy; higher education; economic development; regional development*. Esse cluster parece abordar o fenômeno do desenvolvimento com uma perspectiva mais ampla, levando em conta aspectos como inovação, fatores políticos, a estrutura institucional, a educação superior e o

urbanismo. Desse modo, parece estar em congruência com a discussão feita no referencial teórico de que, a partir da década de 1970 crescem os estudos que observam o desenvolvimento de maneira territorializada, com enfoques local, regional ou territorial, e levando em conta variáveis que eram desconsideradas até então, como questões culturais e institucionais.

#### 4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve por objetivo analisar a literatura científica que aborda a relação das instituições e o desenvolvimento regional ou territorial com vistas a identificar suas principais tendências de pesquisa, a partir de uma análise bibliométrica da produção científica indexada na base de dados SCOPUS, até o período de agosto de 2023. A pesquisa resultou em uma amostra de 41 artigos distribuídos em 38 periódicos da base Scopus, levando a conclusão de que a produção científica não está concentrada em poucos periódicos. A ausência de concentração de publicações é uma característica comum para áreas de conhecimento que apresentam referencial teórico e institucionalização do corpo de autoridade em processo de formação, embora tenha se constatado que a temática em análise é debatida há cerca de 20 anos, no âmbito da base Scopus.

No entanto, a pesquisa revelou que, quando se observa as citações, 36% (ou 684) de 1900 citações totais são de um único artigo de Rodriguez-Pose (2013), que busca, relacionar a temática das instituições e sua importância para o desenvolvimento regional. Em relação a frequência das palavras-chave, “regional development” foi a mais frequente com 17 ocorrências.

Ademais, a análise de co-ocorrência das palavras-chave revelou que a tendência das pesquisas parece estar em congruência com a discussão feita no referencial teórico de que, a partir da década de 1970 crescem os estudos que observam o desenvolvimento de maneira territorializada com enfoques local, regional ou territorial, levando em conta variáveis que eram desconsideradas até então, como questões culturais e institucionais. A principal limitação do estudo é constituída pela amostra, pois apenas 41 artigos foram contemplados para análise e diante disso, recomenda-se a inclusão de mais bases de dados visando aumentar a amostra dos artigos a serem analisados.

#### REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. S. **(Des)envolvimento Local em Regiões Periféricas do Capitalismo: Limites e Perspectivas no Caso do Estado do Amapá (1966 a 2006)**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. **Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty**. [s.l.]: e Crown Publishing Group, 2012.

AMITRANO, Claudio Roberto. **Instituições e desenvolvimento: revisão seletiva da literatura e uma proposta de interpretação**. In: Instituições e desenvolvimento no Brasil: diagnósticos e uma agenda de pesquisas para as políticas públicas. Rio de Janeiro: Ipea, 2020.

BRANDÃO, C. **Território e Desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e global**. 2 ed. Campinas, SP: Unicamp, 2012.

BOWLES, S. **Microeconomics: behavior, institutions, and evolution**. Princeton: Princeton University Press, 2006.

BOYER, R. **Economie politique des capitalismes**: théorie de la régulation et des crises. Paris: La Découverte, 2015.

CHUEKE, G. V., & AMATUCCI, M. **Métodos de sistematização de literatura em estudos científicos**: bibliometria, meta-análise e revisão sistemática. *Internext*, 17(2), 284–292, 2022.

FRANCO, A. de. **Por que precisamos de Desenvolvimento Local, Integrado e Sustentável?** Brasília, DF: Instituto de Política; Millennium, 2000.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 1990.

PONTES, B. M. S. **As mudanças no processo produtivo capitalista e suas repercussões nas cidades médias nordestinas**. In: SPOSITO, Eliseu Savério; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão; SOBARZO, Oscar (Orgs.). *Cidades médias: produção do espaço urbano e regional*. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

RODRIGUES, C.; GODOY VIERA, A. F. **Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas**. In: *Revista de Ciência Da Informação e Documentação*, 2016.

SZIRMAI, A. E. **Dynamics of socio-economic development: an introduction**. 2nd ed. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2015.

VANTI, N. A. P. **Da bibliometria à webometria**: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da informação*, 2002.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### O USO DE ENERGIA SOLAR NO BRASIL COMO UM FACILITADOR À CONSECUÇÃO DO DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLÓGICAMENTE EQUILIBRADO

NERILENE CRISÓSTOMO PEREIRA DE OLIVEIRA, BRENDA CAMILLI ALVES  
FERNANDES

#### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar a atual conjuntura do uso de energia solar fotovoltaica no Brasil, norteado pela Resolução CONAMA n. 279/2001 e o Artigo 225 da Carta Magna de 1988, com fundamentação nos princípios da prevenção, precaução e publicidade, especialmente no que concerne ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para isso, foi realizada uma pesquisa exploratória sobre energias renováveis e a energia solar fotovoltaica, considerando estatísticas e instrumentos infraconstitucionais como as Resoluções do CONAMA n. 01/1986 e n. 237/1997 e leis federais, como a que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, que tencionam os resultados deste estudo. Por conseguinte, mediante dispõe o amparo legal analisado para o tema, observou-se uma possível prática sobrepujante na aplicação dos princípios para a avaliação dos impactos ambientais, uma vez que é um direito fundamental o usufruto de um meio ambiente protegido, equilibrado e sadio a todos. Concluída a análise, percebeu-se a importância e constitucionalidade do Estudo de Impacto Ambiental no cenário da energia solar, o que está conforme os princípios ambientais da precaução, prevenção e publicidade, e não lesa os princípios da atividade econômica. Nos termos do art. 170 da Constituição, a defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos, serviços e processos de elaboração e prestação, constitui um princípio norteador da atividade econômica, o que torna simples a compreensão da possibilidade e necessidade de se utilizar a energia solar como uma facilitadora à consecução do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

**Palavras-chave:** Constituição; Sustentabilidade; Estudo Ambiental; Energia Renovável; Licenciamento Ambiental.

#### 1 INTRODUÇÃO

Em face a uma crescente conscientização ambiental e preocupação com a sustentabilidade, a energia renovável está progredindo em diversos países, trazendo qualidade de vida e exemplar rendimento energético. Enquanto ainda há projeções a nível de dependência energética com a utilização de fontes não renováveis e hábitos atuais de consumo impostos aos sistemas de geração de energia elétrica, uma demanda e atenção ambiental por energia limpa é cada vez maior (DUPONT; GRASSI; ROMITTI, 2015). Segundo a Agência Internacional para as Energias Renováveis, a capacidade global de energia elétrica gerada a partir de renováveis, ao final do no ano de 2022, foi de 3.372 GW, um crescimento de 9.6% de participação, em comparação a 9.1% em 2021.

O Brasil apresenta uma posição notável na disponibilização de energia solar, assim propiciando a instalação de usinas solares fotovoltaicas em variadas faixas do território. De acordo com o Ministério de Minas e Energia, as instalações de energia solar de centrais de serviço público, autoprodutores e independentes apresentaram uma potência instalada total de 3.287 MW em 2020, contra 2.473 MW no ano anterior. Essa tecnologia é determinada como a energia gerada por meio da conversão direta da radiação solar em eletricidade. Isto se intercorre a partir de um dispositivo conhecido como célula fotovoltaica que opera utilizando o princípio do efeito fotoelétrico ou fotovoltaico (IMHOFF, 2007).

Nesse atual cenário, objetiva-se analisar o uso da energia solar fotovoltaica no Brasil, tendo por base o artigo 225 da Constituição de 1988 e a Resolução do CONAMA n. 279/2001. A título de objetivos específicos, busca-se compreender o cenário de uso da energia solar no Brasil, bem como ressaltar a importância do estudo prévio de impacto ambiental para a avaliação da atividade empreendedora em um contexto de manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. A materialização desses objetivos perpassará caminhos principiológicos, constitucionais e normativos, tendo como norte, especialmente, os princípios da prevenção, precaução e publicidade, o artigo 225 da Constituição e a Resolução do CONAMA n. 279/2001.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo classifica-se como uma pesquisa exploratória bibliográfica e documental. Inicialmente, consiste em uma pesquisa exploratória por buscar o aprimoramento de ideias, indícios e intuições (Gil, 2002) e não a produção de verdades absolutas. Classifica-se como bibliográfica, por realizar a análise de publicações envolvendo energias, especialmente as renováveis em interseção com princípios ambientais constitucionais. Por fim, classifica-se como documental em face do estudo ter envolvido o acesso e análise de fontes secundárias, como relatórios, anuários e atos normativos, especialmente a Constituição da República de 1988 e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No caput do artigo 225 da Constituição prevê que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

No 3º trimestre de 2021, a quantidade de Centrais Geradoras Solar Fotovoltaicas (UFV) em operação no Brasil chegou a 4.894 com um total um total de 3.430.263 kW de potência fiscalizada, de acordo com Sistema de Informações de Geração da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O uso de sistemas solares fotovoltaicos é favorável como uma alternativa energética e sustentável no atual panorama da matriz elétrica brasileira, apresentando os menores impactos ambientais entre as fontes energéticas disponíveis, pelo que consiste em uma alternativa real e significativa para o cumprimento do mandamento constitucional do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Tendo em conta os empreendimentos com registro na ANEEL e o alcance de geração elétrica, não há dúvidas sobre a possibilidade de expansão do uso da tecnologia no país. Desta forma, faz-se salutar e relevante a discussão acerca dos riscos e impactos ambientais deste tipo de atividade, especialmente mirando o seu caráter constitucional.

A Resolução do CONAMA n. 279/2001, que trata sobre procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, coaduna-se com os preceitos constitucionais e considera como necessários a manutenção

do meio ambiente equilibrado e da sadia qualidade de vida, ambos princípios previstos no caput do art. 225 da Carta Magna. Para a garantia desses preceitos constitucionais, é necessário observar o exposto no inciso IV do § 1º do artigo 225 da CF, que prevê que para assegurar a efetividade de tais direitos, cabe ao Poder Público exigir estudo(s) prévio(s) de impacto ambiental, ao qual se dará publicidade, na forma das respectivas leis, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

O inciso IV do §1º do artigo 225 não refere de forma precisa e específica sobre qual tipo de estudo prévio deve ser realizado. Machado (2015) destaca que “as noções de estudo e avaliação se complementam através do preceito constitucional e dos preceitos de legislação ordinária” (p. 266).

Como instrumento previsto no Art. 225 da Carta Magna, na Lei n. 6.938 de 1981 - Política Nacional de Meio Ambiente e regulamentado pela Resolução CONAMA n. 01/1986, o Estudo de Impacto Ambiental é o único procedimento de análise de danos e impactos potenciais e significativos para o licenciamento de empreendimentos de geração de energia elétrica, em face de seu alegado pequeno potencial de impacto ambiental.

A regulamentação e tentativa de redução de impactos ambientais, inclusive para empreendimentos de pequeno potencial ofensivo, está conforme não só preceitos constitucionais, como uma análise principiológica, está, especialmente, em consonância com os princípios da prevenção e precaução. O Estudo Prévio de Impacto Ambiental abrange e trata de todas as obras e atividades que possam causar degradação significativa ao meio ambiente e que não abrange só o dano, mas também o dano incerto e do dano provável (DINIZ, 2006 apud RIBEIRO, 2008, p. 27). Uma vez lesado o meio ambiente, dificilmente poderá ser plenamente recuperado, pelo que relevante se observar, também, o inciso II do Art. 6º da Resolução do CONAMA n. 01/1986, que reitera o peso do estudo como instrumento de prevenção à degradação ambiental:

Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.”

Analisando o previsto na Resolução CONAMA n.279/2001 sobre o estudo, Machado (2015, p. 114) afirma que o princípio da precaução possui uma grande relação com a avaliação prévia das atividades humanas. O inciso IV do §1º do art. 225 da Constituição Federal, o qual determina a produção do estudo, traz essa abrangência e exigência. Ao perceber a existência de um risco, é possível determinar quais meios e ações para preveni-lo e/ou mitigá-lo.

Todavia, a resolução CONAMA n. 279/2001, em seu Art. 11, expõe que:

Art. 11º O empreendedor, durante a implantação e operação do empreendimento comunicará ao órgão ambiental competente a identificação de impactos ambientais não descritos no Relatório Ambiental Simplificado e no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais, para as providências que se fizerem necessárias.”

Sabendo que o Princípio da Precaução tem como prioridade medidas de refrear agressões ao meio ambiente em situações de incerteza, a resolução não sustenta o princípio visto que os impactos são identificados durante a fase de instalação e operação, em meio ao processo de licenciamento. Nesse contexto, os danos já aconteceram.

Na mesma linha do princípio, sendo o estudo de impacto ambiental um procedimento

público e analisado pela Administração Pública, o Art. 4º da Resolução frisa que:

Art. 4º O órgão ambiental competente definirá, com base no Relatório Ambiental Simplificado, o enquadramento do empreendimento elétrico no procedimento de licenciamento ambiental simplificado, mediante decisão fundamentada em parecer técnico.”

Em outras palavras, se não há medidas preventivas e conhecimento dos impactos por parte da equipe responsável pelo Relatório Ambiental Simplificado, o enquadramento pode passar por uma discricionariedade administrativa do órgão competente. Essa autonomia de atuação aponta para uma lacuna explícita em meio a ausência de definição - apenas a menção - sobre o que é pequeno potencial de impacto ambiental na resolução.

Outro princípio relevante, nesse contexto, é o princípio da publicidade. Tal princípio também pode ser depreendido do inciso IV do artigo 225 e da Resolução do CONAMA n. 279/2001. Na Resolução n.237/1997, que dispõe sobre licenciamento ambiental, o Art. 3º determina que:

Art. 3º A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.”

A resolução CONAMA n.279/2001 dispõe de garantia a consulta e participação pública em conjunto com o órgão ambiental competente, como trata o Art. 2º, em seu inciso III:

Art. 2º, III - Reunião Técnica Informativa: Reunião promovida pelo órgão ambiental competente, às expensas do empreendedor, para apresentação e discussão do Relatório Ambiental Simplificado Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais e demais informações, garantidas a consulta e participação pública.”

Note-se a aplicação da informação e publicidade relativas à avaliação estudo de impacto ambiental nos instrumentos abordados. A resolução não cita em audiência pública, mas em consulta e participação, por mais que a resolução não estabeleça um Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), deixando o processo decisório para a administração pública.

#### **4 CONCLUSÃO**

Muitos são os caminhos para se alcançar ou, ao menos, direcionar para o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. O uso de energia limpa pode contribuir para a manutenção do equilíbrio ecológico e a consecução dos preceitos constitucionais ambientais. Ainda assim, é preciso ter cautela ao se empreender, rememorando que a defesa do meio ambiente é um princípio limitador e orientador da atividade econômica. Nesse sentido, é indubitável a relevância da aplicação dos princípios ambientais, dentre os quais destacamos, para este trabalho, o da precaução, prevenção e publicidade. Assim como se pode constatar, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental é um instrumento de alta ponderação para a proteção do meio ambiente enquanto instalação e operação de usinas fotovoltaicas no país. De fato, é necessário observar que a Resolução do CONAMA n. 279/2001 pode extrapolar a esfera infralegal que lhe cabe, desconsiderando alguns preceitos legais e constitucionais, ao simplificar demasiadamente o licenciamento ambiental de alguns empreendimentos. A celeridade pode ser perigosa, ainda quando se está tratando de empreendimentos extremamente

benéficos ao meio ambiente a longo prazo.

O Estudo de Impacto Ambiental é um método administrativo essencial ao licenciamento ambiental, pois avalia os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos para que não haja riscos ao meio ambiente durante a implantação do empreendimento. Em vista disso, não há cumprimento, disposição e respeito efetivo ao princípio da precaução sem ações preventivas preliminares.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA). Capacidade de Geração Brasil. Matriz Renováveis/Não-Renováveis. Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzd kNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9> Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.

Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 279, de 27 de junho de 2001. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

DUPONT, Fabrício Hoff; GRASSI, Fernando; ROMITTI, Leonardo. Energias Renováveis: buscando por uma matriz energética sustentável. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**: Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, Santa Maria, RS, v. 19, n. 1, ed. especial, p. 70-81, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revget/article/view/19195>. Acesso em: 24 set. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Balanço Energético Nacional 2021: ano base 2020. Rio de Janeiro: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021>. Acesso: 28 set. 2021.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IMHOFF, J. Desenvolvimento de Conversores Estáticos para Sistemas Fotovoltaicos Autônomos. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007. 146 f. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/8608>. Acesso: 27 set. 2021.

International Renewable Energy Agency (IRENA). Renewable Capacity Highlights 2023. Abu Dhabi. Disponível em: <https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023>. Acesso: 21 ago. 2023.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 23ª ed. São Paulo: Malheiros, 2015. 1352 p.

RIBEIRO, Juliana Aparecida. **Estudo Prévio de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental – SC**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Curso de Direito Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha” mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília, UNIVEM. Disponível em: <https://aberto.univem.edu.br/browse?type=author&value=Ribeiro%2C+Juliana+Aparecida&locale-attribute=en>. Acesso: 29 mar. 2021.



## MODA SUSTENTÁVEL: UM OLHAR PARA O CONSUMO CONSCIENTE

EDUARDA TAVARES LEAL DE CARVALHO; IAGO DE AQUINO GODINHO

### RESUMO

O modo de se vestir configura a expressão pessoal e a manifestação da identidade cultural do indivíduo, em paralelo, a moda sofre constantes influências de fatores históricos, eventos culturais, políticos, sociais, pela tecnologia, por figuras públicas e grandes marcas. Constante a décadas anteriores, a vestimenta ultrapassa a finalidade da necessidade básica de cobrir partes do corpo e se torna um instrumento de representação de status e diferenciação social. Mesmo diante de tantos conceitos e concepções, houve uma brusca mudança no ramo têxtil a partir dos anos 90, quando surgiu o chamado *fast fashion*, cuja tradução literal significa “moda rápida”, este modelo de produção alterou significativamente a forma de lidar com as vestes, com a criação de um ciclo que se retroalimenta devido a produção em larga escala, o consumo exagerado e a rapidez no descarte, provocando novas preocupações no quesito ambiental uma vez que o sistema necessita de uma quantidade significativa de insumos e recursos naturais para criação, e conseqüentemente a geração de grande proporção de resíduos têxteis, que culminam no descarte incorreto provocando desordem na destinação final. O *fast fashion* trouxe consigo tópicos a serem debatidos, entre eles a origem da matéria-prima utilizada, os insumos de baixo custo para aumentar a margem de lucro dos produtos e os locais de destinação. Diante das preocupações com o presente e futuro do planeta, é necessário abrir discussão acerca das mudanças no comportamento de consumo e como mitigar as conseqüências dos modos de operação, com intuito de encontrar meios de produção com novas tecnologias, dissipar o consumo consciente e aplicar a mudança de hábito de forma orgânica e atrativa a massa populacional, para que sejam enfrentados os problemas que foram criados por este padrão de produção.

**Palavras-chave:** *fast fashion*; têxtil; consumismo; hábitos; conscientização.

### 1. INTRODUÇÃO

A moda sempre esteve presente como instrumento de expressão, revelando a personalidade e senso estético do indivíduo, e da mesma forma que os movimentos culturais e históricos influenciam na forma de vestir, a moda também dita os comportamentos sociais. Segundo Thompson *et al.* (1997), a moda é um dispositivo social, portanto o comportamento orientado pela moda é fenômeno do comportamento humano generalizado e está presente na sua interação com o mundo.

De acordo com Miranda *et al.* (1999), a conceituação do valor simbólico dos bens de consumo, quando rebatida sobre as dimensões do significado do hábito de vestir, auxilia a compreensão do conceito de moda. O modo de vestir, como símbolo social, se modifica em função das alterações da estrutura e do estado geral da sociedade.

O ato de possuir como meio de exibicionismo também contempla o segmento vestuário, especialmente para diferenciação social e gerar identificação e aceitação por

indivíduos do mesmo grupo.

Garcia e Miranda (2005, p. 23) relata que:

As posses falam-nos sobre os seus possuidores; isto leva à tendência de ver as posses como símbolo do eu, existindo assim forte associação entre o eu e as posses, o que leva à crença de que as posses de alguém fazem parte do que esse alguém é.

Com a chegada do novo sistema de produção nos anos 90, o modelo *fast fashion* modificou a forma de consumir e ditar a moda, o que antes era elaborado novas coleções acompanhando as estações do ano, as tendências passaram a se alterar diversas vezes durante o ano. Devido ao ciclo de moda rápida, os prazos na cadeia produtiva de moda se tornaram mais curtos e o ciclo de vida do produto também, a fim de atender uma demanda apreensiva por novidades (SALCEDO, 2014).

O presente estudo tem como objetivo analisar as mudanças comportamentais após a chegada do “fast fashion”, a sistêmica deste modelo, incluindo os hábitos do consumismo desenfreado, e discutir sobre as novas estratégias marketing de consumo e suas consequências, de tal modo que encontre alternativas para atenuar os efeitos negativos.

## 2. RELATO DE CASOS/EXPERIÊNCIAS

Em 1989, o jornal americano The New York Times mencionou o termo *fast fashion* pela primeira vez através de um artigo sobre a abertura da primeira loja da Zara nos Estados Unidos, que já demonstrava inquietação em construir novas peças e agilidade na produção. Citado no artigo, Juan Lopez, um dos representantes da marca, alegou a intenção de mudanças no estoque da loja a cada três semanas. Sendo assim, a marca Zara foi uma das pioneiras em implantar a inovação constante nas vitrines.

Após algumas décadas desde a introdução do *fast fashion*, novas problemáticas sobre geração de resíduos começaram a surgir. Em 2018 foi realizado levantamento e análise do processo da industrial têxtil brasileiro, sendo calculado uma perda de 10% do tecido no processo de corte para confecção, estimando uma geração de, no mínimo, 170 mil toneladas de resíduos têxteis por ano, sendo que deste valor, apenas 40% são reprocessados por empresas recicladoras, enquanto 60% são descartados em aterros sanitários (IWAKI, 2018).

No entanto, outro cenário afetado pelo sistema *fast fashion*, foi a região norte do Chile, mais especificamente no deserto do Atacama. De acordo com Paúl (2022), o Chile é o maior importador de roupa usada da América do Sul, recebendo 90% desse tipo de mercadoria na região, sendo que a maioria do que é importado acaba sendo descartado em lixões clandestinos. Após 15 anos de descartes têxteis, que se acumulam no deserto do Atacama, cerca de 300 hectares são afetados com a disposição incorreta destes resíduos.

## 3. DISCUSSÃO

Em decorrência do sistema *fast fashion*, os principais compartimentos da biosfera (a atmosfera, a hidrosfera e a litosfera) vem sendo afetados, os motivos contemplam à causa, ou seja, a utilização de recursos naturais para produção, e aos efeitos, visto a abundância de resíduos gerados e descartados. Segundo Guercio (2006), os grandes impactos das atividades das indústrias varejistas advêm do processo de produção, gerando resíduos sólidos, líquidos e gasosos, dos quais podem poluir e contaminar o solo, a água e o ar.

De acordo com estudo da Organização das Nações Unidas publicado em 2019, houve uma duplicação na produção de roupas no mundo entre os anos 2000 e 2014, o mesmo estudo aponta a indústria têxtil como sendo responsável por 20% do desperdício total de água, em nível global (EL PAÍS, 2022).

Conforme Silva (2021), o setor da moda depende essencialmente dos recursos hídricos durante todo processo de produção, desde a irrigação das lavouras de algodão até a lavagem doméstica de tecidos e roupas. Estudos realizados pela Vicunha Têxtil e pelo Movimento Ecoera, estimam um consumo de 5.196 litros de água do momento em que o algodão é plantado até o seu descarte (CARNEVALLI, 2019).

Não limitado aos recursos hídricos, as consequências incidem sobre a geração de poluentes atmosféricos, retratado no cenário do cemitério de roupas no deserto do Atacama, uma vez que não há um dispositivo legal, são realizados incêndios anuais nos lixões clandestinos, que chegam a durar entre dois e dez dias, gerando fumaça que pode acarretar doenças cardiorrespiratórias nos moradores de áreas próximas (PAÚL, 2022).

Das matérias-primas utilizadas na produção para obter melhores margens de lucro, são utilizados tecidos denominados poliéster, um tipo de resina plástica derivada do petróleo, que podem oferecer vantagens para o fabricante nos quesitos preço e pesagem, e desvantagens ao meio ambiente, considerando que este tipo de tecido pode demorar 200 anos para se desintegrar quando comparado ao algodão, que leva cerca de 2 (dois) anos e meio (PAÚL, 2022).

De acordo com Costa e Zaneti (2022), o cemitério de roupas tem como consequência do acúmulo de roupas, o desgaste e liberação de microplásticos, entre outros resíduos com o passar do tempo, que contaminam o solo, irrompem o ciclo hidrológico e afetam fauna e flora local.

Seguido das alternativas para driblar a destinação final inadequada, estão sendo implantados métodos mais sustentáveis desde a produção até o descarte. Das possibilidades de minimização dos impactos, é indicado a utilização de matérias-primas naturais, derivados do algodão orgânico e do couro vegetal, ou fibras de poliéster obtidas da reciclagem de garrafas PET que, ao invés de serem descartados, voltam para o ciclo de fabricação (BERLIM, 2020).

Os brechós são ferramentas de apoio à reutilização, com relevância no tripé: social, ambiental e econômico, englobando o conceito de moda circular, cujos princípios se baseiam nos fundamentos da economia circular e do desenvolvimento sustentável. Segundo Ricardo (2008), o que tem contribuído para a mudança nos estigmas dados pela sociedade é o fato de que esses novos empreendedores do ramo estão investindo na boa apresentação do ambiente e das peças.

Com o tema sustentabilidade em alta, além do crescimento do interesse da população pelo consumo consciente, o Sebrae (2019) aponta que existem inúmeros motivos para as compras em brechós estarem aumentando. Entre eles, três ganham destaque: 1) a sustentabilidade, tanto ambiental quanto social, praticada a partir do consumo sustentável e consciente; 2) a economia, uma vez que nesses empreendimentos é possível conseguir peças com preço abaixo do valor do mercado; 3) a exclusividade, pois neste ramo as peças são resgatadas e não fabricadas em grande escala, como nas “fast fashion”, o que possibilita encontrar peças antigas e que não são mais fabricadas.

Segundo Choi e Cheng (2015), um dos grandes desafios no segmento da moda é inserir os negócios dentro dos preceitos da sustentabilidade em seus processos produtivos e se manter no mercado atendendo aos desejos dos consumidores que, mesmo prezando pela qualidade e preço, estão cada vez mais exigentes, procurando mudanças na vida, optando por modelos produtivos que reduzem os impactos ambientais.

Como opção para conter os avanços dos desgastes provocados ao meio ambiente e em resposta à responsabilidade ambiental por empresas e pelo terceiro setor, a logística reversa é uma ferramenta aliada à sustentabilidade. Vieira, Soares e Soares (2009) afirmam que a logística reversa facilita o retorno do produto ao ciclo produtivo ou remanufatura, reduzindo a poluição da natureza e o desperdício de insumos. Esta ferramenta possibilita a devolução do

produto pelo consumidor não apenas para o fornecedor direto, mas também para seu fabricante. O fabricante, por sua vez, se encarregará pela reciclagem ou reutilização do produto como insumo. Dada a destinação adequada ao produto, este poderá ser remetido novamente ao mercado consumidor no momento adequado.

Os processos clássicos de reuso e reciclagem possuem relevância na diminuição dos impactos ao meio ambiente e são práticas que merecem ser consideradas pelas organizações, uma vez que possibilitam novas oportunidades de lucros e com matéria-primas que seriam previamente descartadas.

Seguindo as concepções de Baumann *et al.* (2002), todos os produtos causam impactos ambientais durante o seu ciclo de vida de alguma forma, desde a extração da matéria-prima, produção e uso até a gestão e disposição dos resíduos. A melhor maneira de reverter o cenário é alterando os hábitos de consumo, de modo que torne o consumo consciente e sustentável atraente na perspectiva da população.

#### 4. CONCLUSÃO

Com a estruturação do ciclo fomentado pelo modelo *fast fashion*, iniciado através da produção em larga escala e a fabricação de diversas numerações, modelos e cores, somado às constantes inaugurações de coleções e tendências, e associado ao marketing de consumo que altera o comportamento do consumidor de tal modo que é criado desejo e senso de urgência para acompanhar os trejeitos da sociedade, o cenário atual é guiado pelo consumo exacerbado, e que devido a obsolescência perceptiva ou de desejabilidade, os produtos são rapidamente descartados.

Dos motivos pelo descarte excessivo, destaca-se a utilização de insumos de baixa qualidade no processo de fabricação, se tornando uma produção de baixo custo e que não eleva o valor final do produto, obtendo maior margem de lucro. Ao utilizar matérias-primas de baixa qualidade, o produto passa a ter a vida útil reduzida. A obsolescência planejada é uma estratégia de negócios em que a ideia de que um produto vir a se tornar obsoleto, fora de moda, é inserida em sua concepção fazendo com que o consumidor sinta a necessidade de adquirir em um futuro próximo um novo produto (BURSZTYN e BURSZTYN, 2013).

Com a sociedade vivenciando um ciclo vicioso e atrativo, falta espaço para o auto questionamento acerca da veracidade do próprio desejo ou necessidade de consumo, desconsiderando que a ambição pela consumação pode ser fruto de influência externa. Bauman (2001) afirma que o tempo atual é retratado com a expressão “liquidez”, em que o indivíduo possui caráter mutável, adaptativo e evolutivo para vivenciar uma liberdade desejada, mas que enfrenta certa dificuldade para lidar com as consequências como, por exemplo, a validação de suas decisões e atitudes pela sociedade.

Como medida de cessar os maus hábitos de consumo, é válido rever as funções da moda na sociedade, de modo a ser utilizada em prol da auto expressão, entrelaçando a identidade do indivíduo e seu estilo de vida, através de estratégias de marketing visando ser atraente e amplo às esferas e grupos sociais.

As novas tecnologias de produção devem ser abraçadas e a moda verde deve ser incentivada e reproduzida, abrangendo propostas inovadoras de marketing de modo a se criar costumes sociais mais sustentáveis.

#### REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. Modernidade líquida. Rio de Janeiro: **Jorge Zahar Ed.**, 2001.

BAUMANN, H.; BOONS, F.; BRAGD, A. Mapping the green product development field:

engineering, policy and business perspectives. **Journal of Cleaner Production** **10**, 2002, 409 – 425.

BERLIM, Lilyan. Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária. **Estação das Letras e Cores Editora**, 2020.

BURSZTYN, Marcel; BURSZTYN, Maria Augusta. Fundamentos de política e gestão ambiental – Caminhos para a sustentabilidade. **Garamond**, 2013. Rio de Janeiro, 604 p.

CARNEVALLI, Érica. Cada calça jeans no Brasil consome 5.196 litros de água, do plantio ao descarte. **Época Negócios**, 2019. Disponível em: . Acesso em: 26 de agosto de 2023.

CHOI, T.M., Cheng, T.C.E. (Eds.), 2015. Sustainable Fashion Supply Chain Management: From Sourcing to Retailing. **Springer**, New York.

COSTA, M. F. B. F.; ZANETI, I. C. B. B. Impactos ambientais do fast fashion: o lixão têxtil internacional do Atacama - Chile. **Revista Tecnologia e Saúde**, v. 18, n. 53, 2022. DOI: 10.3895/rts.v18n53.15794. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/view/15794>. Acesso em: 26 out. 2023.

EL PAÍS – El desierto tóxico que acumula toneladas de ropa usada en el norte de Chile, 13/01/2022. **El País: el periódico global**. Disponível em: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-01-14/el-desierto-toxico-que-acumula-toneladas-de-ropa-usada-en-el-norte-de-chile.html>. Acesso em: 25 de agosto de 2023.

GARCIA, Carol e MIRANDA, Ana Paula de. Moda é comunicação: experiências, memórias, vínculos. São Paulo: **Editora Anhembi Morumbi**.

GUERCIO, M. J. Variação de impactos ambientais decorrentes da implantação da norma ISO14001: Um estudo de multicasos em indústrias têxteis de Santa Catarina. **Repositório Institucional UFSC**. Florianópolis, 2006.

IWAKI, Gheorge Patrick. A importância do reaproveitamento de resíduos têxteis em São Paulo. **Portal Tratamento de Água**. 2018. Disponível em: <<https://tratamentodeagua.com.br/artigo/reaproveitamento-residuos-texteis-sp/>>. Acesso em: 25 de agosto de 2023.

MIRANDA, A. P. C.; GARCIA, C.; MELLO, S.C.B. A moda como elemento de comunicação: uma forma de expressão e integração na sociedade moderna. In: INTERCOM – CONGRESSO NACIONAL DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 1999, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Rio de Janeiro: INTERCOM, set. 1999, CD-ROM. Acesso em: 25 de agosto de 2023.

PAÚL, F. ‘Lixo do mundo’: o gigantesco cemitério de roupa usada no deserto do Atacama. **BBC**, 27/01/2022. Acesso em: 25 de agosto de 2023.

RICARDO, L. H. K. O passado presente: um estudo sobre o consumo e uso de roupas de brechó em Porto Alegre (RS). In: COLÓQUIO DE MODA, 4. 2008, **Anais eletrônicos**. Novo Hamburgo: Feevale. Disponível em: . Acesso em: 25 de agosto de 2023.

SALCEDO, E. Moda ética para um futuro sustentável. **Editorial Gustavo Gilli**, Barcelona, 2014.

SCHIRO, A.-M. Fashion; Two new stores that cruise fashion's fast Lane. **The New York Times**, 31 dez. 1989.

SEBRAE. Guia completo para montar o seu brechó e posicioná-lo no mercado. **E-book: Empreendedorismo e Tendência de Negócios**, 2019.

SILVA, Denise Muniz Alves da. Os usos e reusos da água no contexto da moda a partir das perspectivas sócio-ambiental e jurídica. 2021. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, **Universidade Federal Fluminense**, Volta Redonda, 2021.

THOMPSON, C. J.; HAYTKO, D. L. Spreading of fashion consumers' uses of fashion discourses and the appropriation of countervailing cultural meaning. **Journal of Consumer Research**, June, 1997.

VIEIRA, Karina Nascimento; SOARES, Thereza Olívia Rodrigues; SOARES, Laíla Rodrigues. A logística reversa do lixo tecnológico: Um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 3, p.120-136, 01 set. 2009.



## **ESTÁDIO OLÍMPICO SUSTENTÁVEL: O NOVO MANGUEIRÃO COMO EXEMPLO DE GERAÇÃO DE ENERGIA**

JOSÉ CLÁUDIO DE FIGUEIREDO JUNIOR; RAQUEL FERREIRA GUEDES; LETÍCIA FERREIRA PINHEIRO; TALITA CRISTINA SERRÃO CARVALHO; ADRIANO DE FARIAS RODRIGUES JUNIOR; AMANDA ALBUQUERQUE MAIA

**Introdução:** O crescente movimento ambientalista tem ampliado a conscientização em torno do desenvolvimento sustentável, especialmente diante da ameaça de recursos finitos e poluentes. As energias renováveis, notavelmente a solar, surgem como soluções sustentáveis ao aproveitar fontes naturais como a luz solar para fins antes dependentes de recursos esgotáveis. Diante das crises climáticas atuais, protocolos e comissões foram estabelecidos globalmente para promover práticas energeticamente sustentáveis. Tanto entidades públicas quanto privadas têm integrado ações ambientais em suas operações e projetos para mitigar impactos adversos. O mercado de créditos de carbono, permitindo a compensação de emissões por empresas, também está em ascensão, trazendo benefícios financeiros. Isso reflete uma tendência contemporânea de busca por práticas mais ecologicamente sensatas, inclusive na revitalização de instalações de lazer públicas, como o Estádio Estadual Jornalista Edgar Proença, conhecido como Mangueirão, em Belém, Pará. **Objetivos:** Destacar a relevância da energia solar em uma estrutura pública, como o estádio olímpico Mangueirão, inaugurado em 1978 e recentemente reformado. O projeto de renovação incorporou os princípios de energia limpa e redução de emissões de carbono, enfatizando a importância da energia limpa de maneira eficaz. **Metodologia:** De forma sistemática, incluindo várias etapas para coletar informações coesas. Diferentes fontes, como artigos, sites e relatórios, foram usadas para entender os princípios da energia solar e sua importância, assim como explorar o mercado de carbono. O foco do estudo foi o Estádio Olímpico - Novo Mangueirão, buscando informações detalhadas sobre sua localização e a implementação da energia solar em seu projeto. **Resultados:** A instalação de 3 mil painéis solares reduziu as emissões de CO<sub>2</sub>, promovendo a sustentabilidade regional e a expansão da energia fotovoltaica no Brasil. Isso destaca o papel dos "estádios solares" como impulsionadores do desenvolvimento sustentável, gerando créditos de carbono. Sendo importante para a transição energética, gerando impactos ambientais e econômicos positivos. **Conclusão:** A integração de usinas fotovoltaicas em estádios traz vantagens concretas, como geração de energia limpa e economia. Além disso, tem um impacto simbólico ao promover a sustentabilidade e a educação ambiental pública. Esses projetos não só mudam hábitos energéticos, mas também estimulam ações para um futuro mais sustentável e resistente.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável, Energias renováveis, Energia solar, Transição energética, Créditos de carbono.



## UTILIZAÇÃO DA FAUNA EDÁFICA COMO BIOINDICADORA DE QUALIDADE AMBIENTAL EM MANEJO DE SOLO COM PASTAGENS

RAILDA SILVA GOMES; ERIC NUNES CARDOSO; KAIRES MAYANE ARAÚJO DA SILVA; FERNANDA NUNES CERQUEIRA; EDISON FERNADES DA SILVA

### RESUMO

A fauna do solo é um importante componente deste sistema, pois contribui para sua qualidade através da incorporação de material orgânico, modificando os atributos físicos e regulando a cadeia trófica dentro dos ecossistemas que se encontram. O presente trabalho visou: a) identificar os grupos edáficos presentes em manejos de solo do tipo pastagens; b) relacionar os invertebrados do solo e sua participação em serviços ecossistêmicos neste ambiente. Os organismos foram coletados em pastagem (*Panicum maxicum* - 0.77 ha) utilizando armadilhas do tipo pitfall. Foram instaladas aleatoriamente dez armadilhas dentro da área estudada, as quais permaneceram em campo por sete dias, posteriormente, os indivíduos coletados foram levados a laboratório, triados e identificados à nível de ordem, subordem e família com o auxílio de chave dicotômica. Neste estudo foram coletados 499 indivíduos na área de pastagem, com registro de (8 grupos) distintos de invertebrados do solo, dos quais se destacaram os seguintes grupos por terem maior ocorrência: Araneae, Coleoptera, Collembola, Formicidae e Orthoptera. A presença de cobertura vegetal foi considerada um fator de suma importância na condicionalidade de abundância e riqueza de invertebrados do solo na área, condicionando a ocorrência de grupos mais sensíveis a condições abióticas, além de proporcionar nichos ecológicos. Por outra parte, Formicidae e Coleoptera são grupos diretamente relacionados a modificações físicas e químicas do solo, incorporando material orgânico e alterando a estrutura deste, por meio da formação de poros e galerias por meio de suas atividades ecossistêmicas. A presença de organismos como Araneae é indicativo da ocorrência de regulação de cadeia trófica neste ambiente, uma vez que são organismos predadores de outros grupos. A área de pastagem apresentou diversidade de invertebrados do solo, indicando que a presença de vegetação é fator primordial para a ocorrência destes em ambientes naturais.

**Palavras-chave:** Artrópodes do solo; bioindicadores; manejo do solo; serviços ecossistêmicos; sistema agropastoril

### 1 INTRODUÇÃO

O solo consiste em um ecossistema natural que abriga uma grande variedade de organismos de diferentes tamanhos, como microrganismos e invertebrados que atuam em diferentes funções ecossistêmicas do solo (JACOT, 1940). A fauna do solo, também denominada de macrofauna edáfica engloba os invertebrados de maior tamanho corpóreo com (indivíduos que tem entre 10 mm de comprimento e 2 mm de diâmetro corporal). Entre indivíduos pertencentes a fauna do solo pode-se citar grupos como minhocas, coleópteros, centopeias, cupins, formigas, piolhos de cobra (milipéias), tatuzinhos e aracnídeos (WOLTERS,

2000; LAVELLE; SPAIN, 2001), sendo estes organismos imprescindíveis ao funcionamento dos ecossistemas.

A fauna edáfica do solo possui um papel fundamental para o funcionamento de ecossistemas naturais, participando de diversos níveis tróficos dentro da cadeia alimentar do solo, com influências diretas na produção primária dos sistemas. A ação destes organismos é limitante a algumas populações, bem como a atividade de microrganismos responsáveis por processos naturais como a mineralização e humificação, tendo como consequência influências sobre o ciclo de matéria orgânica e a disponibilidade de nutrientes assimiláveis pela vegetação local (DECÄENS et al., 2003). A macrofauna, sobretudo os indivíduos dos grupos térmitas, formigas, minhocas e imaturos de coleópteros, são conhecidos por “engenheiros do ecossistema”, devido suas atividades de manipulação do solo propiciarem a criação de estruturas biogênicas (galerias, ninhos, câmaras e bolotas fecais), que alteram diretamente as propriedades físicas dos solos onde vivem e a disponibilidade de recursos para outros organismos do solo (WOLTERS, 2000) e plantas.

Contudo, ainda que este grupo de organismos sejam imprescindíveis para o funcionamento dos ecossistemas, eles são fortemente ameaçados pela expansão de diferentes atividades antrópicas de manejo de solo, como lavouras e pecuárias. A estrutura da comunidade edáfica é condicionada conforme o tipo e a qualidade da cobertura vegetal existente nos ambientes que se encontram, o que permite a existência de condições favoráveis, como temperatura, umidade e oferta de alimentos a estes (GÓES et al., 2021), sendo estes fatores condicionantes de maior diversidade e abundância de invertebrados do solo (PESSOTO et al., 2020).

A conversão de ambientes de floresta naturais em outros sistemas de uso da terra no estado de Roraima e em outras regiões do País como o Estado do Maranhão, através da remoção da vegetação nativa para implantação de projetos agropecuários como lavouras e pastagens, acarreta em perdas de nutrientes e de matéria orgânica do solo, que sem a devida reposição, proporciona declínio da fertilidade natural dos solos e a inviabilidade da produção agrícola, assim como, age diretamente sobre esta comunidade edáfica, reduzindo a diversidade de espécies desta comunidade e até mesmo a eliminação de muitos grupos que podem garantir o bom funcionamento destes ambientes (SANTOS et al., 2021).

Diante do exposto, esse estudo fundamenta-se na hipótese de que mudança no uso da terra contribuem diretamente para modificações na qualidade biológica do solo e nas comunidades que ali vivem. Para corroborar com a hipótese foram estabelecidos os seguintes objetivos: Conhecer a comunidade de invertebrados do solo presentes em área de pastagem e estimar as atividades ecológicas realizadas por essas comunidades em ambiente de pastagem.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na cidade de Pio XII- MA, Estado do Maranhão, situada na Mesorregião do Centro Maranhense e Microrregião do Médio Mearim, com as seguintes coordenadas geográficas 3° 53' 38" S 45° 10' 12" O. A cobertura vegetal da região é formada pela confluência de três grandes biomas: Amazonia, Caatinga e Cerrado, com cobertura vegetal marcante e presença de palmeira babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng). O clima da região é semelhante ao das demais regiões que integram o Estado do Maranhão, é um clima que compreende uma transição entre o clima Superúmido da Amazônia e o Semiárido do Nordeste. O qual caracteriza-se como quente, semiúmido, tropical de zona equatorial, com duas estações bem definidas que vão de úmida (janeiro a junho) a seca (julho a dezembro).

O estudo foi conduzido em uma área 0,77 ha de pastagem da espécie (*Panicum maxicum*) durante a última quinzena do mês de junho do ano de 2020, entre a transição do período chuvoso e de estiagem da região. Para a amostragem dos invertebrados da área estudada

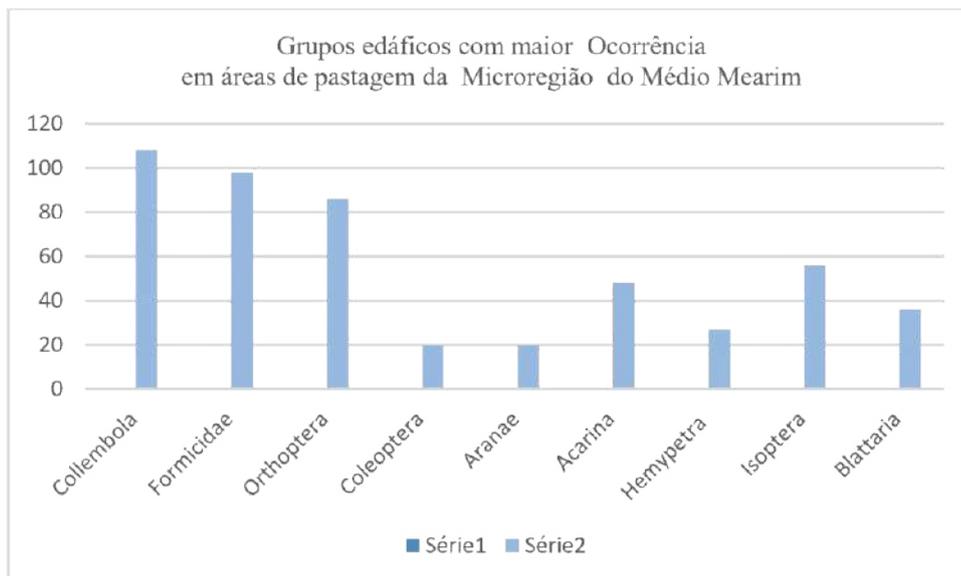
utilizou-se armadilhas de queda do tipo pitfall. As armadilhas foram compostas por um suporte plástico com 7,5 cm de diâmetro e 13 cm de profundidade, que sustentava um copo plástico de 7 cm diâmetro e 10 cm de profundidade, que continha 100 mL de água e três gotas de detergente, que serviu para quebrar a tensão superficial da água e impedir que os animais conseguissem voltar à superfície conforme metodologia adaptada de (MOMMERTZ et al., 1996). Foram instaladas dez armadilhas aleatoriamente dentro da área estudada, as quais permaneceram em campo por sete dias. Após esse período as armadilhas foram recolhidas e levadas a laboratório no qual os indivíduos coletados foram triados e identificados à nível de ordem, subordem e família, adotando-se as técnicas propostas por Aquino et al. (2006) e Oliveira (2015).

Os dados foram tabulados e serviram de embasamento para a quantificação da fauna edáfica presente na área amostrada. A descrição dos serviços ecossistêmicos prestados pelos indivíduos amostrados foi realizada com base em revisão da literatura dos grupos, como os trabalhos de Santo et al., (2021) e Silva et al., (2009).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de pastagem apresentou uma grande diversidade de invertebrados do solo, foram contabilizados o total de 499 indivíduos nos dez pontos amostrados. O estudo mostrou a distribuição destes 499 organismos em 8 grandes grupos de invertebrados do solo, com destaque para os grupos: Coleoptera, Collembola, Formicidae e Orthoptera, os quais estavam presentes em todos os pontos amostrados (Gráfico 1). Além destes, também foi registrado a presença de grupos secundários com menor número de indivíduos como Coleoptera, Hemíptera e Aranae

**Gráfico 1.** Grupos edáficos com maior ocorrência em áreas de pastagem da Microrregião do Médio Mearim

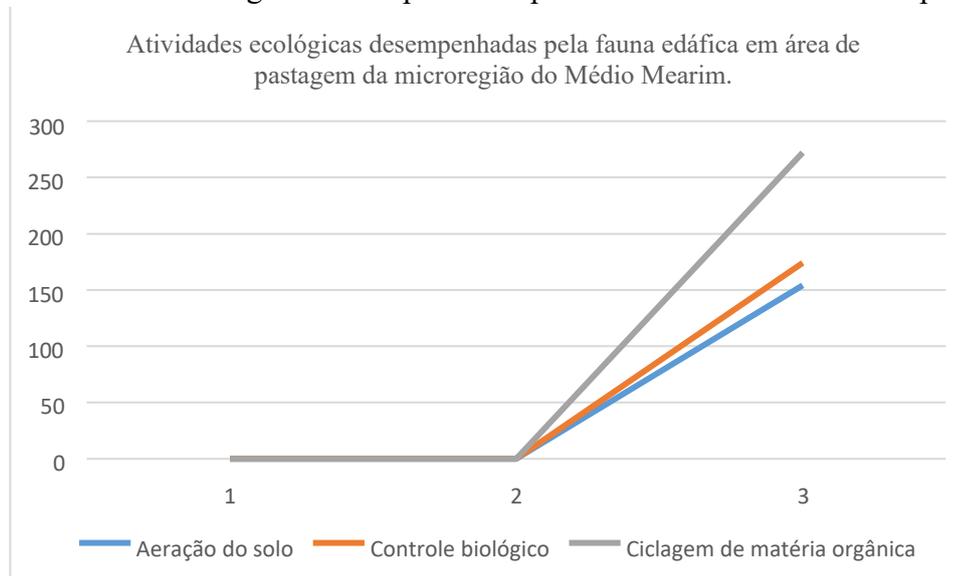


Essa grande diversidade de invertebrados pode estar associada a cobertura da vegetação, que possui relação direta com heterogeneidade do habitat, sendo um fator de enorme efeito na distribuição espacial desses indivíduos, (SILVA; DINIZ; VAZ-DE-MELLO, 2010). Além disso, ambientes que apresentam maiores quantidades de serapilheira como restos vegetais, troncos e galhos quebrados, propiciam condições ideais para o rápido crescimento populacional desses invertebrados (CAJAIBA; PÉRICO, 2018).

Além da diversidade de organismos, o trabalho também evidenciou a realização de

atividades ecológicas por parte dos invertebrados do solo dentro da área estudada. Entre as atividades realizadas por esses organismos, destaca-se a alteração da estrutura física do solo, controle biológico de invertebrados, bem como a ciclagem de matéria orgânica, sendo estas atividades relacionadas a grupos como Formicidae, Isoptera, Aranae e Collembola (Gráfico2).

**Gráfico 2.** Atividades ecológicas desempenhadas pela fauna edáfica em área de pastagem.



Além destas atividades, os invertebrados do solo também contribuem para a conservação da biodiversidade dos ecossistemas através de suas atividades de trocas gasosas entre atmosfera e o solo. Além disso, esses organismos atuam também na regulação das cadeias tróficas por meio da predação de outros invertebrados, bem como propiciam diversos benefícios ao solo e as plantas de ambientes naturais (CÓRDOVA et al., 2009).

#### 4 CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou quantificar 499 indivíduos e 8 táxons pertencentes ao grupo dos artrópodes presente em áreas de pastagem. Além disso, permitiu ainda relacionar os principais grupos amostrados a suas principais funções em ecossistemas naturais, revelando assim a importância desta comunidade de organismos para o funcionamento destes ambientes, através de sua participação em atividades como, ciclagem de nutrientes, aeração do solo e controle biológico. Sendo assim, é nítida a relevância de novos trabalhos que visem detalhar estas comunidades de organismos e seus muitos papéis ecológicos na natureza.

#### REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. M.; CORREIA, M. E. F.; BADEJO, M. A. **Amostragem da mesofauna edáfica utilizando funis de Berlese-Tullgren modificado**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia (Circular técnica, 17), 2006.
- CAJAIBA, R.L.; PÉRICO, E.; SILVA, W.B.; VIEIRA, T.B.; DALZUCHIO, M.S.; BASTOS, ; CABRAL, J.A.; SANTOS, M. How informative is the response of Ground Beetles' (Coleoptera: Carabidae) assemblages to anthropogenic land use changes? Insights for ecological status assessments from a case study in the Neotropics. **Science of the Total Environment**, v. 636, p. 1219-1227, 2018.

CÓRDOVA, M.; CHAVES, C. L.; MANFREDI-COIMBRA, S. fauna do solo x vegetação: estudo comparativo da diversidade edáfica em áreas de vegetação nativa e povoamentos de Pinus sp. **GEOAMBIENTE ON-LINE**, p. 30-41, 2009.

DECÄENS, T.; LAVELLE, P.; JIMÉNEZ, J.J.; ESCOBAR, G.; RIPPSTEIN, G.; SCHNEIDMADL, J.; SANZ, J.I.; HOYOS, P.; THOMAS, R.J. Impacto del uso de la tierra en la macrofauna del suelo de los Llanos Orientales de Colombia. In: JIMÉNEZ, J.J.; THOMAS, R.J. (Ed.). **El arado natural**: las comunidades de macroinvertebrados del suelo en las savanas neotropicales de Colombia. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2003. p.21-45. (Publicación CIAT, 336).

GÓES, Q. R. D.; FREITAS, L. D. R.; LORENTZ, L. H.; VIEIRA, F. C. B.; WEBER, M. A. Análise da fauna edáfica em diferentes usos do solo no Bioma Pampa. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 1, p. 123-144, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509832130>

JACOT, A. P. **The fauna of soil. The Quaternary Review of Biology**. Chicago, v. 15, n. 1, p. 28-58, 1940.

LAVELLE, P.; SPAIN, A.V. **Soil ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., p.654, 2001. MOMMERTZ, S.; SCHAUER, C.; KÖSTERS, N.; LANG, A.; FILSER, J. A comparison of D-Vac suction, fenced and unfenced pitfall trap sampling of epigeal arthropods in agroecosystems. **Ann. Zool. Fennici**. Helsinki, v. 33, p. 117-124, June 1996.

OLIVEIRA, E. P. Efeito de diferentes tipos de cobertura vegetal sobre a mesofauna do solo na Amazônia Central, Brasil. In: GUIMARÃES, M. A.; NAKAUTH, A. C. S. S.; ACIOLI, A. N. **Ciência, Natureza e Cultura na Região Amazônica. Manaus**: Universidade Federal do Amazonas, p. 186- 195, 2015.

PESSOTTO, M. D. F.; SANTANA, N. A.; JACQUES, R. J. S.; FREIBERG, J. A.; NASCIMENTO MACHADO, D.; PIAZZA, E. M.; ANTONIOLLI, Z. I. Relação do uso do solo com a diversidade e a atividade da fauna edáfica. **Nativa**, v. 8, n. 3, p. 397-402, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v8i3.9769>

SANTOS, G. M. A. et al. Diversidade de invertebrados em diferentes usos do solo na floresta da Amazônia. **Nativa**, Sinop, v. 10, n. 3, p. 341-350, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v10i3.13020>

SILVA, R.J.; DINIZ, S.; VAZ-DE-MELLO, F.Z. Heterogeneidade do habitat, riqueza e estrutura da assembléia de besouros rola-bostas (Scarabaeidae: Scarabaeinae) em áreas de cerrado na Chapada dos Parecis, MT. **Neotropical Entomology**, 39: 934-940, 2009.

WOLTERS, V. Invertebrate control of soil organic matter stability. **Biology and Fertility of Soils**, v.31, p.1-19, 2000.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### IMPLANTAÇÃO DE LEI MUNICIPAL: DESCARTE ADEQUADO DE ÓLEO DE COZINHA USADO NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO – MG E CRIAÇÃO DO PROJETO BOLHAM DE SABÃO

MARIA AMÉLIA SURIANI LIMA

#### RESUMO

Diante das transformações ambientais, das modificações nos índices populacionais e do desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos, faz-se necessário ressaltar a necessidade da educação dos cidadãos sobre o descarte consciente de substâncias danosas ao meio ambiente. Potencial poluidor de águas, o óleo residual, quando descartado de forma inadequada, se concentra na superfície de rios e lagos, formando uma barreira que dificulta a penetração de luz e oxigênio, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática. Quando em contato com o solo, o óleo usado o impermeabiliza, impedindo que a água se infiltre, o que acaba por agravar as enchentes, além de atingir lençóis freáticos. Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto, teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual foi possível promover a conscientização da população e conseqüentemente o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão. O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso foi ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, até então, sem a visão ambientalista e empreendedora. Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado no município, pontos estratégicos para a sua coleta/depósito, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

**Palavras-chave:** Recurso Hídrico; Poluição; Reciclagem; Empreendedorismo Feminino; Sabão Ecológico.

#### 1 INTRODUÇÃO

Diante das transformações ambientais, das modificações nos índices populacionais e do desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos, faz-se necessário ressaltar a necessidade da educação dos cidadãos sobre o descarte consciente de substâncias danosas ao meio ambiente.

Grandes ambientalistas do nosso século propõem o cuidado com a responsabilidade socioambiental. A população, além das empresas de diversos ramos no mundo dos negócios,

vem tentando encontrar soluções para a preservação do meio ambiente, tendo em vista a permanência e/ou agravamento de um quadro de sua degradação, no qual prevalece o lucro em detrimento do seu cuidado e restauração.

Utilizar a estratégia de reciclagem torna-se cada vez mais necessário e apropriado, tendo em vista a logística reversa, que, de acordo com Itaborahy(2002), consiste em oferecer nova vida aos materiais, a partir da reutilização de sua matéria-prima para fabricar novos produtos.

Potencial poluidor de águas, o óleo de cozinha usado, quando descartado de forma inadequada, se concentra na superfície de rios e lagos, formando uma barreira que dificulta a penetração de luz e oxigênio, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática. Quando em contato com o solo, o óleo usado o impermeabiliza, impedindo que a água se infiltre, o que acaba por agravar as enchentes, além de atingir lençóis freáticos. Os resultados são águas poluídas, graves problemas de higiene, odor desagradável e bloqueamentos nas redes de esgoto (RAMOS e BEZERRA, 2018).

De acordo com Leite (2003), uma alternativa eficaz com relação ao óleo de cozinha usado é a logística reversa, à qual faz referência a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A metodologia utilizada na logística reversa, pode ser aplicada para o óleo de cozinha que já foi usado, promovendo cortes de gastos com matéria prima, produção e energia. Sua reciclagem tem a finalidade de classificar, orientar e dar o destino ambientalmente correto, sendo possível reintroduzi-los novamente no mercado. (BRASIL, 2010).

De forma particular, vale salientar nesse projeto, que há exatos sete anos, no dia 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem da Mineradora Samarco, em Minas Gerais/Brasil, a qual matou 19 pessoas e despejou 40 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério no Rio Doce, o qual sempre foi fonte natural do município em apreço. Esse foi considerado o maior desastre ambiental na história do país. E é para tal Rio, que o descarte incorreto de óleo de cozinha da cidade de Santa Cruz do Escalvado é destinado. Um Rio, o qual possibilitava a pesca e manutenção de trabalho e renda de inúmeros pescadores, hoje, além da contaminação por parte da mineradora, é também poluída diariamente pelos próprios moradores da cidade a qual pertence.

Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual seja possível promover o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão.

O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso fora ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, sem a visão ambientalista e empreendedora.

Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado pontos estratégicos para a sua coleta, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro formado por um grupo de 10 mulheres, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

O aumento das mudanças ambientais no planeta, ligadas ao descarte incorreto de óleo de cozinha, além da poluição dos rios e afluentes, vem ganhando grande vigilância por parte de estudiosos nos últimos anos.

É possível mensurar o tamanho do dano que o óleo de cozinha pode causar ao meio

ambiente quando descartado incorretamente na rede de esgoto ou corpos d'água, ao analisarmos as consequências apontadas quando um litro de óleo tem potencial para poluir até um milhão de litros de água. Sendo menos denso que a água, esse óleo acaba chegando aos rios e oceanos, não se misturando com a água e permanecendo em sua superfície, criando, assim, uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação necessária ao ecossistema aquático (GODOY et al., 2010).

Hoje, Santa Cruz do Escalvado conta com duas ETE's (Estação de Tratamento de Esgoto), localizadas nas comunidades de São José da Vargem Alegre e Nova Soberbo, porém, inativas. A água utilizada pela população é retirada de poços artesianos, distribuídos em diversos pontos da cidade, sendo a COPASA (Companhia De Saneamento De Minas Gerais), empresa responsável por tratamento e abastecimento de água em todo município.

Após utilização da água tratada, esta, bem como toda a rede de esgoto das casas de Santa Cruz do Escalvado, é dispensada sem tratamento nos ribeirões e seguindo a cadeia fluvial, chegando até o Rio Doce. Apesar do óleo de cozinha usado ser considerado um produto prejudicial ao meio ambiente, ele também pode se tornar um excelente subproduto para a cadeia produtiva, podendo ser coletado em lanchonetes e cozinhas industriais ou residenciais. Nesse contexto, ele pode ser coletado de maneira adequada e receber um destino correto, além de poder ser reaproveitado e reciclado, servindo para a confecção de produtos como o sabão, detergentes, resina para colas e biocombustíveis (OLIVEIRA e SOMMERLATTE, 2009).

Sendo assim, acredita-se que esse projeto possa viabilizar uma correta coleta seletiva do óleo de cozinha usado, evitando seu descarte inadequado, o que consiste em um dos passos importantes para a conscientização ambiental. Levando em conta a proposta do projeto, o referencial teórico está pautado na compreensão do óleo de cozinha usado como potencial ofensor ao meio ambiente caso seu descarte seja feito de forma inapropriada. Além disso, foram levantadas algumas informações relacionadas a essa questão, via questionário no Google Forms, o qual foi preenchido pelos munícipes de Santa Cruz do Escalvado, MG/Brasil.

Em 1997, visando proteger as águas, foi criada a Lei Federal nº 9.433, contribuindo para a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (BRASIL, 1997). De acordo com a Resolução 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que "Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005" (BRASIL, 2011), onde os óleos vegetais e gorduras animais não podem ser lançados nas águas em concentração superior a 50 mg/L, conforme citado no Art. 16, parágrafo 1º, seção II. Conforme a PNRS, o óleo de cozinha é classificado como resíduo sólido, por ser um resíduo descartado após realização de atividades humanas e por ser inviável a opção de seu descarte em rede pública de esgoto ou em corpos d'água (BRASIL, 2010).

Novaes (2014), afirma que a produção de óleo de cozinha no Brasil, no ano de 2012, foi estimada em 7.162 mil toneladas, sendo que, apenas 2,5% foram reprocessadas e reinseridas no processo produtivo; tendo o restante, costumeiramente, destinos como esgotos, solo, corpo hídrico e aterros sanitários, trazendo prejuízos para o meio ambiente e, conseqüentemente, para a população. Conforme constatado, existem diversas leis regulamentadoras para que a sociedade descarte corretamente o óleo vegetal/animal usado. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), o consumo de óleos vegetais no Brasil se situa em torno de três bilhões de litros ao ano, e a estimativa é que, de cada quatro litros consumidos, um seja descartado de forma incorreta, o que representa mais de 700 milhões de litros ao ano lançados no meio ambiente sem o devido cuidado e controle. Vislumbra-se que serão necessários mais incentivos e elaboração de

melhorias no processo de coleta, considerando a criação e implementação de estratégias e buscando os melhores caminhos para que todos os envolvidos possam participar continuamente na separação e na destinação correta deste resíduo.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual seja possível promover o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão.

O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso fora ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, sem a visão ambientalista e empreendedora.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado pontos estratégicos para a sua coleta, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro formado por um grupo de 10 mulheres, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

O aumento das mudanças ambientais no planeta, ligadas ao descarte incorreto de óleo de cozinha, além da poluição dos rios e afluentes, vem ganhando grande vigilância por parte de estudiosos nos últimos anos.

É possível mensurar o tamanho do dano que o óleo de cozinha pode causar ao meio ambiente quando descartado incorretamente na rede de esgoto ou corpos d'água, ao analisarmos as consequências apontadas quando um litro de óleo tem potencial para poluir até um milhão de litros de água. Sendo menos denso que a água, esse óleo acaba chegando aos rios e oceanos, não se misturando com a água e permanecendo em sua superfície, criando, assim, uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação necessária ao ecossistema aquático (GODOY et al., 2010).

Hoje, Santa Cruz do Escalvado conta com duas ETE's (Estação de Tratamento de Esgoto), localizadas nas comunidades de São José da Vargem Alegre e Nova Soberbo, porém, inativas. A água utilizada pela população é retirada de poços artesianos, distribuídos em diversos pontos da cidade, sendo a COPASA (Companhia De Saneamento De Minas Gerais), empresa responsável por tratamento e abastecimento de água em todo município.

Após utilização da água tratada, esta, bem como toda a rede de esgoto das casas de Santa Cruz do Escalvado, é dispensada sem tratamento nos ribeirões e seguindo a cadeia fluvial, chegando até o Rio Doce. Apesar do óleo de cozinha usado ser considerado um produto prejudicial ao meio ambiente, ele também pode se tornar um excelente subproduto para a cadeia produtiva, podendo ser coletado em lanchonetes e cozinhas industriais ou residenciais. Nesse contexto, ele pode ser coletado de maneira adequada e receber um destino correto, além de poder ser reaproveitado e reciclado, servindo para a confecção de produtos como o sabão, detergentes, resina para colas e biocombustíveis (OLIVEIRA e SOMMERLATTE, 2009).

## 4 CONCLUSÃO

Sendo assim, acredita-se que esse projeto possa viabilizar uma correta coleta seletiva do óleo de cozinha usado, evitando seu descarte inadequado, o que consiste em um dos passos importantes para a conscientização ambiental. Levando em conta a proposta do projeto, o referencial teórico está pautado na compreensão do óleo de cozinha usado como potencial ofensor ao meio ambiente caso seu descarte seja feito de forma inapropriada. Além disso, foram levantadas algumas informações relacionadas a essa questão, via questionário no Google Forms, o qual foi preenchido pelos munícipes de Santa Cruz do Escalvado, MG/Brasil.

## REFERÊNCIAS

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). Disponível em: <https://abiove.org.br/estatisticas/> Acesso em 03 out. 2022

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81).

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 09 jan. 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em: 04 out. 2022.

Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 15 maio 2011. Disponível em: <https://observatorio-eco.jusbrasil.com.br/noticias/2692551/nova-resolucao-conama-sobre-lancamento-de-efluentes>. Acesso em: 01 out. 2022.

GODOY, Priscila Oliveira de et al. consciência limpa: reciclando o óleo de cozinha. 2010.

IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/santa-cruz-do-escalvado.html> Acesso em: 7 nov. 2022.

ITABORAHY, L. Educação ambiental e conscientização comunitária. ET. AL. Porto Trombetas: FVT, 2002.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MIGUEL, Antônio Carlos; FRANCO, Débora M. Bueno. Logística Reversa do óleo de cozinha usado. v. 16, p. 32, 2014. Disponível em: [webartigos.com/artigos/logistica-reversa-do-oleo-de-cozinha-usado/113547](http://webartigos.com/artigos/logistica-reversa-do-oleo-de-cozinha-usado/113547). Acesso em: 7 nov. 2022.

NOVAES, Patricia Calixto; MACHADO, Alexandre Magno Batista; LACERDA, Fábio Vieira. Consumo e Descarte do Óleo Comestível em um Município do sul de Minas

Gerais/Consumption and Disposal of Edible Oil in a city of Southern Minas Gerais.  
REVISTA CIÊNCIAS EM SAÚDE, v. 4, n. 3, p. 33-40, 2014.

OLIVEIRA, B. M. G; SOMMERLATTE, B. R. (2009). Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo óleo de cozinha. Disponível em: <https://www2.israelpinheiro.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano-de-Gerenciamento-Integrado-do-Res%C3%ADduo-%C3%93leo-de-Cozinha.pdf>



## **O NOVO MINDSET SUSTENTÁVEL À FORMAÇÃO DE GRADUANDOS EM PSICOLOGIA**

MARY NEUZA DIAS GALDINO; VALÉRIA MARQUES DE OLIVEIRA; MARCELO PEREIRA  
MARUJO

**Introdução:** Há tempos, observa-se que a sociedade está cada vez mais insustentável, vivenciando constantes transformações e incertezas, onde se precisa de alternativas mais compromissadas com a sustentabilidade. Uma nova mentalidade à formação em psicologia torna-se essencial para que a academia, as organizações e os mercados possam repensar suas estratégias a fim de demandar processos formativos mais pujantes capazes de promoverem o redimensionamento contínuo do senso crítico, criativo, inventivo e reflexivo dos profissionais, condicionantes fundamentais para atenderem as necessidades do mundo globalizado. **Objetivos:** O objetivo deste estudo é apresentar o novo mindset sustentável à formação de graduandos em psicologia. **Metodologia:** Os métodos que promoveram a reflexão integrativa para a dinamização das temáticas orientadoras do estudo se basearam nas pesquisas documental e bibliográfica. **Resultados:** Compreende-se a ciência da sustentabilidade como aliada indispensável e estratégica para o empreendimento da pesquisa e do ensino como necessárias para a formação de graduandos em psicologia na contemporaneidade, fatores que vão demandar as competências, habilidades, atitudes, valores e ética fundamentais para a promoção de ações e/ou atividades acadêmico-profissionais mais responsáveis e comprometidas com o desenvolvimento do ecossistema global. A UNESCO propõe que a ciência da sustentabilidade seja a fonte propulsora à pesquisa e à educação, as quais resultam sempre em novos conhecimentos, tecnologias, inovação e compreensão holística que possibilitam às sociedades enfrentarem melhor os desafios globais da sustentabilidade. Nessa dimensão, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Psicologia, onde se busca a progressiva promoção do processo formativo em prol do seu nível de empregabilidade, entende-se a necessidade de uma formação mais contundente possível de corresponder às demandas de mercados em constante desenvolvimento. **Conclusão:** Diante do exposto, considera-se que este mindset sustentável à graduação em psicologia converte-se em um aliado estratégico à formação inicial. Pois, somente o pensamento orienta as ações, assim proporcionando aos profissionais se tornarem mais responsivos e proativos às indispensáveis necessidades para a melhoria pessoal, organizacional e das sociedades local e global.

**Palavras-chave:** Mentalidade, Formação, Sustentabilidade, Competências, Responsabilidade socioambiental.



## **TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 APLICADAS EM CIDADES INTELIGENTES SUSTENTÁVEIS: PERSPECTIVAS FUTURAS**

MILTON AUGUSTO BARBOSA, DÉBORA ZUMKELLER SABONARO

### **RESUMO**

Estamos na 4ª. Revolução Industrial, denominada de Indústria 4.0 (I.4.0), onde se aplica recursos e tecnologias que transformam processos físicos em processos virtuais na área industrial. Mas em função de uma tendência mundial de projetos para criação de Cidades Inteligentes Sustentáveis (CIS) com base em *Environmental Social Governance* (ESG), a pergunta é se existe uma perspectiva futura de uso das tecnologias da I.4.0 para melhoria ambiental, social e econômica nas cidades. Assim, através de uma pesquisa exploratória em artigos científicos na base SCOPUS, este trabalho tem o objetivo de conceituar o tema apresentado e demonstrar se existe nos projetos uma tendência de pesquisas inovadoras multidisciplinar de aplicações de I.4.0 nas Cidades Inteligentes Sustentáveis (CIS) com base nos pilares da sustentabilidade. Os resultados demonstram que as pesquisas de I.4.0 nas CIS são recentes e tem tendência crescente, que a maioria são pesquisas conceituais que direcionam para novas inovações empíricas de aplicação das tecnologias da I.4.0 nas CIS com base nos pilares da Economia Circular (EC) para a melhoria da sustentabilidade nas cidades.

**Palavras-chave:** Ambiental; Economia Circular; Governança; Social; Sustentabilidade

### **1 INTRODUÇÃO**

O tema do artigo está inserido em alguns tópicos da Agenda 2030 da ONU, UNDP (2023), para conseguir realmente a sustentabilidade mundial. A Agenda propõe iniciativas para uma Educação de Qualidade com Inclusão e Sem fome, Preservação das Águas, Água Limpa e Saneamento, Energia Limpa e Acessível, Vida na Terra sem Contaminações, Trabalho Digno, Crescimento da Economia, Consumo Consciente, Inovação, Produção Limpa, Ações para o Clima e Cidades Inteligentes para melhorar a Saúde e Bem-estar da humanidade na terra.

Nesse contexto, as pesquisas indicam dificuldades de aplicar as ações de uma sustentabilidade global de excelência e os grandes projetos são incertos e complexos. Uma possibilidade é o desdobramento das metas e ações considerando projetos de cidades inteligentes com aplicação de inovações factíveis da I.4.0 nos pilares da sustentabilidade de excelência, buscando colaboração global das metas da Agenda 2030 da ONU.

Assim, através de uma pesquisa exploratória em artigos científicos na base SCOPUS, este artigo tem o objetivo de conceituar o tema apresentado e demonstrar se existe nos projetos uma tendência de pesquisas inovadoras multidisciplinar de aplicações de I.4.0 nas Cidades Inteligentes Sustentáveis (CIS) com base nos pilares da sustentabilidade.

### **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

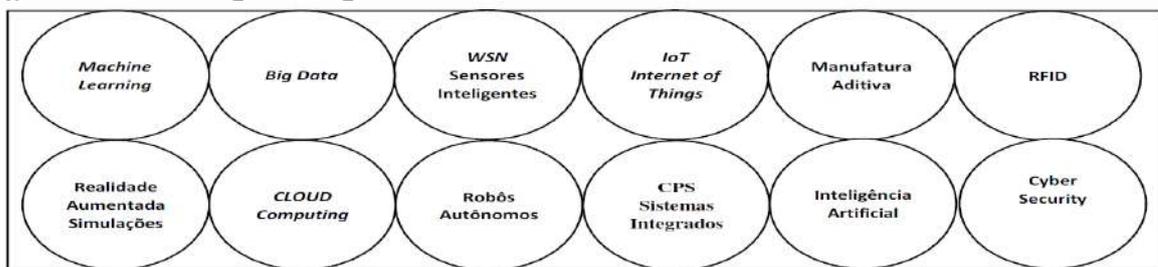
A metodologia da pesquisa utilizada é apresentar um referencial teórico das tecnologias da Indústria (I.4.0), economia circular, cidades Inteligentes sustentáveis e uma pesquisa de

busca dos artigos que mencionam *Industry 4.0 and Sustainable Smart City* em base de dados Scopus, em títulos e resumos, a partir de 2010.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura apresenta a integração das tecnologias da I4.0 na CPS – Cyber Physical System, que através de modelos da internet permite interligar a comunicação e ações dos módulos transformando processos físicos em virtuais. A figura demonstra os módulos integrados das tecnologias da I4.0.

**Figura 1** – Tecnologias Integradas



**Fonte:** Adaptado de Mana (2018) pelo Autor (2022)

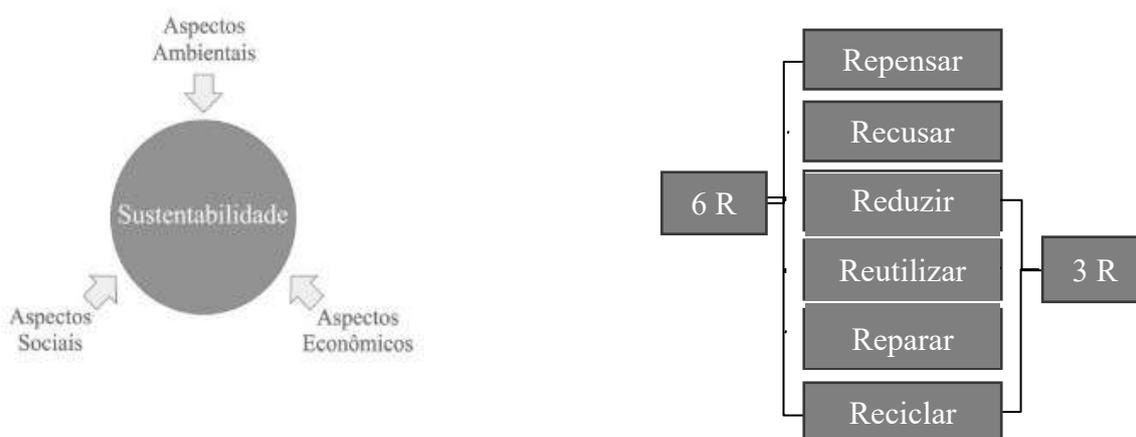
Cada módulo tem funções individualizadas e podem ou não estar integrados entre si, utilizando de recursos da tecnologia da informação e internet.

O conceito de sustentabilidade e princípios 6Rs são apresentados como base da alteração do modelo de economia linear para economia circular com objetivo de cumprir as metas futuras e não levar o planeta a um caos ambiental, e consequentemente social.

“O foco nos 6Rs, como Recuperar, Reutilizar, Remanufaturar, Reciclar, Redesenhar e Reduzir destaca as oportunidades disponíveis na transformação da economia linear para a economia circular, que melhora os direcionadores sociais, econômicos e ambientais da organização.” (MANAVALAN, 2019, p. 477)

As figuras, demonstram a base conceitual para atingir o ápice da economia circular (EC) considerando aspectos da sustentabilidade e os princípios do 6 R.

**Figura 2** – Pilares da Sustentabilidade e Princípios do 6Rs



**Fonte:** Elaborada pelo Autor 2023 adaptada de BARBOSA, (2015)

Segundo Bag (2022), a economia circular traz um conceito que permite a utilização

otimizada de recursos para obter uma sustentabilidade futura.

“Uma economia circular é restauradora e regenerativa por design. Isso significa que os materiais fluem constantemente em um sistema de circuito fechado, em vez de serem usados uma vez e depois descartados.” (ARFELIS, 2022, p. 1)

“O aumento da competição econômica global e a crescente importância das questões ambientais forçam os fabricantes a considerar a implementação de cadeias de suprimentos de circuito fechado, garantindo a recuperação de produtos em fim de vida para reciclagem ou reutilização, porém estão sujeitos a muitas incertezas em seus fluxos, dadas as condições variáveis dos produtos fim de vida.” (DELPLA, 2022, p. 1)

“No mundo da economia circular (EC), o design é uma ferramenta vital para transformar resíduos em riqueza, para aprimorar a reciclagem de materiais para novos produtos (por exemplo, design para modularidade, design para desmontagem, etc.”. (GHOREISHI, 2022, p.1)

“A “desmanufatura”, desmontagem e remanufatura ainda é uma utopia e que sem ela a Economia Circular é deficiente e depende de eliminar as barreiras do pensamento do *design* de produto inicial e prever o final de vida do produto, da cultura das pessoas, da informação, do conhecimento, do custo e do uso de tecnologia futura para realidades futuras da E C. Segundo.” (CAPPELLETTI, 2022, p.1)

A economia circular apresenta os princípios de destino do que é produzido e como é descartado, estende a vida útil do produto desde a concepção de criação, permite reparos e manutenções para nova forma de consumo, aumenta a reciclagem dos componentes e materiais, otimizam os processos produtivos utilizando resíduos como recursos, utiliza água na forma consciente e utilização de energias renováveis, criando uma expectativa social de saúde e bem estar para a humanidade, otimizando resultados econômicos da empresa.

As cidades inteligentes é o uso das tecnologias da I4.0 integradas para melhorar a qualidade de vida das pessoas e suas atividades do dia a dia, otimizando e tornando prática na infraestrutura, na segurança, no transporte, no convívio, na saúde, no acesso aos recursos e em toda a rotinas de vida de toda a sociedade e setores de apoio.

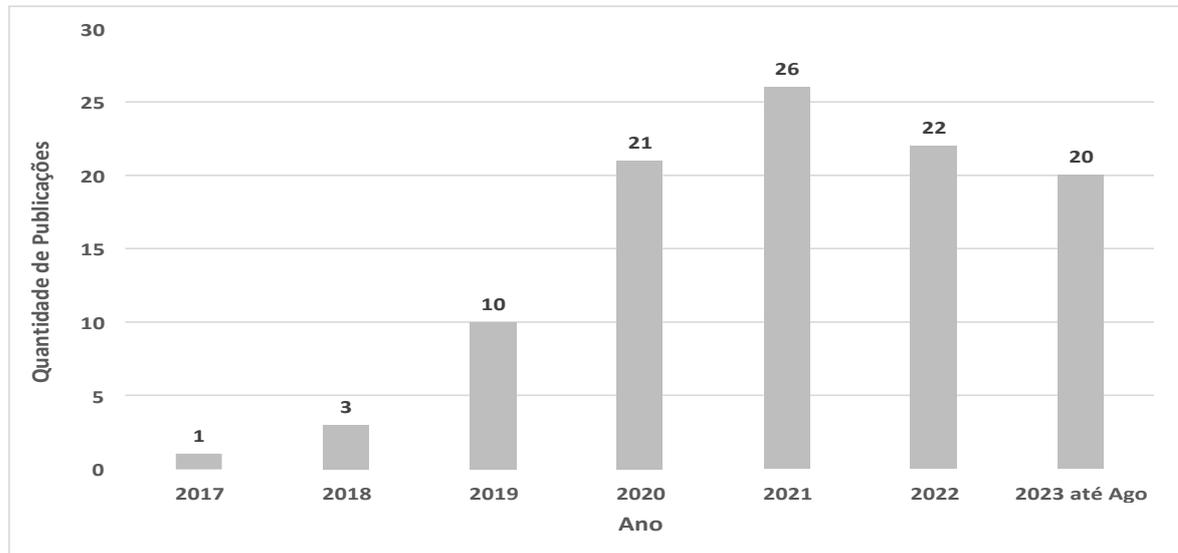
Mas podemos observar que as cidades inteligentes necessitam manter toda otimização necessária para a qualidade de vida da sociedade e tornar integrada a sustentabilidade dos municípios colocando a questão ambiental, social e econômica de forma funcional no conceito *smart* com uso das tecnologias da I4.0 e pilares da EC.

Assim, a *IoT*, os *Smartphones*, as *RFID*, os bancos de dados, os sensores, a integração dos sistemas, a nuvem, a realidade aumentada e a inteligência artificial podem otimizar a gestão ambiental nas cidades para cumprir os pilares da EC perante governo, empresas e sociedade. “O investimento em iniciativas de cidades inteligentes pode aprimorar o planejamento, a capacidade de preparação e a capacidade de resposta às pandemias globais que exigem ações oportunas e integradas e a disponibilidade e aplicação adequada de tais tecnologias podem contribuir para a digitalização de resíduos na era do 4IR, atuando como é uma força motriz para a China, ajudando-a a avançar em direção a estratégias de desenvolvimento de baixo carbono na estrutura da CE.” (KURNIAWAN, 2022, p. 12)

Ainda, as cidades inteligentes Sustentáveis podem aplicar conceitos para educação ambiental, sustentabilidade e pilares de EC e para cadeias de suprimentos a integração de banco de dados, com informações de descarte de subprodutos e reciclagem.

As cidades inteligentes sustentáveis, necessitam fazer o uso das tecnologias da I4.0 para estruturar e operacionalizar as atividades dos pilares da EC, realizando planejamento e planos de ações para melhorar os indicadores ambientais, sociais e econômicos, melhorando a qualidade de vida e alcançando a real sustentabilidade.

O resultado da pesquisa na base *SCOPUS*, listou 104 publicações quando pesquisado as palavras *Industry 4.0 and Sustainable Smart City*, em títulos e resumos, a partir do ano de 2010. O gráfico demonstra a quantidade de publicações ao longo dos últimos anos.



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Pode se observar que as publicações iniciam somente em 2016 com uma tendência crescente em função das tendências mundiais para Cidades Inteligentes Sustentáveis (CIS) com uso de Tecnologias da Indústria 4.0.

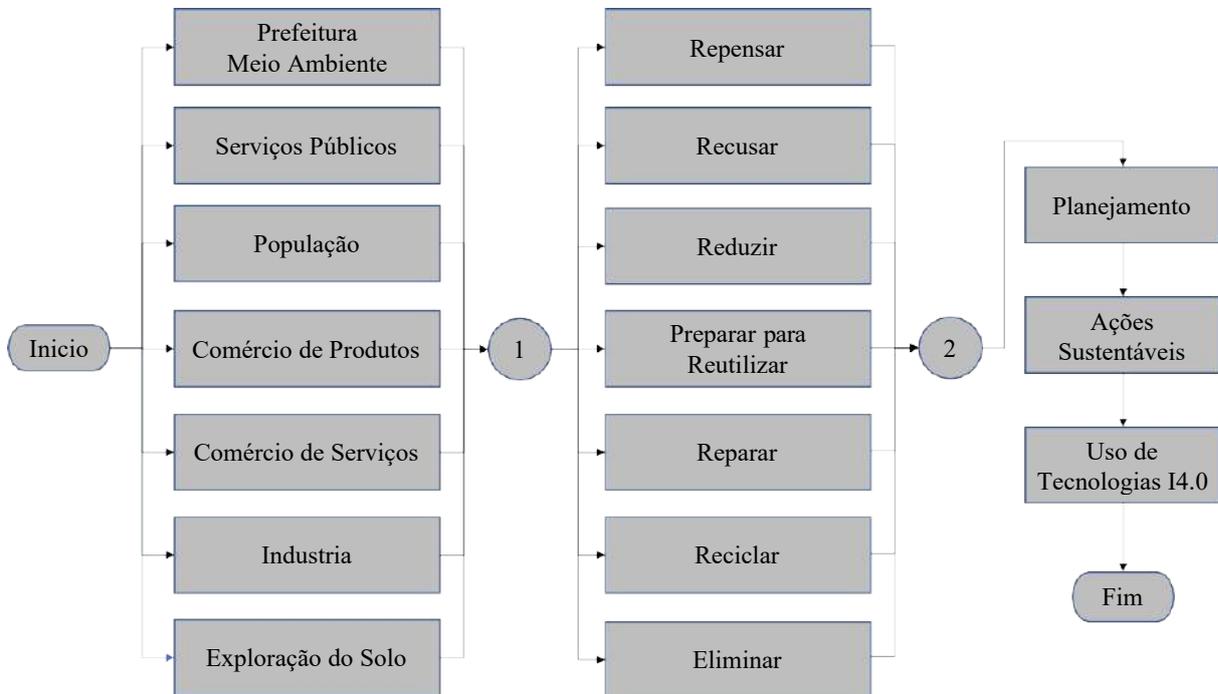
“Os resultados mostram que o Brasil possui um ambiente razoável, institucional e estável, bem como fortes políticas regulatórias para resíduos sólidos que podem estimular a EC no país. No entanto, requer maior comunicação entre os atores, principalmente instituições públicas e privadas, realizando relacionamentos de longo alcance. Além disso, o país requer a consolidação de políticas industriais e investimentos no processo de remanufatura na cadeia de suprimentos. Da mesma forma, apesar da capacidade do Brasil de aproveitar os benefícios da CE, o país apresenta uma enorme falta de qualificação para cumprir as competências que o processo de digitalização exige. Economicamente, o Brasil luta contra uma crise econômica desde 2014 que limitou os investimentos em geral, especialmente no setor industrial. A indústria apresenta baixo desempenho e participação decrescente no PIB, o que leva a constantes transferências da produção para o exterior em decorrência dos altos custos da mão de obra. Limitações/implicações da pesquisa: Os autores podem afirmar que o Brasil está muito atrás dos países desenvolvidos na busca pela capacidade de fornecer EC por meio da mudança industrial tecnológica. Os principais problemas estão relacionados à falta de articulação das esferas pública e privada para promover novos modelos de negócios digitais. Portanto, a estrutura estruturada permite que gestores e agentes públicos forneçam soluções e endurece adequadamente os gargalos da cadeia de suprimentos em economias emergentes. Originalidade/valor: Explorando a relação entre os conceitos de Indústria 4.0 e CE pela lente específica do método estruturalista, este trabalho pode contribuir para a decisão gerencial em países emergentes, olhando em quatro importantes perspectivas: política, econômica, social e tecnológica.” (CEZARINO, 2019, p. 1841)

A proposta de Cidades Inteligentes Sustentáveis (CIS) considera a responsabilidade compartilhada de empresa, dos municípios e dos consumidores em relação ao produto fim de vida, resíduos e subprodutos com base nos pilares da EC, tecnologias da I4.0, ferramentas organizacionais, estrutura da logística reversa, educação ambiental e negócios sustentáveis.

Dessa forma, o planejamento de ações futuras sustentáveis das cidades inteligentes deve

considerar os pilares de EC aplicando o uso de tecnologias da I4.0 com responsabilidade dos Municípios, Sociedade e Empresas conforme figura:

**Figura 3:** Organizações com base em EC e uso de I4.0 Fonte: elaborado pelo autor (2023)



As organizações devem estruturar para cumprir os pilares da EC e desenvolvimento de programas utilizando as tecnologias da I4.0.

Para a governança da sustentabilidade na sociedade consumidora, o monitoramento e controle ambiental nas CIS onde se encontram a população, é importante uma ação conjunta de governo, empresa e sociedade para dar continuidade de cumprir o SGA com base nos pilares da EC, com possível aplicação das tecnologias da I4.0.

É possível afirmar em função da pesquisa realizada que as empresas, governos e sociedade no mundo devem impulsionar o uso integrado de tecnologias digitais da I4.0 para aplicar nos SGA com base nos pilares da EC para a sustentabilidade.

Algumas citações consideradas importantes na pesquisa, demonstraram as tendências do uso das tecnologias da I4.0 para um futuro promissor desse tema pesquisado.

Um mínimo para início da EC é tentar ao máximo reduzir consumo e se não for possível minimizar, reciclar e reusar produtos, reusar materiais operacionalizando muito bem os aterros sanitários.

As pesquisas propõem ações preventivas e corretivas na concepção e na saída de produtos integrando organizações, governo e sociedade para produto fim de vida, resíduos orgânicos e inorgânicos nas CIS.

#### 4 CONCLUSÃO

Ainda são poucas as pesquisas de utilização na prática de tecnologias da I4.0 em CIS com base nos pilares da EC, mas é possível afirmar que as tendências futuras nas próximas décadas são promissoras para a sustentabilidade no aspecto ambiental, social e econômico.

A utilização das tecnologias da I4.0 para alavancar os pilares da EC em sustentabilidade depende de projetos multidisciplinares entre áreas de TI com especialistas das áreas ambientais,

empresas, governo, municípios, cooperativas, sociedade e uma internet com tecnologias eficientes de baixo custo.

As empresas, governos e sociedade podem utilizar o conhecimento das pesquisas para planejamento, ações futuras e inovações nas soluções de problemas em melhoria da sustentabilidade das CIS.

Os governos devem fornecer estruturas para motivar as empresas, prefeituras e a sociedade a se engajar em ações para cumprir os pilares da EC e utilizar tecnologias da I4.0.

A sociedade deve ter educação ambiental, comunicar informações ambientais e cobrar ações de infraestrutura de logística reversa, cumprindo sua função de sustentabilidade.

Esse artigo, derivado de uma pesquisa de doutoramento ainda não apresenta casos práticos de aplicações de I4.0 com base em pilares de EC nas CIS.

## REFERÊNCIAS

ARFELIS, S. . R. J. E. A. Architecture Development to Incorporate Industry 4.0 Solutions to Plastics Management: Circular Economy. *Lecture Notes in Networks and Systems*, p. 121-127, 2022. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/356423082\\_Architecture\\_Development\\_to\\_Incorporate\\_Industry\\_40\\_Solutions\\_to\\_Plastics\\_Management\\_Circular\\_Economy](https://www.researchgate.net/publication/356423082_Architecture_Development_to_Incorporate_Industry_40_Solutions_to_Plastics_Management_Circular_Economy)>.

BAG, S. . E. A. Relationships between industry 4.0, sustainable manufacturing and circular economy: proposal of a research framework. *International Journal of Organizational Analysis*, p. 864-898, 2022. Disponível em: <<https://doi-org.ez338.periodicos.capes.gov.br/10.1108/IJOA-04-2020-2120>>.

BARBOSA, M. A. Dissertação Mestrado PPG em Processos Tecnológicos e Ambientais. Sorocaba: Universidade de Sorocaba, 2015.

CAPPELLETTI, F. E. A. How de-manufacturing supports circular economy linking design and EoL - a literature review. *Journal of Manufacturing Systems*, p. 118-133, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.03.007>>.

CEZARINO, L. O. . E. A. Diving into emerging economies bottleneck: Industry 4.0 and implications for circular economy. *Management Decision*, p. 1841-1862, 2019. Disponível em: <<https://doi-org.ez338.periodicos.capes.gov.br/10.1108/MD-10-2018-1084>>.

DELPLA, V. E. A. Circular manufacturing 4.0: towards internet of things embedded closed-loop supply chains. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2022. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-021-08058-3>>.

GHOREISHI, M. E. A. The Case of Fabric and Textile Industry: The Emerging Role of Digitalization, Internet-of-Things and Industry 4.0 for Circularity. *Lecture Notes in Networks and Systems*, p. 189-200, 2022.

KURNIAWAN, T. A. E. A. Transformation of Solid Waste Management in China: Moving towards Sustainability through Digitalization-Based Circular Economy. *Sustainability (Switzerland)*, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su14042374>>.

MANA, R. Análise da aderência da Indústria 4.0 ao Lean Manufacturing utilizando análise de correspondência múltipla. Dissertação de Mestrado. Limeira: Universidade Estadual de

Campinas Faculdade de Ciências Aplicadas, 2018. Disponível em:  
<[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/333055/1/Mana\\_Renato\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/333055/1/Mana_Renato_M.pdf)>. Acesso  
em: 2 maio 2019.

MANAVALAN, E. . E. A. An analysis on sustainable supply chain for circular economy.  
Procedia Manufacturing, p. 477-484, 2019. Disponível em:  
<<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.04.059>>.

SCOPUS. Scopus. SCOPUS, 1 jun. 2019. Disponível em: <[www.scopus.com](http://www.scopus.com)>. UNDP.  
UNDP.org. UNDP, 2023. Disponível em: <<https://www.undp.org/sustainable-development-goals>>. Acesso em: 10 jan. 2023.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### O ESPORTE COMO FERRAMENTA DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL NAS INSTITUIÇÕES ESPORTIVAS

GISELE KEDE FLOR OCAMPO; MARC MARIE LUC PHILIPPE JACQUINET; ALDO  
ANTONIO DE AZEVEDO

#### RESUMO

A Sustentabilidade Social se refere a um conjunto de ações que visam melhorar a qualidade de vida da população. Está, portanto, relacionada com ações que reduzam as desigualdades sociais, ampliem direitos e garantam acesso a serviços como educação e saúde melhorando a qualidade de vida e oferecendo oportunidades as pessoas mais desfavorecidas melhorando assim a sua qualidade de vida. Assim, pode-se considerar o esporte um aliado das atividades de sustentabilidade social visto o esporte prega a inclusão, respeito, ética, disciplina, formação de caráter, saúde e qualidade de vida. Por meio do esporte pode-se desenvolver projetos e aulas que promovam valores diminuindo o preconceito, valorizando as diferenças, respeitando as mulheres além de trabalhar as competências emocionais fortalecendo a cultura esportiva na comunidade. Diante deste cenário vê-se a necessidade das instituições esportivas se engajarem no desenvolvimento da sustentabilidade. Neste estudo qualitativo-descritivo foram estudadas as instalações esportivas do Serviço social do comércio - Sesc no Distrito Federal. Foram aplicados questionários para 40 professores de Educação Física atuantes em oito unidades do Sesc, que oferecem atividades físicas e esportivas, situadas em 5 regiões administrativas do Distrito Federal. Os resultados apontaram que o Sesc por meio de atividades diárias promove a inclusão, socialização, tolerância, respeito, antirracismo, igualdade entre homens e mulheres, fair play e sustentabilidade, possibilitando a participação de todas as classes sociais. Por meio de projetos procura inserir as pessoas em situação de risco e vulnerabilidade social. Assim, conclui-se neste estudo que o Sesc apresenta boas iniciativas e utiliza o esporte como ferramenta para o desenvolvimento da sustentabilidade social, mas pode motivar ainda mais os professores para as práticas sustentáveis.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade Social; Esporte; Instalações esportivas; Sesc; Educação Física.

#### 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável deve visar uma crescente conscientização dos vínculos globais entre problemas ambientais, questões socioeconômicas relacionadas à pobreza e à desigualdade e preocupações com um futuro saudável para a humanidade (HOPWOOD et. al., 2005). Para isso, as instituições precisam realizar esforços que lhes permitam manter a competitividade e, ao mesmo tempo, assumir com responsabilidade seu papel de liderança na melhoria dos impactos sociais e ambientais. O desenvolvimento sustentável é entendido como alta qualidade de vida, saúde e prosperidade, além de justiça social e manutenção das capacidades do planeta em sustentar sua diversidade.

A partir de 1970 um novo cenário ambiental se formou na sociedade. A população

mundial crescia e o consumo passou a aumentar também gerando maior demanda de recursos naturais e degradação do meio ambiente. Junto a este crescimento aumentaram também as preocupações com as questões ambientais e a palavra sustentabilidade passou a ser mais utilizada e de diferentes maneiras. A sustentabilidade apresenta a intenção de estabelecer o equilíbrio entre o que é oferecido pela natureza, o consumo dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos (IHLEN e ROPER, 2011). Por isso este termo está relacionado a questões que requer atenção na integração das três dimensões do desenvolvimento sustentável, a econômica, a ambiental e a social (NASCIMENTO, 2012)

A Sustentabilidade Social, por sua vez, se refere a um conjunto de ações que visam melhorar a qualidade de vida da população. A sustentabilidade social visa ações que reduzam as desigualdades sociais, ampliem direitos e garantam acesso a serviços como educação e saúde melhorando a qualidade de vida e principalmente possibilitando o acesso pleno das pessoas à cidadania. Esses benefícios sociais visam oferecer oportunidades as pessoas mais desfavorecidas melhorando assim a sua qualidade de vida (RAMOS, 1994).

O ambiente esportivo pode ser visto como um caminho para promoção de práticas em benefício à sociedade e a todos os envolvidos no esporte. Através das atividades físicas e esportivas estes ambientes são capazes de disseminar os bons hábitos conscientizando várias pessoas e aos poucos conduzindo todos para mudanças no cotidiano promovendo a saúde, a qualidade de vida e a sustentabilidade (OCAMPO, 2020).

As atividades físicas e esportivas e as práticas socioambientais são elementos que há algum tempo não se percebia conexão, mas elas estão interligadas em diversos aspectos. Os dois andando lado a lado resultará em benefícios para as duas partes, incentivando bons hábitos, novas ações em benefício da comunidade proporcionado também a saúde coletiva (PNUD, 2017).

Desta forma, entende-se como importante o estudo nos ambientes esportivos como local apropriado para a disseminação da prática da sustentabilidade social. Por meio da sustentabilidade social as instituições do âmbito esportivo podem adquirir uma postura positiva contribuindo para o bem-estar do público externo e interno, ou seja, melhorando a qualidade de vida de todos os envolvidos: trabalhadores, famílias, comunidade local e sociedade como um todo.

Vários são os ambientes para a prática esportiva. A prática esportiva pode ser competitiva ou não e se apresenta como uma ótima opção para cuidar da saúde, assim como a prática de atividade física que consiste no movimento corporal, e o exercício físico que se caracteriza pelo movimento repetitivo e programado. Para cada uma destas práticas existem diversos ambientes podendo ser aberto ou fechado, com materiais ou sem, em grupo ou sozinho, em qualquer horário do dia. Estes diversos ambientes podem oferecer características diferentes permitindo que as pessoas organizem o seu dia a dia tendo a oportunidade de praticar alguma atividade física.

São muitas instalações e diversas oportunidades destes ambientes se tornarem mais sustentáveis influenciando a comunidade a qual pertencem e trazendo mais pessoas para a prática esportiva e desenvolvimento social. Estes ambientes que promovem programas esportivos podem favorecer a inclusão social buscando mudanças a longo prazo na conscientização da comunidade (LINDSEY, 2008).

O esporte pode ser visto em variados âmbitos e com diversos objetivos como educação, diversão, rendimento, saúde e com esta diversidade o esporte pode ser praticado em diferentes tipos de instituições como clubes, associações e outras instituições.

O esporte pode ser considerado um fenômeno sociocultural por ser divulgado mundialmente para pessoas de todas as idades, por vários meios de comunicação aumentando a cada dia o seu número de espectadores e telespectadores. Estes fatos geram um movimento positivo quando ele é divulgado com interesse do divertimento, distração e socialização, porém,

por outro lado “a comercialização sem regras éticas e morais do fenômeno esportivo, tem feito com que entidades promotoras do esporte o transformem simplesmente em uma mercadoria” não se importando com os praticantes, “com normas e valores que são transmitidos durante os espetáculos esportivos e com o teor dos noticiários relativos a este fenômeno” (SANTOS, 2005). Vê-se exemplos atuais de cenas de racismo e violência geradas nos estádios e outros ambientes esportivos. Além de outras questões como doping, suborno e comercialização de atletas no esporte de alto rendimento. Temas como ética, moral e Fair Play, têm ficado restritos não sendo disseminados como deveriam (SANTOS, 2005).

O esporte, seja por meio de eventos esportivos ou na sua prática diária, pode promover a manutenção permanente em vários aspectos. Os aspectos sociais podem ser desenvolvidos na inclusão, na participação da comunidade local, na capacitação de pessoas ou nos valores comuns do esporte. Os aspectos econômicos podem ser analisados através da manutenção de suas arenas esportivas e melhor gestão nos aspectos financeiros. E finalmente, a busca pelo “impacto mínimo sobre o meio ambiente, de forma a mantê-lo em condições iguais ou melhores do que o encontramos para as futuras gerações”.

Segundo DaCosta e Araújo (2017), o esporte é algo essencial para o desenvolvimento social e cultural e os valores do esporte estão sempre presentes, pressupondo-se serem associados à vertente social da sustentabilidade, cada vez mais visando as questões ambientais junto a gestão econômica que permita a melhoria das condições da sua prática (DACOSTA e ARAÚJO, 2017).

Sendo assim, pode-se considerar o esporte um aliado das atividades de sustentabilidade social visto que o esporte prega a inclusão, respeito, ética, disciplina, formação de caráter, saúde e qualidade de vida. Por meio do esporte pode-se desenvolver projetos e aulas que promovam valores diminuindo o preconceito, valorizando as diferenças, respeitando as mulheres além de trabalhar as competências emocionais fortalecendo a cultura esportiva na comunidade (SANTOS, 2005).

Diante deste cenário, este estudo buscou analisar o esporte como ferramenta de sustentabilidade social nas unidades do Sesc DF.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Pesquisa qualitativo-descritiva. Foi escolhido para a coleta de dados deste estudo as instalações esportivas do Serviço social do comércio - Sesc no Distrito Federal. São oito unidades do Sesc, que oferecem atividades físicas e esportivas, situadas em 5 regiões administrativas do Distrito Federal. A amostra foi de 40 professores de Educação Física. Foi aplicado um questionário utilizando a ferramenta google forms para professores atuantes nas oito instalações esportivas das unidades do Sesc - DF.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na área esportiva e de lazer o Sesc-DF oferece aos comerciários, dependentes e público geral, uma grande estrutura para a prática de esporte e lazer em oito unidades no DF (Sesc Ceilândia, Sesc Taguatinga Norte, Sesc Taguatinga Sul, Sesc Gama, Sesc Guará, Sesc 913 sul, Sesc 504 sul e Sesc Presidente Dutra). O Sesc oferece nas instalações esportivas mais de 20 modalidades que englobam musculação, atividades fitness, esportes de quadra e campo, clube de corrida, lutas esportivas, natação e hidroginástica. Nas instalações esportivas do Sesc há academias de musculação, piscinas, ginásios de esporte, quadras de tênis, campos de futebol, quadras poliesportivas e salas para atividades fitness, ciclismo indoor e lutas esportivas. O Sesc no DF oferece diariamente aulas de atividades variadas e promove projetos sociais e esportivos.

Os resultados apresentaram que nas 8 unidades do Sesc no DF são desenvolvidas nas

atividades físicas e esportivas promovendo benefícios a saúde da comunidade.

De acordo com os respondentes, todos afirmaram desenvolver práticas sociais nas aulas de esporte e atividade física. As práticas citadas foram a socialização, a tolerância, o respeito, o antirracismo, a igualdade entre homens e mulheres, o fair play e a sustentabilidade. Dente estas práticas, a socialização foi citada como a mais desenvolvida. As demais práticas apesar de serem desenvolvidas em algum momento foram citadas por menos de 50% dos professores respondentes conforme a imagem 1:

**Imagem 1.** Práticas sociais desenvolvidas nas atividades de esporte.



Segundo Partridge (2014), os principais princípios ou componentes da sustentabilidade social que emergem são a qualidade de vida (ou bem-estar), equidade ou justiça social, que por sua vez engloba os objetivos de inclusão. Diante disso, 97% dos professores respondentes afirmaram que o Sesc oferece atividades esportivas para todas as classes sociais. A maioria (97%) também afirmou que o Sesc promove a inclusão nas atividades física e esportivas. 95% dos respondentes afirmam que o Sesc promove projetos e atividades para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar da comunidade.

Quando questionados sobre as atividades esportivas para populações em situações de risco ou situação de vulnerabilidade social apenas 40% dos professores responderam que a unidade promove, ou seja, nem todas as unidades oferecem o mesmo tipo de atividade.

Percebeu-se neste estudo que o Sesc no DF desenvolve atividades nas suas unidades procurando atender a comunidade do bairro em que elas se encontram nem sempre apresentando atividades iguais pois procuram atender as necessidades dos usuários.

Conclui-se, portanto, que o Sesc apresenta boas iniciativas procurando desenvolver a sustentabilidade social por meio do esporte, que por sua vez, seja por meio de eventos esportivos ou na sua prática diária, pode promover a manutenção permanente dos seus aspectos sociais da sustentabilidade.

#### 4 CONCLUSÃO

No DF muitas de instituições esportivas oferecem atividades físicas e esportivas, mas a grande maioria desconhece o termo “sustentabilidade social” e a maior parte dos

profissionais que trabalham na área esportiva julgam que o esporte é um fenômeno social e afirmam que nas atividades físicas e esportivas desenvolvem as questões sociais, mas acreditam que isso aconteça de maneira automática.

O ambiente esportivo pode ser visto como um caminho para promoção de práticas em benefício à sociedade e a todos os envolvidos no esporte. Através das atividades físicas e esportivas estes ambientes são capazes de disseminar os bons hábitos conscientizando várias pessoas e aos poucos conduzindo todos para mudanças no cotidiano promovendo a saúde e disseminando valores como respeito, inclusão, igualdade, dentre outros, porém, apesar do esporte ser considerado um fenômeno social ele precisa de incentivos para promoção destas práticas pois nem sempre elas são desenvolvidas de forma automática.

Diante disto, este estudo conclui que o Sesc utiliza o esporte como ferramenta no desenvolvimento da sustentabilidade social, mas a maioria dos profissionais desenvolve de forma natural as práticas sociais nas atividades esportivas. Vê-se a necessidade de incentivos e motivação para que todos os professores promovam essas práticas nas aulas diariamente. Mesmo assim, foi constatado que o Sesc demonstra grande iniciativa na promoção de eventos e atividades físicas e esportivas beneficiando os usuários e promovendo mais qualidade de vida e bem-estar na comunidade.

## REFERÊNCIAS

DACOSTA, L.; ROCHA DE ARAÚJO, C. I. P. Estratégias de Gestão de Espaços Esportivos e de Lazer em face ao Conceito de Sustentabilidade. In **Gestão estratégica de instalações esportivas e de lazer**. Paulo Henrique Azevêdo-Ed. Curitiba: Appris, p. 17 – 43, 2018.

HOPWOOD, B.; MELLOR, M.; O'BRIEN, G. Sustainable Development: Mapping Different Perspectives. *Sustainable Development*, 13: 38-52, 2005.

IHLEN, O.; ROPER, J. Corporate reports on sustainability and sustainable development: 'We have arrived'. *Sustainable development*, 22(1), 42-51, 2014.

LINDSEY, I. Conceptualising sustainability in sports development. *Leisure Studies*, 27:3, 279-294, 2014. DOI: 10.1080/02614360802048886.

MOREIRA, C. M.; PESTANA G. D. Algumas reflexões sobre a ética desportiva. **Revista do Desporto e Saúde da Fundação Técnica e Científica do Desporto**. Portugal. pp 96,97, 2007.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico, 2012. *Estudos avançados* 26 (74).

OCAMPO, G. K. F. **Gestão e sustentabilidade nas organizações esportivas do Distrito Federal**. Projeto de tese - Doutorado em sustentabilidade social e desenvolvimento. Universidade Aberta. Lisboa, 2020.

PARTRIDGE, E. Social sustainability: A useful theoretical framework. Paper presented at Australasian Political Science Association Annual Conference, Dunedin, New Zealand, 28–30 September, 2005.

PNUD Relatório de Desenvolvimento Humano Nacional – Movimento é Vida: Atividades Físicas e Esportivas para Todas as Pessoas. Brasília-DF, 2017. Disponível em: [http://www.each.usp.br/gepaf/wp-content/uploads/2017/10/PNUD\\_RNDH\\_completo.pdf](http://www.each.usp.br/gepaf/wp-content/uploads/2017/10/PNUD_RNDH_completo.pdf)

RAMOS, J. E. M. Sustentabilidade Social. Universidade de São Paulo – USP, 2022.  
Recuperado de: Sustentabilidade Social: conceito, ações e exemplos - Sua Pesquisa

SANTOS, A. R. R. Espírito esportivo – fair play e a prática de esportes. Universidade Federal do Pernambuco. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. 4(4):13-28, 2005.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA RELEVÂNCIA NO ÂMBITO ESCOLAR

HERNANE DIAS DE SOUZA; CAMILA MARIANGELA PACHECO; JOYCE MARY REIS  
PEREIRA; RAQUEL FERREIRA SILVA

**Introdução:** A educação ambiental tem um papel muito importante na formação de cidadãos mais participativos em assuntos relacionados as questões socioambientais e qualidade de vida. Segundo o Ministério da Educação, cabe as escolas e a família, discutir e conscientizar as crianças e os adolescentes acerca do ambiente e formas de sustenta-lo. **Objetivos:** Instigar o desenvolvimento do conhecimento e a conscientização dos alunos do 8 ano do Ensino Fundamental acerca dos temas que envolvam meio ambiente e cidadania, a partir de atitudes para a preserva-los e práticas sustentáveis. **Metodologia:** Durante as aulas de Ciências e com o auxílio dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, foi realizada uma roda de conversa para apresentação/discussão de conceitos sobre a temática. Em seguida, foi realizado um jogo de força com os temas centrais trabalhados como: tempo de decomposição dos materiais, resíduos, rejeitos, reciclagem, meio ambiente e mudança de hábitos. Por fim, em parceria com a VLI e com a Associação de Coletores de Materiais Recicláveis de Divinópolis, foi realizado uma palestra afim de sanar possíveis dúvidas e mostrar um pouco mais do trabalho da Associação, bem como a elaboração de um cartaz contendo o tempo de decomposição de diversos materiais trazidos pelos alunos. **Resultados:** Durante as ações, houve grande adesão às discussões e aos debates realizados durante as aulas, bem como desmitificar diversos mitos que os alunos carregavam acerca do tema. O cartaz confeccionado, foi exposto para os demais alunos da escola e para a comunidade escolar. Também foi notado que após as ações realizadas, os alunos zelaram e conservaram o espaço escolar e a sala de aula, onde os alunos passaram a contribuir de maneira significativa para tal prática. **Conclusão:** Ao se trabalhar a Educação Ambiental no âmbito escolar, foi possível sensibilizar os alunos e iniciar pequenas mudanças de comportamento, como a conservação da escola. Ainda serão realizadas outras atividades como a construção de uma horta e de uma composteira, além de oficinas de reciclagem a fim de promover maior conscientização sobre meio ambiente e maneira de sustenta-lo.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Sustentabilidade, Adolescentes, Decomposição, Escola.



## **ANÁLISE DA EMBALAGEM DE GRANULADOS HIGIÊNICOS PARA GATOS E COMPROMISSO SOCIOAMBIENTAL**

JULIANA FERREIRA DE ALMEIDA; JOYCE MERGULHÃO DE ARAÚJO; LUANA SEGATO  
LOPES; CATHIA MARIA BARRIENTOS SERRA

**Introdução:** Empresas têm adotado estratégias de marketing sustentável e publicidade positiva para os consumidores e clientes como as certificações verdes e parcerias para produtos fabricados, com responsabilidade social e sem impactos negativos ao meio ambiente, além de informações nas embalagens associadas à sustentabilidade, práticas agrícolas ecologicamente corretas que considerem o respeito, a biodiversidade e os trabalhadores, assim como a saúde dos consumidores. **Objetivos:** Analisar dados referentes à sustentabilidade em embalagens de granulados higiênicos para gatos disponíveis para venda no mercado. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada em uma loja de grande porte do mercado pet, em um bairro da região administrativa Praias da Baía, Niterói, RJ. Dados foram coletados e avaliados a partir de embalagens de granulados higiênicos para gatos, como o material da embalagem e informações relacionadas ao compromisso ambiental e/ou social de sustentabilidade. **Resultados:** Foram avaliados 18 produtos e 10 marcas de granulados higiênicos para gatos. Sobre o material da embalagem, 44,44% (8/18) eram de plástico, enquanto 55,56% (10/18) não apresentavam dados sobre o material. Informações relacionadas ao compromisso ambiental e/ou social de sustentabilidade foram verificadas em 22,22% (4/18), como: Fundação ABRINQ em 75% (3/4), sendo todos da mesma marca; Empresa Pet Solidária e Amiga do Meio Ambiente em 25% (1/4) e 25% (1/4) que destina parte das vendas à ONG Rainforest Trust. **Conclusão:** A partir das informações das embalagens de granulados higiênicos de gatos analisadas foi verificado que a maioria das empresas não está ainda engajada em produzir um granulado sustentável, e não foi constatada clareza acerca do material usado na própria embalagem do produto. No entanto, o encontro de uma parcela de marcas já preocupadas em atender à crescente demanda de consumidores que buscam produtos de empresas com compromisso socioambiental pode refletir uma mudança em tal quadro para os próximos anos no mercado pet deste produto.

**Palavras-chave:** Areia, Embalagem, Marketing sustentável, Meio ambiente, Gato.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### INDUÇÃO DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SUMÉ-PB

VIVIANE VASCONCELOS DOS SANTOS; KARLA GABRIELE MUNIZ DA SILVA;  
JOSÉ VINÍCIUS BEZERRA DA SILVA; CLAUDINEY FELIPE ALMEIDA INÔ;  
VITÓRIA REGINA DA SILVA TRAJANO

#### RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) têm sido amplamente divulgados como alternativa em processos de regeneração de sistemas ambientais. Quando implementado com técnicas de conservação sob os princípios da agroecologia, tende-se a obter aumento da produtividade e biodiversidade local. Sendo assim, o objetivo nesse trabalho é explorar o potencial de implantação e enriquecimento de um sistema agroflorestal (SAF) em uma propriedade de base agroecológica, em um assentamento no município de Sumé-PB. Nessa perspectiva, a metodologia aborda a realização de práticas sustentáveis e a introdução de novas espécies nativas-exóticas como estratégia para a promoção do desenvolvimento rural sustentável ampliando os processos físicos, químicos e biológicos nos agroecossistemas, onde o sistema agroflorestal foi implantado. Conclui-se que esse modelo possui características que podem ser potencializadas enquanto alternativas para a transição de áreas degradadas e/ou não utilizadas/improdutivas em ambiente ecossistêmico favorável, apresentando resultados positivos não apenas em relação a proteção ambiental, mas também no que diz respeito a ganhos econômico e melhorias sociais dos produtores rurais.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar; Agroecologia; Sistemas Agroflorestais; conservação; Práticas sustentáveis;

#### 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, onde se prima por uma alimentação e um ambiente mais saudável e sustentável, diversas são as “opções” que encontramos referenciando estes aspectos. Como alternativa à disseminação das tecnologias que degradam os ecossistemas, a agroecologia surge como uma forma de produção de alimentos, concepção de mundo, de vida e resistência efetiva ao atual modelo hegemônico de agricultura, denominada agronegócio.

A Agroecologia enquanto ciência em construção, apresenta capacidades para contribuir no enfrentamento da crise socioambiental da atualidade. Devido a consequência da exploração insustentável dos recursos naturais, evidenciam-se como imensidões de áreas degradadas, processos erosivos que se avolumam, assoreamento dos rios e lagos, poluição dos solos, do ar e da água, espécies da fauna e flora dizimadas, aumento da pobreza e da fome, dentre outras catástrofes publicizadas nas diferentes mídias cotidianamente, trazendo como apelo a reflexão a um novo posicionamento frente ao estabelecimento do equilíbrio entre o modelo de produção agrícola e de desenvolvimento econômico, com mais cuidado, respeito e afetividade pela natureza (VITAL, et al., 2013).

Muitas pesquisas ressaltam que a agroecologia herda algumas práticas tradicionais da

agricultura familiar, tendo em vista técnicas de manejo de produção agrícola em respeito a conservação dos recursos naturais e que valorizem o trabalho do povo do campo. Desse modo, a agroecologia, desenvolvida por agricultores familiares, projeta-se como base para a interlocução do homem-natureza, a partir de uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente e que proporciona melhores condições sociais e econômicas aos agricultores.

No entendimento dos agricultores, a terra não é um patrimônio financeiro, mas sim um bem familiar, visto com afeto e merecedor de cuidados, uma vez que é na terra que o pequeno agricultor tem seu instrumento de sustentabilidade e identidade. Essa percepção se alinha com o pensamento agroecológico que beneficia o meio ambiente como um todo, desenvolvendo estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, que promovem a inclusão social e proporcionam melhores condições econômicas aos agricultores, que respeita os saberes e fazeres tradicionais das comunidades, preservando sua cultura, que prima pela produção sem esgotar os recursos naturais, mantendo o equilíbrio entre nutrientes, solo, planta, água, animais e homem (CAPORAL; COSTABEBER, 2002).

Quando uma área se apresenta de forma degradada ou improdutivo, o processo de recuperação natural fica comprometido. Logo a intervenção com práticas conservacionistas como, plantio de mudas nativas, cobertura morta, adubação verde, indução de composto orgânico são de suma relevância para acelerar essa ação.

Nessa ótica, os sistemas agroflorestais (SAFs) ou simplesmente agrofloresta, surgem como alternativa no processo de recuperação de ecossistemas degradados pela ação do homem, possibilitando a produção agrícola aliada ao desenvolvimento florestal, agregando valor à propriedade e trazendo benefícios “econômicos” e ambientais (MENDONÇA et al., 2001; SILVA et al., 2014 & CÂNDIDO et al., 2016).

Os agricultores familiares são os mais beneficiados nesse sistema. Os SAF's surge como um sistema que busca a sucessão natural, ou seja, com o passar do tempo as plantas de ciclo mais longo vão sucedendo outras de ciclo mais curto. Dessa forma, o produtor cultiva no mesmo espaço, culturas de interesse econômico e plantas que na sucessão formarão a nova vegetação do meio degradado. Assim, para a agricultura familiar o SAF mostra-se uma alternativa viável e de cunho agroecológico sustentável para a recomposição de reserva legal e na produção de alimentos (CÂNDIDO et al., 2016; CORDEIRO et al., 2018).

Diane do exposto, esse trabalho teve por objetivo averiguar e registrar as práticas agroecológicas em um assentamento no Cariri Paraibano, visando contribuir na adoção de um Sistema Agroflorestal com base em princípios agroecológicos integrados ao saber tradicional.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Assentamento Mandacaru, localizada no município de Sumé, município localizado na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental, centro do estado da Paraíba. Com uma área de 838 Km<sup>2</sup>, representando 1,53 % da área do estado, o município dista 276 km da capital do estado, João Pessoa/PB (EMBRAPA, 2006).

Para efetuação de coleta de dados adotou-se as abordagens por meio de entrevistas em forma de roda de conversa, afim de caracterizar as práticas agroecológicas de uso e manejo na comunidade investigada. Foi estabelecido um período de contato com os agricultores na propriedade estudada para a implantação de um sistema agroflorestal seguindo o modelo multiestrata (SHTORACHE, 2013), com técnicas conservacionistas e introdução de espécies composto por espécies de interesse agrícola, como plantas frutíferas e olerícolas, cultivadas concorciamente a espécies florestais de usos múltiplos, incluindo nativas e exóticas. (Figura 01 e 02).



**Figura 1 e 2.** Visita técnica com introdução de novas espécies e realização de Práticas Agroecológicas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Martins (2005) a roça é o local onde ocorre o sistema de policultivo, em que há uma estratégia de combinação de espécies cultivadas ou habilidade de combinação ecológica. Estas garantem a otimização da utilização da radiação solar, ou seja, apresenta uma harmonia entre as espécies vegetais de diferentes ciclos, garantindo a eficiência na absorção de água e nutrientes. Assim, fundamentando como um tipo de sistema que contribui com o controle de pragas e doenças.

Ressalta-se Moraes et al. (2016) que a fase inicial de uma área em que se trabalha o processo de recuperação é um dos maiores entraves, visto a necessidade de manter as plantas protegidas devido sua lentidão no seu desenvolvimento. Neste sentido, o SAF se mostrou como um estímulo para o agricultor cuidar bem das plantas e da área não fazendo o uso de agrotóxicos, preferindo preparar caldas para o controle das infestações, que não são comuns, assim conseguindo manter um equilíbrio ecossistêmico da propriedade.

Nota-se que a organização do espaço produtivo permite uma maior diversidade de produtos em uma mesma área, obtendo diferentes colheitas ao longo do tempo. Segundo seus relatos, as práticas comuns são o consórcio de milho, gergelim, macaxeira, palma, batata, jerimum e feijão, associados com leucena, catingueira, feijão-bravo, angico e algarobas, numa verdadeira prática de policultura, e ainda têm alguma criação, como vacas, porcos, cabras, ovelhas e galinhas.

### 4 CONCLUSÃO

Os agricultores do assentamento percebem que o SAF's contribuiu para o aumento do potencial produtivo como importante estratégia de desenvolvimento sustentável e enfatizaram que sentem satisfação ao produzir. As técnicas empregadas pelos produtores rurais, mostram que pode-se caracterizar como um método sustentável de manejo, pois possibilitam a preservação do ecossistema local.

As estratégias utilizadas para uso e manejo da terra foram desenvolvidas a partir de uma constante evolução e enriquecimento dos saberes, motivados pela experiência vivida na área de estudo. Isso demonstra que o sistema adotado traz benefícios ambientais e econômicos para o produtor, permitindo não só uma visão de relação de proteção ambiental, mas também uma produção alicerçada na conservação.

Complementa-se ainda que este projeto além de atuar na recuperação de uma área degradada, buscou informar e contribuir para a maior participação da comunidade na recuperação de outras propriedades da região que estão em situação similar. Assim, foi destacado pela proprietária Sra. Nazaré que assentados vizinhos a procuram para saber e

conhecer melhor o sistema implantado.

## REFERÊNCIAS

CÂNDIDO, V. A.; PINTO, L. V. A.; BOGARIM, P. de C.; ROSA, S. D. da; SILVA, R. M.; BARBOSA, J. M. N. Sistema agroflorestal para recomposição de reserva legal em propriedades de agricultores familiares. **Revista Agrogeoambiental**, [S. l.], v. 8, n. 2, 2015. DOI: 10.18406/2316-1817v8n22016821. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/821>. Acesso em: 6 set. 2023.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v.1, n.1, p.16-37, jan./mar. 2002.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Urbanização nos Municípios da Paraíba, Campinas, 21 mar. 2006. Disponível em: <http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br/conteudo/uf/pb.html>. Acesso: 06 jun 2023.

MARTINS, P. S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 19, n. 53, p. 209-220, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10055>. Acesso em: 6 set. 2023.

MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, P. S. F. Cultivo do café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. **Revista Árvore**, v. 25, n. 3, p. 375-383, 2001. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622008000500011&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622008000500011&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 06 jun 2023.

MORAES, L. F. D.; ASSUMPÇÃO, J. M.; PEREIRA, T. S. LUCHIARI, C. Manual Técnico para a Restauração de Áreas Degradadas no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2013. 84 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197954/1/manual-tecnico-restauracao.pdf>. Acesso em 06 set 2023.

SHTORACHE, G. F. Atributos físicos do solo em sistema agroflorestal Multiestratos Sucessional. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência do Solo). Curitiba, 2013. Disponível em: <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/2929>. Acesso em: 06 jun 2023.

VITAL, A. de F. M.; SILVA, E. C. da; ARAUJO, D. L., VASCONCELOS, J. A. P. de.; MUNIZ, L. E. S, GUIMARÃES, C. Atividades educativas do projeto de extensão universitária Solo na Escola/UFCG. In.: I Seminário Educação, Desenvolvimento e Sustentabilidade no Semiárido – SEDES – Sumé – PB. CDSA-UFCG. 2013. Disponível em:file:///C:/Users/Viviane/Downloads/ANAISEMINRIODEAGROECOLOGIAIDOIFPE.pdf. Acesso em: 06 jun 2023.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DA PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO A PARTIR DE ÓLEO RESIDUAL EM COMUNIDADES DE SOBRAL - CE

FLÁVIO ALBUQUERQUE FERREIRA DA PONTE; AUCELIANE ANDRÉ DA SILVA LIMA; ELIANA DE JESUS LOPES; RAIMUNDO ALBERTO RÊGO JÚNIOR

#### RESUMO

O trabalho investigou a importância da educação ambiental como instrumento de conscientização e ação para promover práticas sustentáveis e a gestão adequada de resíduos nas comunidades locais, com foco na produção de sabão a partir de óleos residual. Este estudo foi conduzido na cidade de Sobral - CE, como objetivo de mitigar o descarte inadequado de óleo de cozinha usado e oferecer uma alternativa sustentável e financeira à comunidade. Inicialmente, uma avaliação situacional foi realizada nas comunidades para identificar os principais desafios no que diz respeito à conscientização ambiental e ao descarte de óleo residual. Em seguida, atividade de educação ambiental, com abordagem, palestra, panfletos, vídeos e oficinas foram conduzidas, envolvendo ativamente os moradores, a fim de informá-los sobre os impactos negativos do descarte incorreto de óleo e apresentar soluções sustentáveis e alternativa financeira. A produção de sabão sustentável foi uma das soluções destacadas durante o projeto. O óleo de cozinha usado, coletado nas comunidades, foi utilizado como matéria prima para a fabricação do sabão, seguindo procedimentos simples e acessíveis. Abordagem não apenas reduziu o descarte inadequado de óleo, mas também promoveu a ideia de transformar resíduos em recursos, fortalecendo a consciência ambiental dos participantes. Os resultados evidenciaram um aumento significativo na conscientização ambiental das comunidades envolvidas, bem como uma considerável diminuição no descarte impróprio de óleo de cozinha. Além disso, a produção de sabão gerou benefícios econômicos para os participantes, que puderam utilizar o mesmo em suas casas ou comercializá-lo nas localidades. Este trabalho destaca a relevância da educação ambiental como estratégia essencial para promover a sustentabilidade em comunidades locais. A produção de sabão a partir de óleo residual é um exemplo concreto de como a conscientização e a ação prática podem contribuir para a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável das comunidades, promovendo uma abordagem holística para a educação ambiental. O trabalho ressalta que soluções simples e acessíveis podem fazer uma grande diferença na promoção da sustentabilidade ambiental em comunidades.

**Palavras-chave:** Óleo de cozinha usado; sabão sustentável; Práticas ambientais na comunidade; Gestão de resíduos; Educação socioambiental.

#### 1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental emergiu como um dos desafios mais prementes de nosso tempo, demandando abordagens inovadoras e sustentáveis para mitigar os impactos adversos da atividade humana sobre o planeta. O cenário atual exige uma conscientização cada vez maior sobre a importância da preservação do meio ambiente, bem como ações concretas que

promovam a sustentabilidade. Conforme afirmou Rachel Carson, renomada bióloga, ecologista e autora do livro *Primavera Silenciosa* (1969), “o homem está criando problemas que ameaçam destruir a si próprio por sua incapacidade de pensar a longo prazo e de cuidar de suas próprias necessidades”. Nesse contexto, a educação ambiental surge como uma ferramenta fundamental para informar e engajar as pessoas na proteção do ambiente, ao mesmo tempo em que apresenta soluções concretas para desafios socioambientais.

O presente trabalho se propôs a explorar a relação entre a educação ambiental e a produção de sabão ecológico a partir de óleo residual nas comunidades de Sobral - CE. Visto que a maioria da população do município desconhece ou ignora alternativa do uso do óleo de fritura como forma de preservação ambiental e economia de dinheiro. Levantamentos indicam que o óleo residual é uma fonte considerável de poluição em rios e solos, quando descartado incorretamente, representando uma ameaça à biodiversidade e à saúde pública (COSTA *et al.*, 2021; SOUZA, FERREIRA e FELIZARDO, 2021).

Dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) revelam que o volume recorde na produção de óleo de soja em 2021 foi de aproximadamente 9,5 milhões de toneladas. Principalmente em função do crescimento do consumo interno do país. No entanto, de acordo com a Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível – ECÓLEO, o montante coletado de óleo vegetal residual no Brasil é de menos de 1% do total produzido no país.

A produção de sabão a partir de óleo vegetal usado oferece uma solução concreta e acessível para abordar questões socioambientais, transformando um resíduo poluente em um recurso útil. Ao incorporar a educação ambiental como parte integrante deste processo, podemos capacitar as comunidades a entenderem os impactos de suas ações no ambiente e a adotarem medidas mais sustentáveis (ARAÚJO e MONTEIRO JÚNIOR, 2015).

Este trabalho se propõe, por meio das ações de alunos do curso de Engenharia de Produção, aumentar a consciência ambiental promovendo práticas sustentável e financeira na sociedade de Sobral - CE usando ferramentas da gestão adequada de resíduos, incentivando a produção de sabão como uma abordagem sustentável. À medida que exploramos essa interseção entre educação ambiental e práticas ecológicas, buscamos não apenas gerar impactos positivos no meio ambiente local, mas também contribuir para o enriquecimento do debate acadêmico sobre a importância da educação ambiental nas comunidades.

## **2 RELATO DE EXPERIÊNCIA**

O trabalho buscou promover a conscientização e ensinamentos da gestão ambiental sustentável as comunidades de Sobral - CE, por meio dos alunos da disciplina de processos químicos do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Inta – Uninta no período de 2022, utilizando como ferramenta a fabricação do sabão caseiro a partir do óleo de fritura usado que foi coletado nas comunidade mapeadas para implementação das oficinas, bem como desenvolver a experiência pedagógica dos alunos durante os conceitos e os demais entendimentos que incentivam o desenvolvimento de sua carreira profissional.

### **2.1. PÚBLICO ALVO**

Durante a execução do trabalho os alunos da disciplina de processos químicos se dividiram em grupos de 3 participantes, formando 4 grupos. Cada grupo ficou responsável em visitar e mapear comunidades que possuem famílias em situação de vulnerabilidade social. Após análise das comunidades utilizaram a ferramenta de gestão de resíduo com o intuito de fazer uma educação socioambiental e financeira para os participantes, por meio da coleta dos óleos vegetais de cozinha usados em frituras para a produção do sabão caseiro.

Conforme análise preliminar das equipes, os públicos alvos definidos foram: a comunidade do bairro pedrinha; a comunidade dos moradores da praça do Boa Vizinhança no bairro Belchior, comunidade do Sinhá Sabóia e o outro público alvo foi a comunidade do Bairro Dom Expedito.

## **2.2. PRODUÇÃO DO SABÃO ECOLOGICO**

O óleo de cozinha utilizado nas oficinas de educação ambiental e financeiras realizada nas comunidades alvos foi obtido por meio de campanhas de arrecadamento deste resíduo nas próprias comunidades, a qual aconteceram as oficinas. A produção do sabão ecológico foi desenvolvida e orientados pelos alunos com apoio do professor da disciplina.

### **2.2.1. Material Utilizado**

O processo de produção do sabão baseou-se na metodologia descrito no trabalho de Soares (2016).

- 1L de óleo usado
- 500ml de água
- 200g de soda caustica em escamas (com concentração >80%)
- 40ml de essência de lavanda

### **2.2.2. Preparo**

Segue abaixo a ordenação do passo a passo como foi a preparação do sabão caseiro:

1. Filtrou o óleo de fritura com o objetivo de retirar todos os sólidos e impurezas presentes;
2. O mesmo foi aquecido até atingir uma temperatura próxima de 70 °C;
3. Em outra panela aqueceu a água até atingir 90 °C
4. Em um recipiente de plástico misturou a água aquecida com a soda caustica até ficar homogêneo.
5. No recipiente de plástico no qual continha o óleo residual aquecido foi adicionado a mistura de água e soda caustica;
6. O procedimento foi mexer para melhorar a reação química até adquirir uma consistência grossa e pastosa, este processo levou, aproximadamente, 45 a 60 minutos;
7. Após adquirir a consistência esperada adicionou 40ml de essência de lavanda e mexeu mais um pouco para homogeneizar;
8. Em seguiu adicionou todo o produto em uma forma e deixou em repouso por 96 horas;
9. As barras foram condicionadas conforme o tamanho e o peso de preferência.

Os materiais relatados no passo a passo são mostrados na Figura 01, e na Figura 02 mostra o sabão ecológico, após todo o processo de produção até a etapa 8, já pronto.

**Figura 01.** Materiais Utilizados na produção do sabão ecológico.



Fonte: autores, 2023.

**Figura 02.** Sabão ecológico finalizado.



Fonte: autores, 2023.

Salienta-se que ao preparar o sabão foi recomendado o cuidado no manuseio com o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), seguindo todas normas de segurança e orientações preconizadas pelo professor, uma vez que são utilizados ingredientes químicos no preparo do sabão.

### 2.3. OFICINAS

As equipes realizaram a oficina ao público alvo utilizando como ferramentas educacionais palestras, panfletos, vídeos demonstrativos da produção do sabão a partir do óleo residual, educação ambiental e a viabilidade econômica associada ao treinamento. Além disso, o sabão ecológico produzido pelos alunos foi distribuído gratuitamente ao público alvo (comunidade). A Figura 3 mostra o panfleto utilizado como ferramenta pedagógica no processo de produção de sabão.

**Figura 03.** Panfleto distribuído na comunidade.



Fonte: autores, 2023.

### 3 DISCUSSÃO

Ao coletar e utilizar o óleo usado em frituras como matéria-prima na produção de sabão, o projeto contribuiu diretamente nas comunidades e na cidade de Sobral - CE para mitigação da poluição de rios, solos e lençóis freáticos, que pode ocorrer com o descarte incorreto deste material, alinhando-se com objetivos ambientais do projeto de educação, preservação e conservação.

Os sabões produzidos pelos alunos com os óleos coletados nas comunidades mapeadas para as oficinas obtiveram uma consistência apropriada e com um excelente aroma, possibilitando uma oportunidade de empoderamento econômico para os participantes. Muitos puderam utilizar o sabão ecológicos em suas residências, economizando dinheiro em produto de limpeza convencional, ou até mesmo comercializá-lo localmente, gerando renda adicional para as famílias.

A educação ambiental desempenhou um papel crucial na conscientização das comunidades, no qual as oficinas foram aplicadas. Os participantes passaram a compreender os impactos do descarte inadequado de óleo e a importância da gestão ambiental de resíduos. Essa conscientização ambiental é um resultado intangível valioso na comunidade de Sobral - CE, pois cria a base para práticas sustentáveis contínuas. Além disso, mostra que o modelo pode ser replicado em outras comunidades, ampliando o impacto positivo do projeto. Os autores Romero et al., (2022) utilizaram as duas ações extensionistas, conscientização sobre o descarte inadequado do óleo vegetal residual e a produção do sabão por meio deste material, em seis municípios do Paraná, no qual destaca que a educação ambiental é importante na promoção de práticas sustentáveis como a gestão adequada de resíduos e pode contribuir para o desenvolvimento econômico e socioambiental da população.

Apesar dos resultados positivos observados, é importante reconhecer que podem persistir desafios, como a manutenção do engajamento das comunidades a longo prazo e a gestão sustentável do projeto. É fundamental avaliar continuamente a execução do projeto e ajustar estratégias conforme as necessidades.

### 4 CONCLUSÃO

A execução do projeto de produção de sabão ecológico a partir de óleo residual nas comunidades de Sobral – CE representa um exemplo concreto de como a educação ambiental e práticas sustentáveis podem transformar realidade locais, pois o nível de conscientização ambiental aumentou após a execução do projeto nas comunidades. As avaliações obtidas nas comunidades demonstram não apenas a redução local do descarte inadequado de óleo e os benefícios econômicos gerados, mas também a capacidade de empoderar comunidades e promover a conscientização ambiental.

A ausência de dados quantitativos específicos, antes e após a execução do projeto nas comunidades, dificulta uma avaliação mais profunda dos impactos do projeto. Além disso, sem uma avaliação a longo prazo, pode ser difícil determinar se as práticas sustentáveis continuaram após o encerramento do projeto.

Entretanto, é importante retratar que o projeto ressalta a importância de abordagens holísticas que combinem educação e ação prática, contribuindo para a construção de comunidades mais sustentáveis e conscientes do meio em que vivem. O sabão ecológico não é apenas um produto, mas uma representação tangível do poder da educação e da colaboração comunitária na busca por um futuro mais verde e responsável. No entanto, a jornada não deve parar aqui; é fundamental continuar a apoiar e expandir iniciativas semelhantes para enfrentar desafios ambientais e sociais em comunidades de todo o mundo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. T.; MONTEIRO JÚNIOR, J. M. A. Relatos de experiência de produção de sabão ecológico para o ensino de química. In: 2º CONGRESSO NACIONAL EDUCAÇÃO (CONEDU), 2015, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/16914>>. Acesso em: 14/09/2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDUSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS - ABIOVE. **Estatística**. Disponível em: <<https://abiove.org.br/estatisticas/>>. Acesso em: 09/09/2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA SENSIBILIZAÇÃO, COLETA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE ÓLEO COMESTÍVEL – ECÓLEO. **Reciclagem**. Disponível em: <<https://ecoleo.org.br/projetos/6766-2/>>. Acesso em: 09/09/2023.

CARSON, RACHEL. **Primavera Silenciosa**. 1.ed. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1969

COSTA, D. V. P.; LOPES, M. S.; MENDONÇA, R. D.; FREITAS, P. P.; LOPES, A. C. S.. Diferença no consumo alimentar nas áreas urbanas e rurais do Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 3805-3813, 2021.

ROMERO, A. L.; MARCONDES, D. L. Z.; MACHADO, I. F.; HECK, S. C.; BENETI, S. B.. Educação ambiental e sustentabilidade por meio da produção de sabão: relatos de diferentes experiências extensionistas. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. esp, p. 144-158, jan. 2022. Doi: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v11e02022144-158> disponível em: <[https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/12320/5961](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/12320/5961)>. Acesso em: 23/09/2023.

SOARES, ADIONE SILVA. Produção do sabão a partir do óleo de cozinha pós-fritura. In: 1º CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIA, 2016, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em:

<<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/18180>>. Acesso em: 14/09/2023

SOUZA, N. O.; FERREIRA, C.S.; FELIZARDO, C.T. A educação ambiental contextualizada no descarte e reutilização do óleo de fritura para alunos do ensino médio. **Ciência em Tela**. V.14, p. 1-17, 2021.



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## A GESTÃO DEMOCRÁTICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: OS PROCESSOS DE PESQUISA E FORMAÇÃO NA PERSPECTIVA DO ECOEDUCADOR

SUMIKA SOARES DE FREITAS HERNANDEZ-PILOTO

### RESUMO

Torna-se urgente a reconstrução de um outro projeto societário, em seu interior um novo projeto educativo. Ressignificar o conceito de ambiente e totalidade, numa perspectiva socioambiental é urgente e necessária no âmbito educacional, tanto nacional quanto localmente. Desse modo, esse trabalho pretende indicar possibilidades e limites no âmbito de um curso de Extensão intitulado Formação de eco educadores a partir do Laboratório Vivo, ocorrido durante a pandemia, adaptado para o modo online, realizado no âmbito do projeto de Extensão Laboratório Vivo: propostas de educação científica sustentável no Instituto Federal do Espírito Santo. (PROEX-Ifes, 2020). Desse modo, a referida proposta apresenta uma série de formações no âmbito formal (curricular) em articulação com movimentos instituintes (não formais) envolvendo o território vivido, tendo como *locus* a cidade de Vitória/ES/Brasil, como exemplo o Coletivo Educador Ambiental de Vitória (Coleduc 2006-2011) desenvolvido na Cidade de Vitória, com formações de Conselheiros escolares, que dentre outras produções acadêmico - sociais, gerou uma tese intitulada “A gestão democrática como ponto de partida para a formação de ecoeducadores para sociedades sustentáveis” (LOBINO, 2010), inspirada e referenciada a partir da Política Nacional de Educação Ambiental-PNEA(Brasil, 1999) e do Programa Nacional de Educação Ambiental-ProNEA (Brasil, 2005), que balizaram o Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais (PROFEA, 2006) no âmbito do Órgão Gestor Nacional com o objetivo de enraizamento da EA no país. Todo escopo legal foi construído em sinergia com a histórica identidade crítica e popular na área no Brasil e na América Latina (LOUREIRO, 2009;2007) e ainda considera a realidade local da municipalidade de Vitória/ES,

**Palavras-chave:** Educação Socioambiental; Conselhos Escolares; Território.

### 1 INTRODUÇÃO

No âmbito dos processos formativos destaca-se o Programa Nacional de Formação de Educadoras(es) *por um Brasil educado e educando ambientalmente para a sustentabilidade* (ProFEA,2006) elaborado pelos Ministérios do Meio Ambiente e Educação que constituem o Órgão Gestor da Política Nacional de EA (OGNEA).

Em que pese as iniciativas do OGNEA em estimular e apoiar processos formativos para promover o enraizamento da EA no país. Por outro lado, devido à estrutura de Estado, quem executa as políticas públicas na Educação básica, majoritariamente, são os Estados e os Municípios. No mesmo passo, a lei nº 9795 de 1999, art.11, estabelece que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professore, em todos os níveis e em todas disciplinas”.

Em 2006, uma pesquisa do Inep/MEC constatou que 94% das escolas brasileiras praticam Educação Ambiental. Entretanto, pesquisadores como Guimarães (2004) e outros constatam que as práticas realizadas em EA na educação formal, em geral, são projetos

desarticulados do projeto pedagógico e do currículo, propostos e executados por um profissional “afim” com o tema.

Porém, tais ações afirmam-se e desenvolvem-se sob uma diversidade de práticas pedagógicas e concepções diversas, limitando a EA ao senso comum do “verde”, da preservação da natureza por meio de boas ações individuais e, conseqüentemente, afastando-a da possibilidade de ser utilizada como instrumento do projeto de mudança social. Um grupo de militantes e pesquisadores defendem que a EA deva ser desenvolvida de maneira a levar o indivíduo a explicitar as contradições vivenciadas e apontar possíveis superações socioambientais e mudar o meio em que vive por meio de processos coletivos, não somente a conceber a natureza meramente utilitária, ou seja como um mero recurso a ser explorado e dominado como é marcado nos livros didáticos, nas cartilhas e, nas formações iniciais e continuadas, azeitadas por um modelo gerencial de gestão, contrariando o que está previsto na constituição cidadã de 1988 l, ou seja “gestão democrática da escola pública” como um dos princípios da Educação nacional.

Assim, a EA concebida pelo coletivo docente como premissa do Projeto Pedagógico Escolar balizará todo o currículo vivido com a cultura da sustentabilidade e ao dialogar com os espaços não formais do território, portanto o que denomina-se de “educação não formal” contribuirá para a produção do saber científico sustentável na medida em que atua no campo onde os indivíduos operam como cidadãos. Ou seja, pode-se dizer que ocorrerá a síntese do saber popular com o científico sustentável.

Em pesquisa realizada durante o Coeduc (Coletivo Educador Ambiental), no Espírito Santo, Brasil, pudemos constatar que é possível ainda, articular o conhecimento das representações dos diferentes segmentos sociais presentes nos Conselhos Escolares. Pesquisas realizadas por Vaccari (2021), reafirmam que a participação de um membro da comunidade foi tão intensa e presente na manutenção do Laboratório Vivo (oficinas) de uma escola municipal, que os participantes da banca de defesa da sua dissertação, indicaram que o conselheiro sr. Edmar fosse co-autor do Produto Educacional (PE) da pesquisadora em questão, já tem seu trabalho de dissertação apresentou um produto educacional m sua defesa no Mestrado Profissional EduciMat no IFES.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O Curso de Extensão intitulado Formação de eco educadores a partir do Laboratório Vivo, foi realizado no âmbito do projeto de Extensão Laboratório Vivo: propostas de educação científica sustentável. (PROEX-Ifes, 2020). Inicialmente aprovado para ser realizado presencialmente de 2020-2021, a equipe executora reuniu e decidiu realizar uma adaptação para o modo remoto que devido às excepcionalidades impostas pelo momento pandêmico da Covid-19, foram realizadas de modo remoto, por meio da plataforma de web conferência por videochamadas Google Meet.

O trabalho teve como foco de estudo o processo de planejamento, execução e avaliação das ações do referido curso de Extensão “Formação de Eco educadores a partir do laboratório vivo” composto de dez oficinas temáticas, conforme quadro abaixo.

A lógica da sequência das oficinas é orientada pela trilogia sol-Terra-território vivido. Visa estabelecer diálogo entre os saberes populares e científicos, mostrando com Lefebvre (1987) que o conhecimento tradicional (popular) não é não científico, mas uma etapa do conhecimento científico, visa ainda despertar para o pertencimento local historicamente situado dialetizando com as questões global, indicando a urgência conceber o ambiente numa visão de ambiente totalidade. Registra-se ainda características da pesquisa-ação (TOZONI-REIS,2005), BARBIER (1985)), invocando o “fazer com”, negando o “fazer para).

As reuniões de planejamento e feedback da equipe executora foram também realizadas

quinzenalmente, às quintas-feiras da semana consecutiva à da aplicação de cada oficina, das 18h30 às 21h00. Enquanto as oficinas temáticas ocorreram entre um intervalo de 15 em 15 dias, geralmente nas quintas-feiras, às 18h30 - horário definido em consonância e consulta aos participantes por meio de informações coletadas em formulários aplicados pelo Google Forms aos sujeitos envolvidos. Nelas foram abordados questões e conceitos chaves de educação ambiental, utilizando da trilogia “Sol-terra- território vivido”, concebidas, planejadas e realizadas virtualmente através do AVA -Cefor. Curso, seguindo e adaptado ao um roteiro segundo o livro Plantando conhecimento, colhendo cidadania. (2004), bem como os referenciais teóricos metodológicos e epistemológicos, atinentes às pesquisas no campo da EA e da Educação

O curso teve um total de 11 oficina temáticas onde uma pesquisadora do Programa EDUCIMAT registrava para compor seu campo da intervenção de pesquisa com o objetivo de analisar o curso de Formação

**Quadro 1:** Relação de oficinas desenvolvidas pelo Laboratório Vivo

Título da oficina	Professor (a)	
Onde estamos? Sol, Terra, Território Vivido	Marco Godinho Therezinha de Jesus Chanca Lovat	Ex-integrante da Associação Astronômica Galileu Galilei (AAGG), consultor autônomo Prof. de Ciências da PMV e egressa do Educimat
Reconhecendo o Território Vivido, Vitória: diversidade de ambientes e pedagogias em múltiplas paisagens	Idelvon da Silva Poubel	Geógrafo, SEMMAM/PMV e doutorando Ufes
Ocupando Território: Hortas Urbanas e Comunitárias	Henriqueta Tereza do Sacramento Geneilcimar Ferreira	Médica, SEMUS/PMV. doutoranda em Saúde/Ufes Agrônomo, SEMUS/PMV
Demarcando o território: geografia, geometria e matemática	Ludmila Lessa Lorenzoni Vaccari	Prof. da rede municipal Serra e de Vitória-mestranda do Educimat
Polinizar & Ação: meliponários como estratégia integradora para o Laboratório	Isabel De Conte Carvalho de Alencar Christyan Lemos Bergamaschi	Prof. de Biologia, Ifes Vitória Prof. de Ciências, Sesi/Cariacica e doutorando do Educimat

Flores & ambiente: CTS/CTSA	Fernanda Santana Santos Francieli Lorenzon Carvalho	Mestrandas do Educimat
Sexualidade a partir das flores	Joel Almeida Neto	Prof. de Biologia da rede estadual e egresso do Educimat
Escola Sustentável: Diálogo entre escola e comunidade	Rosieli Geraldina Merotto Foletto	Prof. de Educação Infantil- PM Aracruz e mestranda do Educimat
Da horta ao Laboratório Vivo: Caminhos para uma Alfabetização Científica Sustentável	Maria das Graças Ferreira Lobino	Prof. do Ifes Vila Velha
Saúde Integral na Perspectiva das Práticas Integrativas e Complementares	Henriqueta Tereza do Sacramento	Médica, SEMUS/PMV. doutoranda em Saúde/Ufes

**Fonte:** Relatório PROEX (2022).

O objetivo inicial geral do Projeto em questão foi “Promover ações educativas transversais e integradoras do conhecimento a partir da horta e do meliponário convertidos em laboratório vivo, espaço de Ensino, Pesquisa, Extensão e formação para a cidadania”.E ainda, desenvolver e aplicar metodologia capaz de transformar a horta e o meliponário em um laboratório vivo a partir de temas transversais relacionados a meio ambiente, cidadania e ciência e tecnologia.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Lobino (1999), os conselhos de escola nos parecem um campo fértil para a promoção de um território sustentável, desse modo definiu-se como objetivo geral deste debate, analisar as possibilidades e os limites de se implementar a formação de ecoeducadores no contexto da gestão democrática, a partir da comunidade escolar e local.

Essa tem sido a proposta do Coletivo Educador Ambiental como possibilidade de fortalecimento da EA como eixo articulador entre o projeto político pedagógico escolar e os conselhos escolares, identificando os limites e as possibilidades na formação de eco educadores. Nesse aspecto, entendemos que os conselhos escolares são espaços potenciais na promoção da gestão democrática, isso se articulado a um conhecimento inter/transdisciplinar a ser construído pelo enfrentamento democrático das ideias, fomentando o conhecimento que problematize e aguce a curiosidade e o interesse dos diferentes sujeitos, tornando-o mais legítimo e representativo das necessidades reais do ambiente em suas inter-relações e complexidades.

### 4 CONCLUSÃO

A exclusão social e a depredação socioambiental são processos intercomplementares se tomarmos a totalidade como categoria de análise da realidade historicamente situadas. Desse modo, as mudanças socioculturais ocorridas no século XX alavancadas pelos avanços das tecnologias digitais e informacionais, portanto ciência & tecnologia, sob a égide da globalização econômica. Esse movimento tem contribuído para o esgarçamento do tecido social, do esvaziamento dos direitos civis, sociais trabalhistas e difusos conquistados enfraquecendo, inclusive, as democracias liberais.

Nesse cenário, torna-se urgente a reconstrução de um outro projeto societário, em seu interior um novo projeto educativo.

Desse modo, é concreto e enorme o desafio pela urgência de se instaurar a cultura da sustentabilidade da vida, ou seja, promover uma releitura de mundo onde a vida em todas suas relações e contradições seja centralidade.

Desse modo é a escola, que deve ser considerada como locus privilegiado de intervenção no território vivido, a partir do Conselho de Escola como espaço das relações dos diferentes saberes e práticas a partir da sua legitimidade e representatividade, capaz, portanto, de promover a articulação em seu território vivido potencializando os diferentes espaços não formais com ampliação de conhecimento científico vivido.

## REFERÊNCIAS

BARBIER, R. A pesquisa-ação instituição na educativa. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. LDB. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília/DF, 1996.

BRASIL. Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília/DF, 1999. 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 out. 2022.

BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA: documento básico. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental. 3.ed. Brasília, 2005.

LOBINO, M. G. F. A gestão democrática como ponto de partida para a formação de ecoeducadores para sociedades sustentáveis. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – /UAA, 2010.

LOBINO, M. G. F. Plantando conhecimento, colhendo cidadania: Plantas Medicinais uma experiência transdisciplinar. Programa de Comunicação Ambiental CST-Escolas, 2004.

LOUREIRO, C. B. F. & COSSÍO, M. F. B. Um olhar sobre a educação ambiental nas escolas: considerações iniciais sobre os resultados do projeto “O que dizem as escolas que dizem que fazem educação ambiental”. In: Vamos cuidar do Brasil. Conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola. MEC/CGE-MMA/DEA:UNESCO, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. (org.). Educação ambiental no contexto de medidas mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais: a perspectiva do licenciamento. Salvador: Instituto do Meio Ambiente, 2009.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Compartilhando saberes: pesquisa ação educativa ambiental. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (Coord.). Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 269-276.

VACCARI, L. L. L. O Laboratório Vivo como artefato pedagógico: possibilidades de Alfabetização Científica sustentável por abordagem curricular temática nos anos iniciais da Educação Básica. 2021. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e

Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.



## RASTREAMENTO GLOBAL DA SAÚDE DO PACIENTE: PROMOVEDO A SEGURANÇA E QUALIDADE DOS CUIDADOS EM NÍVEL MUNDIAL

DOMINNYKE SLATER SANTOS NEVES

### RESUMO

**Introdução:** A busca por cuidados de saúde seguros e de alta qualidade é uma prioridade global. No entanto, a garantia de que o histórico médico de cada paciente seja eficazmente registrado e compartilhado entre diferentes sistemas de saúde, seja em diferentes nações ou entre unidades de saúde dentro de uma mesma nação, representa um desafio. Nesse cenário, surge a necessidade de implementar um sistema de "Rastreamento Global da Saúde do Paciente" para promover a segurança e elevar a qualidade dos cuidados de saúde em todo o mundo, abrangendo os aspectos ambientais, sociais, empresariais, econômicos e inovadores. **Objetivo:** Este estudo tem como objetivo principal explorar a urgente necessidade de estabelecer um sistema unificado de rastreamento para monitorar e aprimorar a segurança dos pacientes em escala global. **Metodologia:** Para alcançar esse propósito, conduzimos uma análise qualitativa da literatura disponível sobre o tema. **Resultado:** Atualmente, muitos sistemas de saúde operam de forma isolada, o que dificulta a identificação de tendências facilmente perceptíveis em um sistema unificado. A padronização do histórico médico do paciente simplifica a coleta de dados e o compartilhamento de informações, possibilitando a identificação precoce de problemas, erros médicos, infecções hospitalares, pandemias, redundância de exames, epidemias e outros eventos que podem ser detectados com maior rapidez. Ademais, a implementação desse sistema possibilitaria análises de dados mais precisas e confiáveis, beneficiando também a condução de pesquisas científicas. Em resumo, é evidente que o Rastreamento Global da Saúde do Paciente representa uma iniciativa crucial para promover a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde em âmbito mundial. **Conclusão:** A cooperação global e a adoção de tecnologias modernas desempenham um papel fundamental nesse esforço conjunto. Trabalhando colaborativamente para estabelecer sistemas de rastreamento amplos e padronizados, podemos aprimorar significativamente a eliminação de resíduos ambientais, promover uma sociedade mais bem assistida, fomentar investimentos empresariais em projetos inovadores e impulsionar fatores econômicos por meio da colaboração global e do aumento de projetos de inovação. A implementação dessa abordagem deve ser uma prioridade global, visando a proporcionar cuidados de saúde mais seguros e eficazes para todos.

**Palavras-chave:** Cuidados de saúde; Rastreamento em saúde; Sustentabilidade; Cooperação global; Compartilhamento de informações.

### 1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o paciente é uma preocupação inquestionável e fundamental na prestação de cuidados de saúde em todo o mundo. Como destacado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), "A segurança do paciente é uma preocupação global e um elemento essencial da qualidade dos cuidados de saúde" (OMS, 2023). Garantir que cada indivíduo que

procura a assistência médica receba cuidados com rapidez, confiança e qualidade representa um desafio de magnitude global.

A complexidade inerente aos sistemas de saúde, a diversidade de protocolos e práticas médicas, bem como a falta de comunicação eficaz entre diferentes entidades de saúde e países, geram preocupações persistentes quanto à segurança dos pacientes (Institute of Medicine, 1999). Essa complexidade se manifesta de várias formas, desde a duplicação de exames médicos até a falta de padronização de registros de saúde e a dificuldade na identificação precoce de erros médicos e infecções hospitalares (Antonucci & Porcella, 2014). Nesse cenário desafiador, a necessidade de um rastreamento global da saúde do paciente surge como uma solução fundamental para enfrentar esses desafios complexos. A busca por cuidados de saúde, seguros e de alta qualidade é uma preocupação que transcende as estruturas de saúde locais e envolve uma comunicação global.

A falta de comunicação eficaz entre sistemas de saúde de diferentes países e a ausência de um sistema de compartilhamento de informações padronizado dificultam a garantia da segurança do paciente em escala mundial. Nesse contexto, é importante destacar o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) implantado pelo Ministério da Saúde, que visa fortalecer a segurança do paciente no contexto brasileiro (Ministério da Saúde, 2013). No entanto, os desafios da segurança do paciente vão além das fronteiras nacionais.

Portanto, o rastreamento global da saúde do paciente não é apenas uma abordagem administrativa, mas uma estratégia essencial para alcançar a sustentabilidade nos cuidados de saúde em nível global. A criação de uma plataforma onde o histórico médico de cada paciente, desde o seu nascimento, seja registrado e compartilhado de maneira eficaz, independentemente de fronteiras geográficas é fundamental. Isso não apenas melhora a segurança do paciente, permitindo a identificação precoce de problemas e erros médicos, mas também eleva a qualidade dos cuidados de saúde em uma escala que beneficia pacientes, profissionais de saúde e sistemas de saúde em todo o mundo.

Em resumo, a importância da segurança do paciente e a complexidade de garantir cuidados de saúde, seguros e de alta qualidade em escala global são desafios que exigem soluções igualmente globais. O rastreamento global da saúde do paciente representa uma resposta inovadora e necessária a esses desafios, promovendo um mundo onde a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde não conhecem fronteiras.

Este estudo tem como objetivo principal explorar a urgente necessidade de estabelecer um sistema unificado de rastreamento para monitorar e aprimorar a segurança dos pacientes em escala global.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia do trabalho é descritiva e qualitativa, sendo utilizada informações e instruções de várias fontes para fornecer uma visão geral sobre o tema da segurança do paciente e a necessidade de rastreamento global da saúde do paciente.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este trabalho explora a necessidade da implementação do rastreamento global da saúde do paciente. Essa implementação é fundamental e desempenham um papel vital na promoção de um mundo mais sustentável em diversas esferas.

Trabalhando colaborativamente para estabelecer sistemas de rastreamento amplos e padronizados, podemos aprimorar significativamente a eliminação de resíduos ambientais, promover uma sociedade mais bem assistida, fomentar investimentos empresariais em projetos inovadores e impulsionar fatores econômicos por meio da colaboração global e do

aumento de projetos de inovação. A implementação dessa abordagem deve ser uma prioridade global, visando a proporcionar cuidados de saúde mais seguros e eficazes para todos.

Numa perspectiva social, o rastreamento global visa melhorar o bem-estar das pessoas, prevenir danos evitáveis e salvar vidas, demonstrando um compromisso inegociável com a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde. Empresas de saúde que adotam essa abordagem demonstram responsabilidade social corporativa e consequências para sua própria sustentabilidade empresarial, ao passo que sistemas de saúde podem colher benefícios econômicos ao reduzir custos associados a complicações e erros médicos.

A relação intrínseca entre rastreamento global da saúde do paciente e sustentabilidade transcende as fronteiras dos sistemas de saúde individuais, abrangendo nações inteiras e a comunidade global. Essa abordagem não apenas melhora a qualidade dos cuidados de saúde, mas também contribui para a preservação dos recursos naturais, para a promoção da justiça social e para o fortalecimento da responsabilidade corporativa, refletindo, assim, uma visão holística da saúde e do bem-estar em todo o mundo.

Neste contexto, como observado na tabela 1 é possível observar o impacto da implementação de um Rastreamento Global da Saúde do Paciente, ele não apenas melhora a qualidade e a segurança dos cuidados de saúde, mas também aborda de forma abrangente as dimensões de sustentabilidade, incluindo a proteção do meio ambiente, a promoção da equidade social, a eficiência empresarial, gestão econômica e inovação.

**Tabela 1** - Vantagens dos Aspectos Ambientais, Sociais, Empresariais, Econômicos e de Inovação na Criação de um Sistema Global de Rastreamento de Dados de Saúde

<b>Aspectos</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Vantagens na Criação do Sistema de Rastreamento de Dados de Saúde</b>
Ambientais	Resíduos Hospitalares	Redução do desperdício e da poluição ambiental
	Descarte adequado de produtos químicos e resíduos	
	Consumo de Energia	Eficiência energética e uso de fontes de energia sustentáveis
	Inovação em Tecnologias Sustentáveis	Desenvolvimento e adoção de tecnologias ambientalmente amigáveis
Sociais	Acesso a Cuidados	Melhoria na equidade de acesso aos cuidados de saúde
	Impacto nas Comunidades	Criação de empregos locais e apoio econômico nas comunidades
	Envolvimento da Comunidade	Participação ativa da comunidade na gestão de cuidados de saúde
Empresariais	Sustentabilidade Financeira	Gestão eficiente de custos e sustentabilidade

		financeira
	Gestão de Recursos Humanos	Recrutamento, treinamento e retenção de profissionais de saúde qualificados
	Inovação em Modelos de Negócios	Desenvolvimento de novos modelos de negócios para apoiar a prestação de cuidados de saúde inovadores
Econômicos	Impacto na Economia	Contribuição positiva para a economia global por meio de investimentos em saúde, pesquisa e inovação
	Gastos em Saúde	Redução dos gastos excessivos e ineficiências no sistema de saúde
	Inovação e Tecnologia	Desenvolvimento e aplicação de tecnologias avançadas para melhorar os cuidados de saúde
Inovação	Desenvolvimento de Tecnologias Médicas Avançadas	Avanços na medicina e na prestação de cuidados por meio da inovação tecnológica
	Implementação de Telemedicina	Ampliação do acesso a cuidados de saúde por meio da telemedicina
	Big Data em Saúde	Análises de dados avançadas para melhorar diagnósticos e tratamentos

**Fonte:** Autoria própria

Em poucas palavras, como vimos no exemplo acima, o rastreamento global da saúde do paciente é uma solução inovadora e fundamental para lidar com desafios complexos e garantir que a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde sejam universais.

#### 4 CONCLUSÃO

No cenário global da saúde, enfrentamos um grande desafio na gestão e compartilhamento das informações dos pacientes. Para resolver isso, é fundamental criar um sistema global de rastreamento de dados de saúde que seja seguro e eficiente, considerando não apenas os aspectos médicos, mas também os impactos em questões ambientais, sociais, empresariais e econômicas dos cuidados de saúde. Isso é crucial para um mundo mais

sustentável. A cooperação entre países e o investimento em tecnologia são essenciais nesse esforço. Portanto, essa abordagem deve ser uma prioridade global na busca por cuidados de saúde melhores, mais seguros e sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Segurança do paciente. Disponível em:

ANTONUCCI, R.; PORCELLA, A. Preventing medication errors in neonatology: is it a dream? *World J Clin Pediatr*, v. 3, p. 37-44, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no 529, de 1o de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 2 abr. 2013. Disponível em:

<[bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529\\_01\\_04\\_2013.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html)>. Acesso em: 04 ago. 2023.

HOSPITAL DA FORÇA AÉREA DE BRASÍLIA. Segurança do paciente. Disponível em:

<[www2.fab.mil.br/hfab/index.php/ultimas-noticias/725-seguranca-do-paciente](http://www2.fab.mil.br/hfab/index.php/ultimas-noticias/725-seguranca-do-paciente)>. Acesso em: 04 set. 2023.

INSTITUTE OF MEDICINE. To err is human. Disponível em:

<https://www.iom.edu/~media/Files/Report%20Files/1999/To-Err-is-Human/To%20Err%20is%20Human%201999%20%20report%20brief.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Segurança do paciente. Disponível em:

<https://www.who.int/westernpacific/health-topics/patient>. Acesso em: 02 set. 2023.

REIS, A. T.; SILVA, C. R. A. DA. Segurança do paciente. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 32, n. 3, p. e RE0 20316, 2016.

ROMERO, Manuel Portela, et al. A Segurança Do Paciente, Qualidade Do Atendimento E Ética Dos Sistemas de Saúde. [S.l.], 2018, pp. 333–342. Disponível em:

<[pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-958282](https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-958282)>. Acesso em: 14 set. 2023.



## **BIORREMEDIAÇÃO FÚNGICA: CULTIVANDO UM AMBIENTE SUSTENTÁVEL PARA AS GERAÇÕES FUTURAS**

DOMINNYKE SLATER SANTOS NEVES

**Introdução:** A crescente preocupação mundial acerca da poluição ambiental advém da liberação de substâncias nocivas e resíduos resultantes das atividades humanas. Essa poluição afeta o solo, o ar e a água, gerando consequências significativas para a saúde humana e dos ecossistemas. Abordar essa problemática requer estratégias abrangentes e sustentáveis. **Objetivos:** Nesse contexto, o objetivo do resumo é destacar o potencial dos fungos na degradação de diversos tipos de poluentes, visando à biorremediação. **Metodologia:** A eficiência dos fungos na decomposição de uma ampla gama de substâncias é bem conhecida, incluindo a degradação de hidrocarbonetos, metais pesados, compostos orgânicos, entre outros. Alguns fungos do gênero *Trametes* são capazes de degradar poluentes orgânicos persistentes presentes em efluentes industriais, como tricloroetileno, além de poluentes emergentes, como produtos farmacêuticos, e também pesticidas e herbicidas. Além disso, algumas espécies de *Aspergillus*, *Cladosporium* e *Fusarium* podem utilizar hidrocarbonetos como fonte de nutrientes, permitindo a decomposição eficaz de combustíveis, plásticos, produtos químicos, entre outras substâncias. **Resultados:** Esses exemplos apontam a urgência de mais estudos nessa área, uma vez que estimativas indicam que apenas 10% dos fungos foram identificados e que há 2,2 a 3,8 milhões de espécies no reino *Fungi*, distribuídas em diversos ecossistemas, o que implica na relevância em explorar o potencial ainda não descoberto desses microrganismos. A ampliação do conhecimento sobre fungos e seu papel na biorremediação tem o potencial de impulsionar avanços substanciais na compreensão da diversidade e dos processos ecossistêmicos. Investimentos direcionados à identificação de espécies de fungos novas e conhecidas e à aplicação biotecnológica desses microrganismos são necessários. **Conclusão:** Através de pesquisas contínuas e multidisciplinares será possível descobrir novas espécies de fungos e seus produtos metabólicos com intuito de expandir esse potencial e melhorar as abordagens de biorremediação. Fungos são “máquinas tecnológicas” para se buscar por soluções sustentáveis para a saúde única, incluindo ações de biorremediação.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Potencial biotecnológico, Degradação de poluentes, Biodiversidade, Biorremediação.



## A IMPORTÂNCIA DO PRÉ-TRATAMENTO DO ÓLEO RESIDUAL PARA A PRODUÇÃO DO BIODIESEL

FLÁVIO ALBUQUERQUE FERREIRA DA PONTE; AUCELIANE ANDRÉ DA SILVA LIMA;;  
ELIANA DE JESUS LOPES; RAIMUNDO ALBERTO RÊGO JÚNIOR

**Introdução:** A produção de biodiesel utilizando óleo com alto índice de acidez é um campo em desenvolvimento que desafia as limitações tradicionais da matéria-prima para a produção do biocombustível. A pesquisa focou em pré-tratar o óleo residual proveniente de frituras para aplicação na obtenção de biodiesel, por se tratar de uma matéria-prima de baixo custo e além de evitar o descarte inadequado no meio ambiente. **Objetivos:** Produzir biodiesel dentro dos parâmetros estabelecido pela ANP utilizando como matéria-prima o óleo residual com alto índice de acidez. **Metodologia:** O biodiesel foi produzido via reação de transesterificação com o metanol, na presença de um catalisador básico (NaOH). Tanto a matéria-prima como o biocombustível foram avaliados através das propriedades físico-químicas de índice de refração; teor de umidade e matérias volátil; massa específica a 20 °C; viscosidade cinemática a 40 °C e índice de acidez pelo método titulométrico. Antes da produção do biodiesel, o óleo residual foi pré-tratado, por possuir alto índice de acidez, situação que desfavorece a eficiência produtiva do biodiesel. **Resultados:** O biodiesel é normalmente produzido utilizando óleos refinados com pouco ou nenhum resquício de ácidos graxos livres (AGL). A presença do AGL pode ser ignorada na produção do biodiesel via transesterificação básica, quando a acidez for menor que 1 mgKOH/g. Portanto, o alto índice de acidez ( $2,75 \pm 0,083$  mgKOH/g) e umidade ( $0,19 \pm 0,002$  %) interferem diretamente na produção do biodiesel. Tornando o óleo residual pouco atrativo para este fim. Entretanto, ao fazer o tratamento através da reação de esterificação do óleo residual com o metanol, na presença do catalisador sólido (Amberlyst BD20) foi possível minimizar em 68,4 % o índice de acidez ( $0,87 \pm 0,090$  mgKOH/g). Tornando a matéria-prima apreciável para a produção do biocombustível. Os demais parâmetros: índice de refração; teor de umidade e matérias volátil; massa específica a 20 °C e viscosidade cinemática a 40 °C também atenderam a regulamentação estabelecida pela ANP (ANP Nº 920/2023). **Conclusão:** Os resultados obtidos mostraram que o biocombustível produzido com o óleo residual pode reduzir os custos operacionais com matéria-prima, além de mitigar os impactos ambientais causados pelo descarte indevidamente do óleo de fritura.

**Palavras-chave:** Biocombustível, ácidos graxos livres, óleo usados, Biodiesel, índice de acidez.



## SUSTENTABILIDADE NA REGIÃO DA GUINÉ-BISSAU

FLÁVIO JOÃO ADULAI BARI

**Introdução:** De acordo com uma pesquisa feita sobre sustentabilidade, desenvolvimento para um crescimento resiliente e inclusivo, programa de políticas e reformas da Guiné-Bissau, para fortalecer a gestão das finanças públicas e a governação do setor privado. O programa visa aportar estabilidade macroeconômica, colocando o orçamento de volta nos trilhos e garantindo a sustentabilidade da dívida no médio prazo. Dar seguimento às reformas estruturais e catalisar o financiamento de doadores, na forma de doações e empréstimos concessionais. **Objetivos:** Os objetivos incluem a consolidação fiscal favorável ao crescimento com reformas para melhorar a mobilização de receitas domésticas, fortalecer a gestão das finanças públicas e o controle da massa salarial, mitigar os riscos fiscais e salvaguardar os gastos sociais e prioritários. **Metodologia:** com objetivo na implementação de novos projetos que deve ajudar as autoridades a projetar e implementar políticas eficazes para enfrentar melhor os desafios do desenvolvimento, como a melhoria dos sistemas de educação e saúde, promover o crescimento inclusivo e reduzir a pobreza. **Resultados:** O crescimento tem sido sustentado por maior produção agrícola, investimento do setor privado e relativa estabilidade política, que compensaram parcialmente o impacto do custo de vida mais alto e choques externos negativos. Considera que as perspectivas estão sujeitas a riscos negativos relacionados com fragilidades e fraquezas internas, volatilidade nas exportações de caju, que é maior PIB, do país. **Conclusão:** A ideia é garantir a sustentabilidade fiscal, fortalecer a gestão dos recursos públicos, os riscos fiscais e contar com financiamento. De acordo com a pesquisa, assinala que as autoridades da Guiné-Bissau estão pensando num projeto sobre os gastos de emergência com financiamento das organizações internacionais, para acelerar a implementação do regime de declaração de bens, que se compromete com a agenda de reformas.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade social, Desenvolvimento, Projetos, Sustentabilidade, Crescimento resiliente.



## POLÍTICA CLIMÁTICA DO PIB NA REGIÃO DA GUINÉ-BISSAU

FLÁVIO JOÃO ADULAI BARI

**Introdução:** Guiné-Bissau é um país tropical na costa atlântica ocidental de África, conhecido pelos parques nacionais e pela vida selvagem. O país melhorou a sustentabilidade da dívida, o espaço orçamental para a despesa e a governação. Prevê-se que o défice da balança corrente se situe nos que se atribui ao aumento dos preços das importações. **Objetivos:** Os objetivos é compreender que a estabilidade política é fundamental para atrair investimento e estimular a participação privada, mas as tensões políticas estão ainda a criar incertezas, ameaçando as reformas. o crescimento do PIB em 2022 é estimado em 3,5%, enquanto a inflação média aumentou para 7,9% em 2022. **Metodologia:** A instabilidade política e institucional desviou o país do bom caminho para atingir os resultados para desenvolvimento. Enquanto a falta de recursos estatísticos torna difícil seguir o progresso, em especial, em preservação à ação climática. O governo começou por adotar medidas adaptadas às alterações climáticas, tais como a introdução de variedades de culturas resistentes às secas, diversificação da produção agrícola e projetos de financiamento que visam adaptar a transição energética para alternativas mais limpas. **Resultado:** O crescimento foi afetado negativamente por menores exportações de caju e peixe, entre outros produtos locais, que são choques externos adversos, mas suportados por maior produção agrícola, projetos de infraestrutura e relativa estabilidade política. A queda no PIB do país está sujeita a riscos que podem resultar de pressões inflacionistas contínuas, choques no setor de exportação de caju, peixe, outros produtos, também instabilidade política, riscos fiscais e choques climáticos. **Conclusão:** O impacto das alterações climáticas é generalizado, e os recursos estão a esgotar-se rapidamente, com os incêndios a destruir de floresta por dia. Fazer face à elevada desigualdade no país exige também esforços para melhorar a prestação de serviços e melhorar o acesso aos serviços básicos. Contudo, acelerar ou mesmo manter o ritmo de redução da pobreza será difícil se os grandes desafios de desenvolvimento que limitam o crescimento, a inclusão e a sustentabilidade não forem abordados.

**Palavras-chave:** Clima, Resultado governativo, Política, Costa atlântica, Parques nacionais.



## MIGRAÇÃO DA POPULAÇÃO DA GUINÉ-BISSAU PARA PORTUGAL

FLÁVIO JOÃO ADULAI BARI

**Introdução:** O processo de imigração para Portugal teve vários momentos, desde a fixação de diferentes povos no processo de criação da nação guineense ao longo de milhares de anos, passando pelo mundo dos dias de hoje, com a imigração proveniente da ex-colônia, de Portugal. Trata-se de uma emigração que vem pelo menos dos anos 1975 depois da independência da Guiné-Bissau e em que uma das vias utilizadas para chegar aos destinos desejados é Portugal. Geralmente a viagem era mais pelos homens, em tempos mais recentes cada vez mais houve grande fluxo de mulheres. **Objetivos:** O texto aborda a migração dos guineenses para Portugal. A migração tem sido frequente nos últimos anos, com muitos guineenses em busca de melhores oportunidades de vida e trabalho no país europeu. Um dos principais motivos que levaram os guineenses que migraram para Portugal é a estreita relação histórica e linguística entre os dois países. **Metodologia:** A relação de Portugal com a questão das migrações tem sido grande coesão e unidade entre pessoas. Recentemente, passou de ser considerado um país de emigração na UE, do qual as pessoas saem em busca de melhores oportunidades financeiras, para ser considerado também um país de imigração, recebendo cada vez mais imigrantes e estrangeiros para viver e trabalhar. **Resultados:** A presença dos migrantes guineenses contribui para a diversidade cultural em Portugal, enriquecendo a sociedade e a troca cultural. Em conclusão, a migração dos guineenses para Portugal é uma característica que tem se intensificado nos últimos anos. Embora apresente desafios, também traz benefícios sócio-culturais para ambos os países. **Conclusão:** Como resultado, muitos guineenses optam por deixar o país e migrar para Portugal em busca de melhores oportunidades de vida. A migração guineense para Portugal tem várias motivações, incluindo a busca por melhores condições de vida e de trabalho, o acesso a serviços de saúde e educação de qualidade, e a possibilidade de se reunir com familiares que já estão disponíveis no país.

**Palavras-chave:** Deslocamento extensão, Geográfica, Colonização portuguesa, Nação guineense, Imigração.



## **LEVANTAMENTO DE INDICADORES PARA A MATERIALIZAÇÃO DE AÇÕES DO ODS 11: CIDADES SUSTENTÁVEIS**

GABRIELA GABRIELA; GABRIELA ELVIRA GOELLNER; MANUELA GAZZONI DOS  
PASSOS

**Introdução:** As cidades, independentemente do tamanho territorial e demográfico são constituídas por desafios provenientes das transformações econômicas, sociais e ambientais ocorrentes. É necessário lidar com grandes concentrações populacionais, consumo de produtos e serviços, geração de resíduos, queimadas, desmatamento, enchentes, que acarretam diversos impactos socioambientais. Por isso, gradualmente são necessárias soluções para transformar estas cidades em centros sustentáveis. Além disso, um dos grandes desafios enfrentados no desenvolvimento sustentável é a gestão dos espaços urbanos de forma eficiente, posto que, o crescimento da população em áreas urbanas, no mundo e no Brasil é uma tendência. **Objetivo:** Levantar indicadores para materialização de ações que busquem alcançar o ODS 11, cidades sustentáveis. **Materiais e métodos:** Foram tabulados os indicadores existentes dentro da Organização das Nações Unidas, e através de pesquisa bibliográfica foram incorporados demais indicadores que se relacionam com as metas do ODS 11. **Resultados:** Temas relacionados à urbanização, como mobilidade, gestão de resíduos sólidos e saneamento, abrangem as metas do ODS 11, além do planejamento e ampliação de resiliência dos assentamentos humanos. Dentro das nove metas já existentes, além dos 15 indicadores, notou-se a incorporação de 12 indicadores, que abrangem por exemplo proporção de população urbana vivendo em assentamentos; acesso adequado a transporte público; taxa de consumo do solo; participação da sociedade civil no planejamento e gestão urbana; total da despesa per capita gasta na preservação, proteção e conservação do patrimônio; número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas por desastres; proporção de resíduos sólidos urbanos coletados e com destino final correto; nível de partículas inaláveis; dimensão da área construída; população vítima de assédio e proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres. **Conclusão:** Ter claro quais indicadores são necessários para alcançar as metas e objetivo de uma cidade sustentável permite delimitar ações mais assertivas, especialmente no viés de planejamento de uma cidade, e com isso é possível mensurar os desafios e avanços que ainda se tem.

**Palavras-chave:** Ods 11, Cidades sustentáveis, Desenvolvimento sustentável, Sustentabilidade, Indicadores.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### CIDADES INTELIGENTES, RESILIENTES E SUSTENTÁVEIS

DEISIELLY RIBEIRO MENDES

#### RESUMO

A sustentabilidade ambiental desempenha um papel fundamental nas cidades inteligentes, representando um dos seus principais alicerces. Nesse contexto, são comumente avaliadas iniciativas voltadas para a redução do consumo de energia, a promoção da mobilidade sustentável e a eficaz gestão de resíduos. Priorizando a melhoria da qualidade de vida e o alívio do congestionamento urbano, essas cidades também investem em planejamento de transporte público eficiente, a criação de ciclovias e a construção de infraestrutura para veículos elétricos. Além disso, a participação ativa dos cidadãos na tomada de decisões e a efetiva governança local são critérios-chave para o sucesso das cidades inteligentes. As cidades de São José dos Campos e Pindamonhangaba se destacam por terem obtido a certificação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com base na ISO 37120, o que atesta o seu comprometimento com a busca por soluções inovadoras e eficazes para enfrentar desafios urbanos. O objetivo deste trabalho é analisar através destas duas cidades certificadas como as cidades podem obter índices melhores com base na ISO 37120 e como auxiliar gestores na aplicação eficiente através de indicadores.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Cidades Inteligentes, Padronização, Indicadores, Resiliência.

#### 1 INTRODUÇÃO

A busca por cidades inteligentes tem se tornado um dos principais objetivos para o desenvolvimento urbano em todo o mundo. Essas cidades buscam melhorar a qualidade de vida de seus habitantes, promover a sustentabilidade ambiental e a eficiência na prestação de serviços públicos. Uma ferramenta crucial nesse esforço são as normas internacionais ISO 37120, ISO 37122 e ISO 37123 que estabelecem um conjunto abrangente de indicadores e métricas para avaliar o desempenho de cidades em diversas áreas-chave ligadas à sustentabilidade. Essas normas fornecem um quadro de referência comum que permite coletar e comparar dados de maneira padronizada, facilitando a tomada de decisões informadas e o monitoramento do progresso em direção a cidades mais inteligentes e sustentáveis.

Dentre as normas citadas, a ISO 37120 desempenha um papel vital na capacitação de governos locais e urbanistas a enfrentar os desafios complexos das áreas urbanas, promovendo soluções inovadoras e melhorando a qualidade de vida nas cidades. Nesta exploração sobre as cidades inteligentes e a ISO 37120, é preciso examinar mais de perto os principais indicadores e impactos desta norma internacional nas cidades brasileiras certificadas pela norma.

Os principais indicadores desta norma, conjuntamente com as normas 37122 e 37123, incluem qualidade de vida, sustentabilidade ambiental, eficiência dos serviços públicos, educação, saúde, segurança, bem-estar, e governança, incentivando as cidades a melhorar essas áreas. Uma das áreas mais impactadas pela certificação ISO 37120 é a qualidade de vida dos

habitantes urbanos. Isso se traduz em acesso a serviços de educação de qualidade, sistemas de saúde eficazes, medidas de segurança pública e um ambiente propício ao bem-estar da população. Portanto, a busca pela certificação resulta em uma melhor qualidade de vida para os cidadãos.

A sustentabilidade é um pilar fundamental das cidades inteligentes. A ISO promove práticas de desenvolvimento urbano sustentável, incentivando medidas para reduzir o consumo de energia, promover a mobilidade sustentável e melhorar a gestão de resíduos. Isso não apenas ajuda a preservar o meio ambiente, mas também contribui para um ambiente urbano mais saudável a longo prazo, beneficiando a população atual e futura.

A padronização dos indicadores e a coleta regular de dados são essenciais para avaliar e melhorar a eficiência dos serviços públicos em áreas como abastecimento de água, saneamento, transporte público e coleta de lixo. As cidades certificadas têm a oportunidade de identificar áreas de melhoria e implementar estratégias para atender melhor às necessidades dos cidadãos, resultando em serviços mais eficazes e confiáveis.

A certificação de cidade inteligente pode aumentar a atratividade da cidade para investidores e empresas. Cidades que adotam práticas avançadas de desenvolvimento urbano, sustentabilidade e qualidade de vida tornam-se destinos mais atraentes para investimentos privados. Isso, por sua vez, impulsiona o crescimento econômico e a criação de empregos na região, beneficiando a população local.

A padronização dos indicadores permite que uma cidade certificada seja comparada com outras, facilitando a aprendizagem com as melhores práticas de outras localidades. Isso possibilita que as cidades identifiquem áreas onde precisam melhorar e busquem inspiração em experiências bem-sucedidas de outras regiões. Uma cidade certificada de acordo com a ISO 37120 ganha reconhecimento internacional como uma cidade comprometida com o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida. Isso pode atrair turismo, parcerias internacionais e investimentos estrangeiros, fortalecendo ainda mais a economia local. A norma ajuda as cidades a planejar seu crescimento de forma mais estratégica, considerando as necessidades futuras da população. Isso resulta em um planejamento urbano mais eficiente e na criação de cidades que estão preparadas para enfrentar os desafios do futuro.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O escopo deste estudo inclui as cidades de Pindamonhangaba e São José dos Campos, ambas situadas no estado de São Paulo, Brasil, que foram certificadas de acordo com a norma internacional ISO 37120, sendo a cidade de São José dos Campos certificada também pela ABNT ISO 37122 e ISO 37123 como cidade inteligente, sustentável e resiliente, sendo certificada no segundo ano consecutivo pela ABNT com base nas três normas mencionadas.

A coleta de dados para este estudo envolveu a obtenção de informações de fontes oficiais das cidades, relatórios de certificação da ABNT, além de documentos e publicações relevantes. Os dados incluem métricas e indicadores específicos relacionados à certificação das cidades como inteligentes, sustentáveis e resilientes.

A análise foi realizada por meio da comparação das métricas e indicadores de ambas as cidades em conformidade com as normas ISO 37120, 37122 e 37123. Foram destacados os principais resultados e conquistas obtidos por cada cidade em relação aos critérios estabelecidos por essas normas.

A recertificação da cidade de São José dos Campos como Cidade Inteligente, Sustentável e Resiliente pela ABNT foi também analisada em detalhes, sendo verificados os critérios que permitiram essa recertificação e as melhorias implementadas em relação à certificação anterior. Este estudo também buscou analisar o impacto da certificação nas cidades, considerando fatores como melhoria na qualidade de vida, eficiência dos serviços públicos,

atração de investimentos e desenvolvimento sustentável.

É importante ressaltar que este estudo está limitado aos dados disponíveis até a data da pesquisa e quaisquer eventos ou desenvolvimentos ocorridos posteriormente podem não ser abordados. Além disso, a disponibilidade e qualidade dos dados podem variar entre as fontes consultadas. Quando apropriado, técnicas estatísticas foram aplicadas para analisar as diferenças significativas entre as métricas das duas cidades e avaliar a relevância estatística das conclusões.

A apresentação destes materiais e abordagem metodológica são de fundamental importância para viabilizar a análise das cidades de Pindamonhangaba e São José dos Campos, no que concerne à sua certificação como cidades inteligentes, sustentáveis e resilientes, segundo os parâmetros estabelecidos pelas normas ISO, bem como a subsequente recertificação concedida pela ABNT.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três normas internacionais ISO são regulamentadas pelo World Council on City Data, uma instituição vinculada à ONU (Organização das Nações Unidas (ONU)), e estão diretamente relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que abordam os principais desafios de desenvolvimento enfrentados pelas pessoas no Brasil e em todo o mundo. O papel proeminente da certificação resulta de ações e projetos tangíveis que podem ser comprovados por um órgão certificador.

A certificação da ABNT possui diferentes níveis, com o Platina sendo o mais alto, indicando um compromisso excepcional com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Cada indicador alcançado está alinhado com um ODS, o que demonstra o comprometimento do município em abordar os principais desafios globais de desenvolvimento.

São José dos Campos, localizada no estado de São Paulo, conquistou a recertificação como Cidade Inteligente, Sustentável e Resiliente pela ABNT com base em três normas internacionais ISO: a ISO 37120, a ISO 37122 e a ISO 37123. Um fator predominante que contribuiu para esse êxito foi o desempenho notável do Parque Tecnológico São José dos Campos. O Parque, em colaboração com a ABNT e a Prefeitura Municipal de São José dos Campos, aplicou com êxito a metodologia desenvolvida pelo PqTec e a Smart Free's, culminando na recertificação da cidade.

A análise abrangente dos 276 indicadores que compõem as normas ISO revelou melhorias significativas. Notavelmente, São José dos Campos avançou da classificação ouro para a platina na categoria de Cidade Resiliente (ISO 37123), o nível mais alto de certificação. Além disso, obteve a certificação máxima em práticas sustentáveis (ISO 37120) e o nível ouro em indicadores relacionados a Cidade Inteligente (ISO 37122).

A recertificação de São José dos Campos como Cidade Inteligente, Sustentável e Resiliente pela ABNT é uma conquista notável e reflete o comprometimento da cidade em aprimorar constantemente a qualidade de vida de seus cidadãos e a eficiência dos serviços públicos. A flexibilidade do processo de certificação permite que as cidades busquem avaliação de indicadores adicionais para alcançar níveis superiores de certificação, demonstrando um compromisso contínuo com o desenvolvimento sustentável.

Vale destacar que a primeira certificação de São José dos Campos foi concedida em 16 de março de 2022, tornando-a a pioneira no Brasil a obter esse reconhecimento. A validade da certificação pode ser prorrogada anualmente mediante o cumprimento satisfatório do processo de avaliação anual de manutenção.

Os indicadores que levaram São José dos Campos a reconquistar a certificação abrangem práticas inovadoras de gestão pública, incluindo o Centro de Segurança e Inteligência (CSI), considerado o melhor projeto de segurança do país e alojado no PqTec. Além disso, a

cidade recebeu reconhecimento de excelência pelo corredor sustentável da Linha Verde, que utiliza ônibus 100% elétricos, bem como pelo sistema de coleta de resíduos, coleta e tratamento de esgoto, iluminação pública com lâmpadas de LED em 100% da área urbana e rural, sistema de estacionamento rotativo, semáforos inteligentes, serviço de monitoramento por satélite e análise e detecção de mudanças no território, entre outras iniciativas.

Esses resultados ilustram de forma convincente os benefícios tangíveis da certificação de acordo com as normas ISO e demonstram como a abordagem sistemática para o desenvolvimento urbano pode resultar em cidades mais inteligentes, sustentáveis e resilientes. São José dos Campos serve como um exemplo inspirador para outras cidades que buscam atender aos desafios complexos da urbanização moderna e ao mesmo tempo melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos.

O município de Pindamonhangaba alcançou um marco notável ao conquistar o mais alto nível de certificação como uma cidade inteligente, tornando-se a primeira cidade de médio porte no Brasil a receber esse prestigioso título. Essa conquista é um testemunho do compromisso da cidade em buscar a excelência no desenvolvimento urbano, alinhando-se com padrões internacionais de sustentabilidade e inteligência.

O processo de certificação, iniciativa da Prefeitura de Pindamonhangaba, em parceria com a Associação Parque Tecnológico São José dos Campos (APTSJC) e a consultoria Smart Free's, foi baseado também nas normas ISO 37120, ISO 37122 e ISO 37123. Essas normas são projetadas para avaliar o desempenho das cidades em uma ampla gama de áreas-chave, incluindo sustentabilidade, inteligência e resiliência.

A metodologia aplicada na cidade, desenvolvida pela APTSJC em conjunto com a Smart Free's e a ABNT, envolveu o levantamento de requisitos, indicadores e evidências para avaliação de conformidades. Com base nos dados coletados, Pindamonhangaba buscou a certificação nas três normas ISO, visando a transformação em uma Cidade Inteligente, Resiliente e Sustentável.

Em um período de menos de seis meses, a cidade demonstrou seu comprometimento com a sustentabilidade ao atingir a conformidade com a norma ISO 37120, que atesta a sustentabilidade do município. Isso envolveu a análise e auditoria de 45 indicadores essenciais, juntamente com 52 índices de apoio, resultando em um total de 121 indicadores aprovados. Pindamonhangaba alcançou 94,5% da meta, conquistando o nível Platina, o mais alto no processo de certificação da ISO 37120.

Essa conquista reflete a dedicação da cidade em melhorar continuamente a qualidade de vida de seus cidadãos e em promover uma gestão pública eficiente e moderna.

A certificação na norma ABNT NBR ISO 37120 é um marco significativo para Pindamonhangaba, mas o trabalho continua em 2023. A cidade está se preparando para levantar os indicadores necessários para buscar as certificações nas normas ISO 37122 (Inteligente) e ISO 37123 (Resiliente), com o objetivo de obter o título CIRS – Cidade Inteligente, Resiliente e Sustentável, assim como a cidade de São José dos Campos. Essa busca contínua por excelência no desenvolvimento urbano destaca Pindamonhangaba como um modelo a ser seguido por outras cidades, à medida que avança na jornada para se tornar uma referência em cidades inteligentes, sustentáveis e resilientes no Brasil e além.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados das certificações de São José dos Campos e Pindamonhangaba como Cidades Inteligentes, Sustentáveis e Resilientes pela ABNT são uma prova concreta do comprometimento dessas cidades em buscar a excelência no desenvolvimento urbano. Ao adotarem normas internacionais ISO 37120, ISO 37122 e ISO 37123 como referências, essas cidades não apenas elevaram seus padrões de qualidade de vida para seus cidadãos, mas

também se alinharam com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, abordando os desafios globais mais prementes.

Os avanços notáveis, como a classificação platina em Cidade Resiliente, a certificação máxima em práticas sustentáveis e a busca contínua por mais certificações, demonstram a capacidade das cidades de São José dos Campos e Pindamonhangaba em abraçar a inovação, eficiência e responsabilidade. Essas cidades estão se tornando modelos inspiradores para outras em todo o Brasil e no mundo, mostrando que é possível aplicar as melhores práticas do setor privado à gestão pública e ao planejamento urbano.

Além disso, esses casos de sucesso enfatizam que a colaboração entre o governo, instituições locais e parceiros privados, como o Parque Tecnológico São José dos Campos, desempenha um papel fundamental na consecução de resultados excepcionais. A busca contínua por certificações adicionais demonstra que o desenvolvimento sustentável é uma jornada em constante evolução.

Em última análise, São José dos Campos e Pindamonhangaba estão pavimentando o caminho para cidades mais inteligentes, sustentáveis e resilientes, onde os cidadãos desfrutam de uma qualidade de vida aprimorada, os recursos são utilizados de maneira eficiente e os desafios urbanos são enfrentados com determinação. Suas conquistas são um lembrete de que o futuro das cidades está sendo moldado por meio da inovação e da visão de longo prazo, e essas cidades estão na vanguarda dessa transformação.

## REFERÊNCIAS

ABNT. NBR ISO 37120: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT. NBR ISO 37122: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços públicos urbanos. Rio de Janeiro, 2018.

ABNT. NBR ISO 37123: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para resiliência em cidades. Rio de Janeiro, 2018.

Prefeitura Municipal de São José dos Campos. Disponível em:

[<https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2023/agosto/11/sao-jose-e-recertificada-como-cidade-inteligente-sustentavel-e-resiliente/>]. Acesso em 15 de setembro de 2023.

Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba recebe avaliação máxima na certificação ISO de cidade inteligente e sustentável pela ABNT. Disponível em:

<https://pindamonhangaba.sp.gov.br/noticias/tecnologia-inovacao-e-projetos/2701-pindamonhangaba-recebe-avaliacao-maxima-na-certificacao-iso-de-cidade-inteligente-sustentavel-pela-abnt>. Acesso em 15 de setembro de 2023.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### PRECIPITAÇÃO DE ESTRUVITA A PARTIR DE EFLUENTE MISTO: REVISÃO DA LITERATURA

THAÍS DE SOUZA MIRANDA; MARCOS GAGLIARDI DE SOUZA; EDGARD  
HENRIQUE OLIVEIRA DIAS; SAMUEL RODRIGUES CASTRO

#### RESUMO

O crescimento populacional traz consigo o aumento na produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e, por conseguinte, uma elevação na geração de lixiviado. Simultaneamente, o número de estações de tratamento de esgoto tem se expandido, o que resulta em um maior volume a ser tratado. Uma abordagem interessante para lidar com esses desafios é a integração do lixiviado de aterro sanitário ao esgoto sanitário em estações de tratamento já existentes. Essa prática não apenas reduz os custos associados ao tratamento do lixiviado, mas também minimiza os impactos ambientais decorrentes desse resíduo. A precipitação de estruvita a partir de efluentes mistos emerge como uma técnica promissora para o tratamento de resíduos, destacando-se pela sua eficácia na recuperação de nutrientes valiosos, como nitrogênio e fósforo. Este trabalho se propõe a realizar uma revisão bibliográfica abordando o processo de recuperação de nutrientes por meio da precipitação química de estruvita, bem como sua eficiência na remoção de contaminantes em efluentes combinados. Os estudos revisados evidenciam a capacidade da precipitação química em reduzir as concentrações de nitrogênio amoniacal e fósforo, contribuindo significativamente para mitigar os impactos ambientais relacionados ao descarte inadequado desses efluentes. A otimização de parâmetros como pH, proporções de nutrientes e condições de supersaturação emerge como fator crítico para o sucesso desse processo. Entretanto, ressalta-se a necessidade premente de estudos mais aprofundados, especialmente focados em efluentes mistos. Essas pesquisas são cruciais para aprimorar a eficiência da técnica, promovendo práticas mais sustentáveis na gestão de resíduos e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** recuperação de nutrientes; lixiviado; esgoto sanitário; fertilizante; amônia.

#### 1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional tem como uma de suas consequências o aumento na produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (NASCIMENTO; CRUZ, 2017). De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022 (ABRELPE, 2022), a geração de RSU durante o ano mencionado totalizou aproximadamente 81,8 milhões de toneladas.

O líquido escuro resultante de aterros sanitários, também conhecido como lixiviado, pode apresentar diversas características, incluindo concentrações elevadas de nitrogênio amoniacal, cloretos, matéria orgânica e compostos orgânicos de difícil decomposição. Devido a essas características, é essencial que o líquido seja submetido a um tratamento apropriado para que seus parâmetros físicos, químicos e biológicos estejam em conformidade com os limites estabelecidos pelas legislações vigentes, evitando impactos adversos no meio ambiente (KAWAHIGASHI *et al.*, 2014).

De acordo com a coleta de dados do Sistema Nacional de Saneamento (SNIS) 2022, com 2021 como ano de referência, dos 4.774 municípios participantes do SNIS-AE 50% contaram com sistemas públicos de esgotamento sanitário. Além disso, o volume de esgotos coletado chegou a 6,0 bilhões de m<sup>3</sup> e o de esgoto tratado, a 4,9 bilhões de m<sup>3</sup> (SNIS, 2022).

O aumento no número de estações de tratamento de esgoto e o consequente aumento no volume de tratamento pode estar diretamente ligados à crescente demanda da sociedade por água potável e ao acesso ao saneamento. No entanto, é importante observar que muitos cursos d'água estão sofrendo processos de degradação, o que torna essencial a aplicação de técnicas eficazes no tratamento de efluentes (BATISTA; SOUZA, 2020; URBAN; ISAAC; MORITA, 2020).

O tratamento combinado de efluentes consiste no lançamento do lixiviado junto ao afluente de estações de tratamento de esgoto (ETEs), devendo resultar em um efluente tratado que atenda às exigências legais (FERREIRA *et al.*, 2009). Esse tipo de tratamento tem demonstrado um desempenho satisfatório em comparação com outros métodos, tanto na eliminação de substâncias orgânicas como na remoção de nitrogênio amoniacal, alcançando uma eficiência média de remoção de cerca de 67% e 73%, respectivamente (ALBUQUERQUE; POVINELLI, 2011).

A estruvita é uma substância cristalina de cor branca, composta por magnésio hexahidratado e o fosfato de amônio (MgNH<sub>4</sub>PO<sub>4</sub>.6H<sub>2</sub>O), sendo uma fonte rica em fósforo (LIU *et al.*, 2016).

O processo de recuperação de estruvita envolve várias etapas, incluindo coleta e preparo da amostra, verificação e ajuste de pH, adição do composto de magnésio, a precipitação química em si com os estágios de nucleação e crescimento, a sedimentação dos cristais de estruvita e a filtração da solução. A precipitação química de estruvita pode ser realizada usando a adição de compostos de magnésio (LATIFIAN; HOLST; LIU, 2013) como óxido de magnésio (MgO), cloreto de magnésio (MgCl<sub>2</sub>), sulfato de magnésio (MgSO<sub>4</sub>) ou hidróxido de magnésio (Mg(OH)<sub>2</sub>) (CRUTCHIK; GARRIDO, 2011).

A recuperação de nutrientes por meio da precipitação de estruvita pode ser aplicada a diversas fontes de águas residuárias, e sua eficiência depende de vários fatores, como pH, razão molar de P:N:Mg, temperatura, tempo de reação, taxa de aeração, tipo do reator e presença de matéria orgânica (RAHMAN *et al.*, 2014, LIU; KUMAR; KWAG, 2013).

O fósforo desempenha um papel crucial no crescimento humano, nos processos genéticos (WU *et al.*, 2019), na produção de alimentos em escala global e na fabricação de fertilizantes (CORDELL; DRANGERT; WHITE, 2009). No entanto, é um recurso finito, extraído de rochas fosfáticas, que pode se tornar escasso devido à crescente demanda industrial e agrícola (HECKENMÜLLER; NARITA; KLEPPER, 2014). No entanto, o fósforo é frequentemente encontrado em efluentes líquidos (PRADEL; AISSANI, 2019), cuja disposição inadequada acelera a eutrofização de corpos d'água, causando sérios danos ambientais. Nesse contexto, a recuperação de fósforo na forma de estruvita revela um grande potencial para abordar ambas as questões simultaneamente.

A precipitação de estruvita a partir de efluentes mistos está diretamente relacionada a alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, com ênfase especial em questões relacionadas à água, saneamento, proteção do meio ambiente e práticas agrícolas sustentáveis; como o objetivo 6 “Água Potável e Saneamento”, o objetivo 12 “Produção e Consumo Sustentáveis”, o objetivo 13 “Ação Contra a Mudança Global do Clima”, o objetivo 14 “Vida na Água” e o objetivo 15 “Vida Terrestre”.

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise da literatura existente sobre o processo de precipitação de estruvita a partir de efluentes mistos, destacando as técnicas, os desafios e os benefícios associados a esse processo, visando contribuir para o desenvolvimento de soluções mais eficazes e sustentáveis na gestão de resíduos e na recuperação de nutrientes.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é resultado de uma revisão bibliográfica que se concentrou na análise qualitativa das publicações relacionadas à remoção de nitrogênio e fósforo através da precipitação na forma de estruvita, e sua aplicação no tratamento conjunto de lixiviado de aterro sanitário e esgoto doméstico. Tecnicamente, essa pesquisa se enquadra na categoria de pesquisa bibliográfica. Para conduzir a revisão bibliográfica, foi empregada a metodologia de revisão sistemática da literatura, uma abordagem que permite identificar, avaliar e interpretar dados de pesquisas, bem como analisar as tendências relevantes em um determinado campo, auxiliando na identificação das lacunas no conhecimento acadêmico.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, os estudos sobre estruvita concentravam-se em estratégias para evitar sua precipitação, devido ao entupimento de tubulações por cristais de estruvita, o que reduzia a eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes (KATAKI *et al.*, 2016). No entanto, atualmente, há uma série de pesquisas voltadas para a recuperação de nutrientes, como nitrogênio e fósforo (ABEL-DENEE *et al.*, 2018; AMINI *et al.*, 2017; CRUTCHIK *et al.*, 2018; HERMASSI *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2016; ZIN; TIWARI; KIM, 2020), ou exclusivamente fósforo (AGRAWAL *et al.*, 2018; CRUTCHIK *et al.*, 2017; HUANG *et al.*, 2017; LU *et al.*, 2017; WANG *et al.*, 2020; WARD *et al.*, 2018; WU *et al.*, 2018). Além disso, são encontrados estudos que analisam a formação da estruvita (AGRAWAL; GUEST; CUSICK, 2018) ou o desempenho dos reatores utilizados (AGUADO *et al.*, 2019).

De acordo com Wang *et al.* (2013), a formação de estruvita ocorre quando as concentrações de Mg,  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{PO}_4^-$  ultrapassam o limite de solubilidade, exigindo, em certas situações, a adição de sais de magnésio e fosfato, além do amônio no sistema. No entanto, a recuperação da estruvita enfrenta desafios, especialmente devido à natureza heterogênea da fonte e às demandas por insumos químicos extras, o que tem gerado crescente preocupação com os aspectos técnico-econômicos (KATAKI *et al.*, 2016). Assim, pesquisas estão sendo conduzidas para aprimorar a técnica por meio do uso de fontes alternativas de reagentes para a suplementação dos sais necessários ao processo (AGUADO *et al.*, 2019; CRUTCHIK *et al.*, 2017; HUANG *et al.*, 2017; WANG *et al.*, 2016), visando reduzir custos e aumentar a eficiência do procedimento.

O tratamento combinado de chorume com esgoto doméstico é uma estratégia implementada em algumas ETEs no Brasil. Essa abordagem visa integrar o lixiviado de aterro sanitário ao esgoto sanitário em unidades de tratamento já existentes. No contexto brasileiro, onde o aterro sanitário é a principal forma de disposição final dos RSU coletados, essa alternativa se destaca por eliminando os custos e impactos ambientais associados ao tratamento separado do lixiviado (LEITE *et al.*, 2016).

O tratamento combinado tem vantagens, como a redução da carga de poluentes inibidores dos processos biológicos e o aumento da biodegradabilidade do lixiviado. Contudo, sua aplicação requer considerações específicas, como a capacidade de assimilação da ETE, a compatibilidade do processo com as características do lixiviado e o manejo do lodo produzido (FERREIRA *et al.*, 2009; MANNARINO *et al.*, 2011; RENOU *et al.*, 2008).

Apesar disso, a maioria dos estudos sobre a precipitação de estruvita se concentra na recuperação de nutrientes em tratamentos distintos para lixiviado (DINIZ, 2010; PAIXÃO FILHO, 2017; HUANG, 2014) e esgoto sanitário (MENDES, 2022; SÁNCHEZ LEDESMA, 2014; YETILMEZSOY; SAPCI-ZENGIN, 2009). Portanto, há uma escassez de pesquisas abordando efluentes combinados (lixiviado e esgoto sanitário).

Para a composição do efluente misto, a mistura entre lixiviado e esgoto doméstico varia nas proporções de 1% a 10% (ALBUQUERQUE, 2018; ALTINBAS; YANGIN-GÖMESÇ; OZTURK, 2002; BAETTKER, 2019; FERRAZ, 2014; GALVÃO *et al.* 2018; LEITE *et al.*, 2016). No estudo conduzido por Fagundes (2022) no município de Juiz de Fora, observaram-se resultados positivos na precipitação química de estruvita em efluente misto contendo 10% de lixiviado. Já em estudo realizado em Istanbul, a proporção contendo 3% de lixiviado apresentaram melhores resultados para precipitação de estruvita (ALTINBAS; YANGIN-GÖMESÇ; OZTURK, 2002). Essas discrepâncias nas proporções de lixiviado podem estar relacionadas à composição específica do efluente doméstico.

Nos estudos supracitados, a faixa ideal de pH para a formação de estruvita varia de 8,5 a 10,0 e a razão molar (Mg:N:P) ocorre convergências entre os estudos. Em relação aos parâmetros operacionais inerentes à precipitação, o tempo reacional varia de 15 a 30 minutos.

Nos estudos específicos sobre a precipitação de estruvita de efluentes combinados, para a condição otimizada, Fagundes (2022) evidencia pH de 8,5, relação Mg:N de 1,0 e relação P:N de 1,5, resultando em remoções de  $77,8 \pm 0,6\%$ ,  $28,8 \pm 1,1\%$  e  $69,5 \pm 7,2\%$  para nitrogênio amoniacal, DQO e fósforo total, respectivamente. Já o estudo de Altinbas, Yangin-Gömeç e Ozturk (2002) a remoção máxima (68% de N-NH<sub>4</sub>) foi alcançada com pH de 9,2 e razão estequiométrica (Mg:N:P) de 1,1:1:1.

Esses resultados reforçam a importância de ajustes de acordo com as especificidades do efluente nos parâmetros de precipitação, como pH e razões molares, para otimizar a formação de estruvita em efluentes combinados.

#### 4 CONCLUSÃO

Em conclusão, a revisão bibliográfica sobre a precipitação de estruvita a partir de efluentes combinados revela a crescente relevância dessa técnica na recuperação de nutrientes. Os estudos destacam a eficácia da precipitação química para reduzir as concentrações de nitrogênio amoniacal e fósforo, contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais associados ao lançamento inadequado desses efluentes. Além disso, a otimização de parâmetros como pH, proporções de nutrientes e condições de supersaturação demonstra ser crucial para o sucesso do processo. No entanto, é importante ressaltar a necessidade de mais pesquisas focadas em efluentes mistos, a fim de aprimorar a eficiência dessa técnica e promover práticas mais sustentáveis na gestão de resíduos.

#### REFERÊNCIAS

ABEL-DENEE M.; ABBOTT T; ESKICIOGLU C. Using mass struvite precipitation to remove recalcitrant nutrients and micropollutants from anaerobic digestion dewatering centrate. **Water Research**, v. 132, p. 292-300, 01 abr. 2018.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2022.

AGRAWAL, S.; GUEST, J. S.; CUSICK, R. D. Elucidating the impacts of initial supersaturation and seed crystal loading on struvite precipitation kinetics, fines production, and crystal growth. **Water Research**, v. 132, p. 252-259, jan. 2018.

AGUADO, D. *et al.* P-recovery in a pilot-scale struvite crystallisation reactor for source separated urine systems using seawater and magnesium chloride as magnesium sources. **Science of the Total Environment**, v. 672, p. 88–96, 2019.

ALBUQUERQUE, E. M.; POVINELLI, J.. (2011) Caracterização da eficiência dos processos de tratamento de lixiviado de aterro sanitário no Brasil. *In: 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre-RS. Trabalhos técnicos 26º CBESA*, 2011.

ALTINBAS, M.; YANGIN-GÖMEÇ, C.; OZTURK, I. (2002). Struvite precipitation from anaerobically treated municipal and landfill wastewaters. **Water Science and Technology**, 46(9), 271–278.

AMINI, A. *et al.* Cost-effective treatment of swine wastes through recovery of energy and nutrients. **Waste Management**, v. 69, p. 508-517, nov. 2017.

BATISTA, L. F.; SOUZA, M. A. A. Aptidão dos lodos gerados nas Estações de Tratamento de Esgotos no Distrito Federal para condicionamento, utilização e disposição final. **Revista DAE**, v. 68, n. 226, p. 179-195, 2020.

CORDELL, D.; DRANGERT, J. O.; WHITE, S. The story of phosphorus: Global food security and food for thought. **Global Environmental Change**, v. 19), p. 292–305, 2009.

CRUTCHIK, D. *et al.* Biorefinery of cellulosic primary sludge towards targeted Short Chain Fatty Acids, phosphorus and methane recovery. **Water Research**, v. 136, p. 112 - 119, 2018.

CRUTCHIK, D. *et al.* Evaluation of a low-cost magnesium product for phosphorus recovery by struvite crystallization. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, v. 93, n. 4, p. 1012–1021, 2017.

CRUTCHIK, D.; GARRIDO, J. M. Struvite crystallization versus amorphous magnesium and calcium phosphate precipitation during the treatment of a saline industrial wastewater. **Water Science and Technology**, v. 64, n. 12, p. 2460-2467, 2011.

FERREIRA, J.A.; CANTANHEDE, A.L.G.; LEITE, V.L.; BILA, D.M.; CAMPOS, J.C.; YOKOYAMA, L.; FIGUEIREDO, I.C.; MANNARINO, C.F., SANTOS, A.S., FRANCO, R.S.O.; LOPES, W.S.; SOUSA, J.T. (2009) Tratamento combinado de lixiviados de aterros de resíduos sólidos urbanos com esgoto sanitário. *In: GOMES, L.P. Estudos de caracterização e tratabilidade de lixiviados de aterros sanitários para condições brasileiras. Livro 3 do Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES*, 2009. 360 p.

HECKENMÜLLER, M.; NARITA, D.; KLEPPER, G. Global availability of phosphorus and its implications for global food supply: An economic overview. **Kiel Working Paper**, No. 1897, Kiel Institute for the World Economy (IfW), Kiel, 2014.

HERMASSI, M. *et al.* Simultaneous ammonium and phosphate recovery and stabilization from urban sewage sludge anaerobic digestates using reactive sorbents. **Science of the Total Environment**, v. 630, p. 781–789, 2018.

HUANG, H. *et al.* Feasibility of physicochemical recovery of nutrients from swine wastewater: Evaluation of three kinds of magnesium sources. **Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers**, v. 70, p. 209 - 218, jan. 2017.

HUANG, H.; YANG, J.; LI, D. (2014). Recovery and removal of ammonia-nitrogen and

phosphate from swine wastewater by internal recycling of struvite chlorination product. **Bioresource Technology**, 172(2014), 253–259.

KATAKI, S. et al. Phosphorus recovery as struvite: Recent concerns for use of seed, alternative Mg source, nitrogen conservation and fertilizer potential. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 107, p. 142–156, 2016.

KAWAHIGASHI, F. *et al.*. Pós-tratamento de lixiviado de aterro sanitário com carvão ativado. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 235–244, jul. 2014.

LATIFIAN, M., HOLST, O., LIU, J. Nitrogen and phosphorus removal from urine by sequential struvite formation and recycling process. **Clean-Soil Air Water** 41, 1–5, 2013.

LEITE, V. D. *et al.*. Tratamento conjugado de lixiviado de aterro sanitário e esgoto doméstico em lagoas de estabilização. **Revista DAE**, v. 65, n. 207, p. 77-93, 2017.

LIU Y, H., KUMAR, S., KWAG, J. H, RA, CS. Magnesium ammonium phosphate formation, recovery and its application as valuable resources: a review. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, v. 8 (2), p. 181–189, 2013.

LIU, X.; YI, T.; WEN, G.; KONG, F.; ZHANG, X.; HU, Z. Influence of soil and irrigation water pH on the availability of phosphorus in struvite derived from urine through a greenhouse pot experiment. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.64, p.3324–3329, 2016.

LU, B. *et al.* Phosphorus removal and recovery from wastewater by highly efficient struvite crystallization in an improved fluidized bed reactor. Korean **Journal of Chemical Engineering**, v. 34, n. 11, p. 2879–2885, 2017.

MANNARINO, C. F., FERREIRA, J. A., MOREIRA, J. C.; Tratamento Combinado de Lixiviado de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos e Esgoto Doméstico como Alternativa para a Solução de um Grave Problema Ambiental e de Saúde Pública – Revisão Bibliográfica, **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, 2011, p. 11-9.

NASCIMENTO, C. M. T.; CRUZ, M. L. B. Resíduos sólidos: presença e ameaça no espaço geográfico. **GeoTextos**, [S. l.], v. 13, n. 2, 2017. DOI: 10.9771/1984-5537geo.v13i2.24581.

PAIXÃO FILHO, Jorge Luiz da. **Lixiviado de aterro sanitário: alternativas de tratamento para o cenário brasileiro**. Orientador: Prof. Dr. Adriano Luiz Tonetti. 2017. 246 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2017.

PRADEL, M., AISSANI, L. Environmental impacts of phosphorus recovery from a “product” Life Cycle Assessment perspective: Allocating burdens of wastewater treatment in the production of sludgebased phosphate fertilizers. **Science of The Total Environment**, v. 656, p. 55–69, 2019.

RAHMAN, M.M., SALLEH, M.A.M., RASHID, U., AHSAN, A., HOSSAIN, M.M., RA, C.S. Production of slow release crystal fertilizer from wastewaters through struvite crystallization – a review. **Arab. J. Chem.** 7, 139–155, 2014.

RENOU, S.; GIVAUDAN, J. G.; POULAIN, S.; DIRASSOUYAN, F.; MOULIN, P.; Landfill Leachate Treatment: Review and Opportunity, **Journal of Hazardous Materials**, vol. 150, n. 3, 2008, p. 468–493.

SÁNCHEZ LEDESMA, Lina Marcela. **Produção de estruvita a partir de esgoto doméstico**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2021**. Brasília, dez. 2022.

URBAN, R. C.; ISAAC, R. L; MORITA, D. M. Uso benéfico de lodo de estações de tratamento de água e de tratamento de esgoto: estado da arte. **Revista DAE**, v. 67, n. 219, 2019.

WANG, H. *et al.* Optimization and reaction kinetics analysis for phosphorus removal in struvite precipitation process. **Water Environment Research**, v. 92, n. 8, p. 1162–1172, 2020.

WANG, H. *et al.* Recovery of nutrients from wastewater by a MgCl<sub>2</sub> modified zeolite and their reuse as an amendment for Cu and Pb immobilization in soil. **RSC Advances**, v. 6, p. 55809–55818, 02 jun. 2016.

WANG, X. *et al.* Nitrogen conservation and acidity control during food wastes composting through struvite formation. **Bioresource Technology**, v. 147, p. 17–22, 2013.

WARD, A.J.; AROLA, K.; BREWSTER E. T.; MEHTA C. M.; BATSTONE D. J. Nutrient recovery from wastewater through pilot scale electro dialysis. **Water Research**, v. 135, p. 57-65, 08 fev. 2018.

WU, Z. *et al.* Forward osmosis promoted in-situ formation of struvite with simultaneous water recovery from digested swine wastewater. **Chemical Engineering Journal**, v. 342, p. 274-280, 2018.

WU, Y. *et al.* Potentials and challenges of phosphorus recovery as vivianite from wastewater: A review. **Chemosphere**, v. 226, p. 246–258, 2019.

YETILMEZSO, Y. K.; ZENGIN, Z. S. (2009). Recovery of ammonium nitrogen from the effluent of UASB treating poultry manure wastewater by MAP precipitation as a slow release fertilizer. **Journal of Hazardous materials**, v.166, n.1, p.260-269.

ZIN, M. M. T.; TIWARI, D.; KIM, D. J. Maximizing ammonium and phosphate recovery from food wastewater and incinerated sewage sludge ash by optimal Mg dose with RSM. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, v. 86, p. 136–143, 2020.



## **TOMBAMENTO DAS ÁREAS RESIDENCIAIS DE BRASÍLIA E SEU POTENCIAL SEGREGATÓRIO.**

FERNANDO JORGE COELHO PINHEIRO

**Introdução:** Brasília, idealizada na década de 1960 como um emblema do modernismo brasileiro, encarna a aspiração de uma nação que busca reinventar-se. Com desenhos de Lúcio, sua estrutura reflete uma utopia de integração e socialização. No entanto, paradoxalmente, o tombamento das suas superquadras e outras áreas residenciais, concebido como um instrumento de preservação dessa visão, desencadeou uma série de implicações sociais. Essas consequências se tornam dolorosamente evidentes ao examinar as ocupações irregulares que proliferam nos arredores do Plano Piloto, bem como as pressões imobiliárias que afligem áreas de proteção ambiental. **Objetivos:** O propósito deste estudo é escrutinar as implicações sociais e urbanísticas derivadas do tombamento das superquadras de Brasília. Em particular, pretende-se lançar luz sobre o fenômeno das ocupações irregulares que surgiram na periferia do Plano Piloto e sobre a intensificação da especulação imobiliária em zonas sensíveis. **Materiais e Métodos:** A pesquisa baseou-se em uma revisão bibliográfica, abrangendo fontes primárias e secundárias extraídas de bases de dados reconhecidas, como o Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGAA), e Scielo. Estes registros foram utilizados para entender as intenções subjacentes ao projeto original de Brasília e para observar tendências contemporâneas relacionadas à urbanização, desigualdade e pressão imobiliária. **Resultados:** O tombamento, embora tenha procurado conservar o patrimônio arquitetônico e cultural de Brasília, indiretamente incentivou ocupações irregulares na periferia do Plano Piloto. Estas áreas, muitas vezes estabelecidas sem planejamento e carentes de infraestrutura, são um testemunho contundente da crescente disparidade entre a visão utópica de Lúcio Costa e a realidade urbana contemporânea. Além disso, o rígido controle sobre o desenvolvimento no Plano Piloto amplificou a pressão imobiliária nas regiões circundantes, levando à degradação de áreas de proteção ambiental e comprometendo a sustentabilidade ecológica da região. **Conclusão:** Brasília, um marco do modernismo, enfrenta hoje desafios que ameaçam o ideal original da cidade. O tombamento, apesar de suas boas intenções, serviu inadvertidamente como catalisador de uma segregação socioespacial. Assim, urge a necessidade de políticas mais holísticas que equilibrem a preservação histórica com as imperativas demandas sociais, urbanas e ecológicas da capital.

**Palavras-chave:** Tombamento, Ocupações irregulares, Pressão imobiliária, Distrito federal, Segregação.



## UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS FLORESTAIS NA PRODUÇÃO DE BRIQUETES: USO DE PÓ DE SERRA ORIUNDO DE UMA EMPRESA DE *PALLETS*

RICARDO DA SILVA MANCA, GABRIELLY MARIA COUTINHO ROSA

### RESUMO

A bioenergia no Brasil vem sendo cada vez mais frequente, revelando novas oportunidades de negócios, dentre elas pode-se citar o briquete, uma forma de energia térmica renovável. O bioproduto foi produzido através de resíduos florestais, mais especificamente, o pó de serra, oriundo da Recipall, uma empresa que utiliza a fabricação de pallets. A atividade serralheira proporciona a simetria da madeira natural, que é composta de 99% de *Pinus Elliottii* e 1% do *Eucalipito Grandis*. Nesta atividade é gerado o pó de serra utilizado nesta pesquisa. No estudo foi analisado as características físicas do briquete tais como: Teor de umidade e de voláteis, teor de cinzas e tempo de chamas, bem como as características físicas da matéria prima, que foi realizado pelo Laboratório Agroflorestal de Biomassa e Bioenergia da UNESP de Botucatu. Com os resultados comparou-se a viabilidade do produto em relação as lenhas comercializadas e vendidas em mercados na cidade de Mogi Guaçu, que são utilizadas em residências em fogões à lenha. A comparação julgou parâmetros como a facilidade de armazenamento, e o poder energético. O briquete composto de 30g de pó de serra e 20g de parafina, atingiu um tempo de chama de 19:55 minutos, o que é positivo comparado com a lenha comercial.

**Palavras-chave:** Briquete; energia térmica; bioenergia; pó de serra; aglutinantes.

### 1 INTRODUÇÃO

A geração de energia pode ser descrita como a capacidade de gerar trabalho através da alteração da matéria. No sentido de produzir energia limpa, o mercado brasileiro vem explorando a bioenergia obtida por meio da biomassa. A biomassa consiste na matéria vegetal formada por meio da fotossíntese e seus derivados como: produtos florestais e agrícolas, resíduos animais, resíduos orgânicos industriais e urbanos. Atualmente, a produção de bioenergia no Brasil apresenta excelente oportunidade de negócio (SILVA *et al*, 2017).

Historicamente, a biomassa florestal tem um papel importante como insumo energético para a humanidade, principalmente para os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. A valorização da biomassa como insumo energético se deu na década de 70, motivada pela crise do petróleo no período de 1973 e 1979. Naquele cenário, a biomassa passou a ser considerada uma alternativa para suprir as demandas por energia térmica (MÜLLER, 2005 *apud* SACCOL, 2017).

Segundo o instituto Embrapa (2006), a energia pode ser obtida por quatro fontes da biomassa, tais como: as derivadas de cultivos ricos em carboidratos ou amiláceos, que geram o etanol; as derivadas de lipídios vegetais e animais, que geram o biodiesel; a madeira, que pode gerar o metanol, briquetes ou carvão vegetal; e os resíduos e dejetos da agropecuária e da agroindústria, que podem gerar calor e energia elétrica.

O setor madeireiro é um grande gerador de resíduos florestais e apresenta um potencial

para o aproveitamento desses resíduos, uma vez que as perdas são inerentes ao processo produtivo, Estimativas apontam que 40% a 70% do volume da matéria prima são perdidos e destinados de forma inadequada (BOUNDELLE et al. 2002 *apud* SACCOL, 2017).

A biomassa florestal deve ser transformada em um recurso de fácil utilização ou em um combustível renovável. A associação de técnicas de transformação dos resíduos lenhosos, madeireiros e agrícolas em um produto de fácil transporte, manuseio e armazenamento, favorece o uso desses resíduos como alternativa para os combustíveis fósseis (SANTOS et al, 2013 *apud* SACCOL, 2017).

Levando-se em consideração o potencial uso da biomassa, o presente trabalho tem como objetivo confeccionar briquetes utilizando o pó de serra, residual da indústria madeireira. Ressalta-se que, o briquete apresenta uma gama de benefícios, com destaque para a capacidade calorífica, podendo ser utilizado para geração de energia elétrica.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Química da Faculdade de Engenharia Ambiental da Faculdade Municipal Professor Franco Montoro, Mogi Guaçu, no período de agosto de 2021 a dezembro de 2021.

A Recipall é uma empresa situada em um dos distritos industriais da cidade de Mogi Guaçu, interior do estado de São Paulo. Para a elaboração de seus produtos, utiliza a madeira como matéria prima, correspondente a 1% de Eucalipto da espécie *Grandis* e 99% do *Pinus Elliottii*, as tábuas são provenientes do estado de Santa Catarina, todas elas apresentando certificação FSC. A qualidade do material se dá através da quantidade de casca neles contidos, assim formarão os pallets que serão classificados em A, B e C de acordo com as particularidades.

As máquinas utilizadas no processo são: desengrosso, que tem a função de limpar a madeira, a serra circular que irá serrar as tábuas e a destopadeira que é necessária para produzir os tocos utilizados para confecção de “pés” dos *pallets*, desta forma, para a aplicação desses métodos há geração de resíduos, totalizando 99 metros cúbicos de pó de serra por semana.

Para a confecção dos briquetes foi feita a coleta in loco, da amostra em 30 pontos diferentes, no depósito de pó de serra da Recipall. Após ser coletada, a amostra permaneceu por 7 dias exposta ao sol, a fim de diminuir a umidade presente na madeira. O material foi triturado com o auxílio de um liquidificador para se obter uma biomassa com o tamanho adequado para a produção de briquetes. Posteriormente, o material particulado foi separado em uma malha de 20 mm, para obtenção de tamanhos uniformes (Figura 1). Para prensagem, foi utilizada uma prensa hidráulica artesanal (Figura 2), para que a biomassa e a parafina fosse comprimida e ganhasse forma. Aqueceu-se a parafina em banho maria, com o auxílio de um béquer de vidro, a fim de derretê-la e foi acrescentado o pó de serra juntamente com o aglutinante já derretido, após isso, os compostos foram homogeneizados com uma colher e depositados na prensa.

**Figura 1 – Separação do pó de serra**



**FONTE:** Fonte Própria (2021)

**Figura 2 – Prensa hidráulica artesanal**



**FONTE:** Fonte Própria (2021)

A fim de analisar fisicamente os resíduos gerados foi necessário fazer a coleta in loco de 3 kg do material. Essa amostra foi coletada em aproximadamente 30 pontos diferentes, gerando uma amostra composta, de maneira que representasse todo o depósito de pó de serra. Após isso a porção foi enviada para o laboratório da Unesp de Botucatu, onde foram realizados alguns procedimentos, tais como: Amostragem e preparação para análise de acordo com a NBR 14660:2004; Teor de Umidade seguindo a ABNT NBR 14929:2017; Teor de Cinzas ASTM D1102 – 84 / 2007; Material volátil ASTM E872 – 82:2006; Carbono fixo ASTM E870 – 82:2006; Poder calorífico superior ASTM E711 – 84 / 2004.

Após a confecção do briquete, analisou-se o teor de umidade apresentado no briquete. Segundo a ABNT NBR 7190 Almeida, D.H et al (2014) o teor de umidade da madeira (TU) é a relação entre a massa da água presente na amostra e a massa da amostra seca.

A Equação 1 fornece a relação para determinação do teor de umidade da madeira, onde M1 é a massa inicial da madeira (em gramas) M2 é a massa de madeira seca (em gramas).

$$TU = \frac{M1 - M2}{M2} \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

Calculou-se o teor de voláteis, um dado importante para amostras de biocombustíveis. Este parâmetro está diretamente relacionado à capacidade calorífica da amostra. Segundo a norma ABNT/NBR 8112 o teor de voláteis pode ser verificado pela seguinte expressão:

$$TMV = \frac{Pms - Pmv}{Pms} \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

Onde: TMV = teor de matéria volátil (%); Pms = massa da amostra seca (g); Pmv = massa da amostra após a exposição a 1000°C (em gramas)

No estudo do teor de cinzas, as amostras foram submetidas ao forno mufla a temperatura de 1000°C por 120 minutos com gradiente de subida de 5 graus por minutos.

Analisou-se também o tempo de chama de cada briquete confeccionado, comparados ao tempo de chama de uma amostra de lenha comercial.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os briquetes possuem 30g de pó de serra, e o que diferencia é a quantidade de aglutinante na composição, tentou-se produzir briquetes com as quantidades de 5g e 10g do aglutinante parafina, porém não apresentaram boa compactação (Tabela 1).

**Tabela 1** – Composição dos briquetes

	Biomassa (g)	Parafina (g)
Briquete 1	30	15

Fonte: Fonte Própria (2021)

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos através de análise laboratorial no Laboratório Agroflorestal de Biomassa e Bioenergia (LABB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) da cidade de Botucatu, São Paulo.

**Tabela 2** – Umidade, Cinzas, Materiais voláteis e Densidade básica

Identificação	Umidade Base Seca (%)	Umidade Base Úmida (%)
Pó de Serra	14,49	12,66

Fonte: LABB (2020)

Os valores encontrados de UBS e UBU foram respectivamente 14,49% e 12,66%. Santiago (2007) em seus estudos com o aproveitamento de cascas de Eucalipto *Grandis*, encontrou 20,21% para Umidade Base Úmida (UBU) e 25,33% de Umidade Base Seca (UBS).

**Tabela 3** – Cinzas, Materiais voláteis e Densidade básica

Identificação	Cinzas (%)	Materiais Voláteis (%)	Carbono Fixo (%)
Pó de Serra	0,61	83,63	15,76

Fonte: LABB (2020)

Os teores médios de cinzas, materiais voláteis e carbono fixo, encontrados para o pó de serra, oriundos da amostra foram de 0,61%, 83,63% e 15,76%, respectivamente. Souza et al. (2012) trabalhando com resíduos de colheita de madeira e pó de serra de *Pinus Taeda* encontraram valores de 13,44% e 14,06% para carbono fixo, 0,20% e 0,31% para cinzas e 85,09% e 86,14% para materiais voláteis, respectivamente. Péres et al. (2015) encontrou, para *Pinus Radiata*, 15,17% para carbono fixo, 0,30% para cinzas e 77,71% para materiais voláteis.

**Tabela 4** – Poder calorífico

Identificação	PCS (Kcal kg <sup>-1</sup> )	PCI (kcal kg <sup>-1</sup> )	PCU (kcal kg <sup>-1</sup> )	PCS (MJ kg <sup>-1</sup> )	PCI (MJ kg <sup>-1</sup> )	PCU (MJ kg <sup>-1</sup> )
Pó de Serra	4110	4079	3487	17,21	17,08	14,60

Legenda: PCS = Poder calorífico superior (kcal kg-1 e MJ kg-1); PCI = Poder calorífico inferior (kcal kg-1 e MJ kg-1); PCU = Poder calorífico útil (kcal kg-1 e MJ kg-1)

Fonte: LABB (2020)

O poder calorífico obtido a 0% de umidade para o pó de serra da madeira de *Pinus elliotti* foi de 4110 Kcal/Kg. Segundo Staiss; Pereira (2001), o poder calorífico superior está na faixa de 4460 Kcal/Kg, para a madeira de conífera. Brito (1993) afirma que a variação do poder calorífico superior para a madeira em geral está entre 3500 Kcal/Kg a 5.000 Kcal/Kg. O poder calorífico inferior obtido foi de 4079 kcal.kg-1, valor próximo ao encontrado por Souza et al. (2012) de 4423 kcal.kg-1 para pó de serra e 4578 kcal.kg-1 para resíduos de colheita de madeira de *Pinus taeda*, 4462 kcal.kg-1 encontrado por Quirino et al. (2004) para *Pinus elliottii*,

4551 kcal.kg<sup>-1</sup> para cavacos de *Pinus spp* encontrado por Grassmann *et al.* (2016) e 4491 kcal.kg<sup>-1</sup> encontrado por Protassio *et al.* (2015) para madeira residual de pinus.

O poder calorífico útil do pó de serra da amostra, foi de 3487 kcal.kg<sup>-1</sup>. Grassmann *et al.* (2016), encontraram poder calorífico útil de 4954 kcal.kg<sup>-1</sup> para cavacos torrefeitos de *Pinus spp* a 280°C próximo ao encontrado neste estudo. Protassio *et al.* (2015) encontrou 4910 kcal.kg<sup>-1</sup> para pellets torreficados a 250°C de *Pinus sp.*

Na Figura 3, observa-se conforme a tentativa de confecção de um briquete com 10g de parafina, não sendo possível obter um bom resultado, pois a quantidade utilizada foi pequena tendo em vista os recursos disponíveis.

**Figura 3** – Briquete com baixa compactação Figura 4 – Briquete 1 e briquete 2 FONTE: Fonte Própria (2021)



**FONTE:** Fonte Própria (2021)

Por meio da Equação 1 chegou-se nos resultados dos teores de umidade, conforme a Tabela 5. Foi realizada a análise em duplicata e calculou-se a média das porcentagens. Observou-se que a quantidade de aglutinante inserido ao briquete, influencia diretamente ao seu teor de umidade, tendo em vista a composição dos briquetes, onde o briquete 2 possui 15g de parafina em sua composição, enquanto o briquete 1 é composto por 20g.

**Tabela 5** – Teor de Umidade

Amostras	Teor de Umidade em duplicata (%)	Média (%)
Briquete 1	4,57 - 3,27	3,92
Briquete 2	5,03 – 5,34	5,20

**Fonte:** Fonte Própria (2021)

Foi analisado o teor e cinza das amostras dos briquetes 1 e 2, em triplicata e calculado a média dos valores, valores esses que se comparados ao estudo feito com as amostras da matéria prima é similar. O teor de cinzas encontrado não irá comprometer a capacidade calorífica, pois, a porcentagem encontrada é baixa.

**Tabela 6** – Teor de Cinzas

Amostras	Teor de Cinzas em triplicata (%)	Média
Briquete 1	0,34 - 0,36 - 1,36	0,69
Briquete 2	0,27 - 0,03 - 1,04	0,45

**Fonte:** Fonte Própria (2021)

Utilizando a equação 2 chegou-se nos resultados para o Teor de Voláteis.

**Tabela 7 – Teor de Voláteis**

Amostras	Teor de Umidade (%)	Teor de Voláteis (%)
Briquete 1	3,27	98,20
Briquete 2	5,03	99,30

**Fonte:** Fonte Própria (2021)

Estes resultados estão em consonância com os estudos da matéria prima enviada para Botucatu, onde encontrou-se o valor de 83,63%. Bezerra (2016) que trabalhou com a fabricação de briquetes a partir da *Eichhornia Crassipes* (aguapé), resultando num valor de 84,70% para teor de materiais voláteis. Já os resultados de Schutz, et al (2010), que trabalhou com biomassa do pó de feijão e milho e obteve um teor de voláteis de 82,90%.

Foi realizada a análise de tempo de chama, comparando os briquetes com as diferentes composições, junto a lenha comercial oriunda do Eucalipto.

**Tabela 8 – Tempo de chama**

Amostras	Tempo de chama (minutos)
Briquete 1	18:27
Briquete 2	19:55
Lenha comercial	17:38

**Fonte:** Fonte Própria (2021)

**Figura 5 – Briquetes sendo queimados no fogão à lenha**



**FONTE:** Fonte Própria (2021)

Utilizou-se lenhas vendidas comercialmente, as mesmas foram selecionadas e cortadas de forma a utilizar uma amostra com o diâmetro mais parecido possível com as medidas dos briquetes, é possível observar que os briquetes se mostram mais eficientes que a lenha em relação ao tempo que o combustível mantém a chama acesa.

#### 4 CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou que o pó de serra constituído 1% de Eucalipto da espécie *Grandis*,

e 99% do *Pinus Elliottii* pode ser uma importante alternativa para produção de biocombustíveis sólidos que podem ser utilizados em fornalhas industriais, transformando-o em uma fonte de renda para o proprietário da empresa Recipall, sabendo que esse material era doado ou então vendido por um preço muito baixo.

Os briquetes apresentaram boa compactação e conformação. Os teores de cinza e de umidade apresentaram valores baixos e satisfatórios, pois elevados teores de cinzas e umidade podem prejudicar a capacidade calorífica dos briquetes produzidos.

Um dado importante em amostras de biocombustíveis é o teor de voláteis. Este parâmetro está diretamente relacionado à capacidade calorífica da amostra. O valor encontrado neste trabalho se assemelha a resultados obtidos por outros autores, e mostra-se superior ao da madeira. Em termos de aglutinantes a parafina mostrou ser muito eficaz na formação dos briquetes.

Os estudos feitos no pó de serra pelo laboratório, comparados ao de outros pesquisadores nos mostra uma boa eficiência ao utilizar essa fonte de energia. O tempo de chama comparado ao da lenha comercial, foi maior, o que representa um aspecto positivo. Aspecto negativo tem relação com a quantidade de fumaça emitida na queima do briquete, por conta da parafina que pode ser solucionada com a utilização de chaminés.

Houve a redução do volume dos materiais ao se produzir o briquete e como consequência disso o baixo custo e maior quantidade do produto no transporte. Sendo assim a utilização do pó de serra como matéria prima na fabricação de briquetes representa uma fonte de energia alternativa, apresentando vantagens quanto a utilização de combustíveis fósseis, além de promover a redução de resíduos da indústria gerando uma fonte de renda.

Testes realizados com o material, mostraram uma possibilidade de usá-lo como acendedor de churrasqueira ou então fogão a lenha, pois ele auxiliou na formação de uma combustão rápida.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. H.; MOLINA, J. C.; ALMEIDA, T. H.; CALIL JUNIOR, C.; ALVES, A. C. L. Determinação do Teor de Umidade e Densidade Básica para Espécies de *Pinus* e *Eucalypto*.FAEF, SP,2014.

BEZERRA, F. B. Estudo da viabilidade da produção de briquetes a partir da biomassa da *eichhornia crassipes* (aguapé). 2016, 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras. 2016.

BIOMAX. Briquetagem. Disponível em:<http://www.biomaxind.com.br/site/br/briquetagem.html>. Acesso em: 21 de ago. 2020.

LABB - Laboratório Agroflorestral de Biomassa e Bioenergia. Amostragem e preparação para análise, Teor de Umidade, Teor de Cinzas, Material volátil, Carbono fixo, Poder calorífico superior. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, São Paulo.2020.

SACCOL, A. F. O. Aproveitamento de Biomassa Florestal na Fabricação de Briquetes.2017 64 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

SILVA, J. W.F.; CARNEIRO, R. A. F.; LOPES, J. M. Da biomassa residual ao briquete: viabilidade técnica para produção de briquetes na microrregião de dourados-ms. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v.6, n.4, p. 624-646, 2017.

SILVEIRA, M. S. Aproveitamento de Cascas de Coco Verde para Produção de Briquetes em Salvador-Ba. 2008 165 f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo, Universidade Federal da Bahia, Salvador,2008.

Teor de umidade da madeira -NBR 7190 Projeto de estruturas de madeira. Direção: LEMAC



## **A IMPORTÂNCIA DO EXTRATIVISMO SUSTENTÁVEL DO BARU PARA A CONSERVAÇÃO DO CERRADO BRASILEIRO**

BRUNO CESAR RABELO RODRIGUES; FLÁVIO PEREIRA MADRILES; GESISLEU DARC  
JACINTO; JOÃO PAULO MORAIS FARIA ALVES; JUCIMAR ALVES DOS REIS

**Introdução:** O cerrado é um dos maiores biomas brasileiros, além de sua grande área geográfica, é responsável por uma diversificada presença de espécies da flora e fauna, parte destas são endêmicas. Entretanto uma parte significativa desta área tem sido consumido para dar lugar à ocupação urbana e principalmente para fins de utilização na agropecuária, alguns estudos apontam que o bioma já perdeu mais da metade da sua área originária, o que é extremamente preocupante considerando sua rica biodiversidade. Dentre as diversas espécies da flora, ressaltam-se aquelas com potencial econômico, sobretudo com potencial alimentar humano, dentre elas destaca-se o baru. A cultura do baru está presente praticamente em todo o cerrado brasileiro, além do potencial econômico/comercial, é também um importante suprimento alimentar saudável para muitas comunidades. Em seu estado natural, o baru serve de alimentos para muitos animais nativos e domésticos, através de sua polpa, já as castanhas do baru são ricas em vários nutrientes. A consciência ambiental gerada pelo extrativismo da cultura do baru nas pessoas envolvidas engloba toda cadeia de produção, indo desde a coleta, armazenamento, beneficiamento, vendas, também gerando consciência ambiental nas pessoas externas ao processo, comprovando que é possível conciliar o ganho econômico com a conservação da natureza. **Objetivos:** discorrer sobre importância da cultura do baru para conservação do bioma cerrado. **Metodologia:** Utilizou-se a metodologia de revisão bibliográfica, com uma abordagem qualitativa, feita por meio de pesquisa em fontes científicas do assunto, como livros e de artigos científicos disponíveis na base de dados CAPES/MEC e SciELO. **Resultados:** Foi apurado que o extrativismo sustentável do baru gera consciência ambiental nas pessoas envolvidas e em pessoas não ligadas diretamente ao processo, possibilita a difusão de saberes tradicionais e a geração de renda, bem como serve de alimento saudáveis para muitas comunidades. **Conclusão:** Conclui-se que das diversas espécies da flora do bioma cerrado, o baru tem potencial econômico, gera consciência ambiental nas pessoas, além de ser fonte de alimentação saudável para muitas comunidades.

**Palavras-chave:** Baru, Cerrado, Sustentabilidade, Extrativismo, Conservacionismo.



## **DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE DREGS E LAMA CAL NA PRODUÇÃO DE COMPOSTO ORIUNDO DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE: IMPACTOS FLORESTAIS NO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DA FLORESTA DE EUCALIPTO**

RICARDO DA SILVA MANCA; GABRIEL GONÇALVES BORGES

### **RESUMO**

A alta fabricação da polpa celulósica no Brasil, quando em processo Kraft, traz consigo o consumo de produtos químicos na deslignificação da celulose, e consequentemente uma grande produção de resíduos advindos desse projeto. Assim surge-se a necessidade de identificar destinos economicamente viáveis e sustentavelmente corretos para esses resíduos, onde a compostagem tem se mostrado extremamente eficiente. O projeto tem como objetivo primário mostrar todo um processo de compostagem de resíduos advindos do processo de produção de papel e celulose, e também busca como objetivo secundário realizar a aplicação desse composto em florestas de eucaliptos, com diferentes dosagens de *dregs* + lama-cal, a fim de entender os impactos que o mesmo pode causar nas características químicas do solo e produtividade da floresta. Com isso, foi possível observar variações significativas não só na produtividade da floresta como nas características químicas do solo nos tratamentos do experimento, e assim foi possível gerar uma recomendação final para aplicação de compostos advindos da produção fabril de papel e celulose em florestas de eucaliptos.

**Palavras-chave:** Resíduos celulósicos; compostagem; aproveitamento de resíduos; adubação natural; sustentabilidade

### **1 INTRODUÇÃO**

Os resíduos gerados pelas indústrias trazem preocupações e interesses ambientais, e quando não são submetidos a tratamentos e destinações corretas, provocam danos ambientais severos. A compostagem é um processo interessante para o tratamento de resíduos, permitindo que os nutrientes retornem ao solo na forma mineral e orgânica, trazendo benefícios químicos, físicos e biológicos ao solo (BIDONE, 2001).

O Brasil possui experiência na produção e utilização de resíduos na compostagem, no entanto, os aterros sanitários constituem o principal destino dos resíduos orgânicos, urbanos e industriais. No país, a compostagem é uma alternativa que apresenta benefícios socioambientais, e contribui para gestão de resíduos sólidos. Porém, a quantidade de resíduos compostados é baixa, concentrando-se, principalmente, na região sul e sudeste do país e representando cerca de 5% da geração nacional.

Nas indústrias do ramo de papel e celulose, em processos que envolvem o uso de madeira, os resíduos gerados possuem elevadas porcentagens de matéria orgânica, como é o caso dos *dregs*, *grits*, casca, lodo ativado e lama cal. O manejo e a disposição incorreta dos mesmos podem gerar impactos negativos no ecossistema, favorecendo a proliferação de vetores transmissores de doenças, assim como tornar necessários investimentos elevados para remediação de eventuais problemas inerentes à gestão inadequada dos resíduos (SOARES,

2018).

A compostagem ocorre a partir de um processo biológico exotérmico realizado por bactérias (com maior ênfase os actinomicetos) e fungos que convertem o material orgânico dos resíduos em formas mais estáveis como o húmus (PEREIRA NETO, 2020; FERNANDES, 2012). O produto gerado se assemelha a um adubo orgânico com disponibilidade de minerais benéficos ao crescimento das plantas. O uso da compostagem na cadeia de produção do papel demonstra ser uma alternativa viável do ponto de vista econômico, social e ambiental, pois o envio dos resíduos gerados no processo produtivo para aterros é um processo custoso, gerador de passivos ambientais e contribuinte na diminuição da vida útil dos aterros (PEIXOTO, 2020). Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar a produtividade e as características químicas do solo na floresta de eucalipto, quando aplicado o composto gerado a partir dos resíduos *dregs* e lama cal da indústria de papel e celulose.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em uma empresa do ramo de papel e celulose, localizada no município de Mogi-Guaçu, São Paulo, Mesorregião de Campinas e Microrregião de Mogi Mirim, norte da capital do Estado de São Paulo, distando desta cerca de 195 km.

Para iniciar o projeto foi necessário estabelecer os resíduos e suas respectivas quantidades utilizadas, o que foi possível seguindo procedimentos e análises internas da empresa, as quais levam em consideração o tipo do resíduo, sua geração e caracterização química. Com isso foram estabelecidas as receitas apresentadas na Tabela 1 e a Tabela 2 mostra as variações na quantidade de *dregs* + lama cal.

**Tabela 1** - Receitas usadas para construção das leiras do experimento

Material	Proporção no Composto (%)
Casca	13,9
SMI	4,3
Grits	0,6
Lodo	43,1
<b>Dregs + Lama cal</b>	<b>VARIAÇÕES DO EXPERIMENTO</b>
Cinzas	9,2
Rejeitos	1,9

**Fonte:** Próprio Autor (2021)

**Tabela 2** – Variações de *dregs* + lama-cal usadas na formação das leiras e seus respectivos tratamentos

Parcelas	Dregs + Lama-cal (%)	Qtd. de composto (t/ha)
1	0	0
2	10	30
3	15	30
4	20	30
5	25	30
6	30	30

**Fonte:** Próprio Autor (2021)

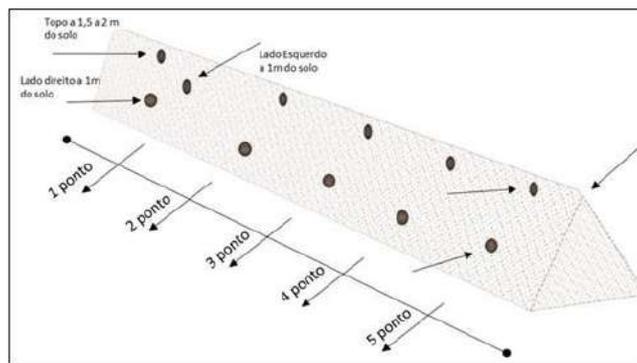
Todas as leiras criadas seguiram a receita descrita nas Tabela 1 e Tabela 2, variando somente o percentual de *dregs* + lama cal, onde aplicaram-se a mesma metodologia nas suas etapas de formação, manutenção, transporte e aplicação em campo.

Após o prazo de 70 dias, foram coletadas amostras nas leiras, no sentido de validar sua

estabilização e quantificar todos os parâmetros químicos decorridos no processo de compostagem (Figura 1). Tais amostras seguiram metodologia específica para de coleta, a qual foi definida internamente na empresa, conforme segue:

Etapa 1: Coletar a cada 20 metros, amostras a 15 cm de profundidade e uma a 60 cm de profundidade utilizando trado. As coletas devem ser realizadas no lado esquerdo, direito e superior da leira, totalizando 6 amostras a cada 20 metros. Deve-se excluir da coleta as extremidades da leira, que contêm resíduos e terra do pátio, devido processo de montagem da própria leira (Figura 1);

**Figura 1** – Metodologia para coleta de amostras das leiras de composto. Fonte: Próprio Autor (2021)



Etapa 2: As amostras devem ser colocadas no mesmo recipiente para se obter a amostra composta;

Etapa 3: Misturar a amostras composta e depositar o produto coletado em uma superfície lisa e limpa, dividindo-o em quatro partes iguais, segundo ângulos retos;

Etapa 4: Escolher duas partes de ângulos opostos e desprezar as outras duas;

Etapa 5: Juntar as duas partes escolhidas, homogeneizando-as convenientemente até se obter a quantidade necessária para compor uma amostra de aproximadamente 1 kg;

Etapa 6: Encaminhar a amostra para análise laboratorial visando obter valores de metais e relação C/N (Carbono/Nitrogênio).

Após analisadas pelo laboratório, cada amostra recebe um laudo um laudo técnico com todos os resultados. Esse laudo foi transferido à um arquivo Excel (Figura 6) para melhor processamento e interpretação gráfica.

**Figura 2** – Resultado das análises qualitativas das leiras de composto

RESULTADOS DE ANÁLISES CENTRAL DE COMPOSTAGEM - MONITORAMENTO INTERNO .																
Leiras	Limite máximo para liberação do composto															
	UM.	pH	C.O	N	C/N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Cu	B	Zn	Mn	Fe
	45<cum(%<55	11	-	6	21	-	17,5	200	40	25	7	0,06	0,06	0,1	-	-
%		g/Kg	g/Kg	<	g/Kg	g/Kg	g/Kg	g/Kg	g/Kg							
10% Dregs	37,19	9,20	33,00	4,10	8,0	7,00	7,40	282	6,60	5,20	6,0	0,037	0,26	0,09	1,00	7,40
15% Dregs	37,94	9,40	30,00	4,10	7,3	6,70	7,00	266	6,80	5,90	4,8	0,046	0,24	0,10	1,00	6,00
20% Dregs	37,28	9,30	27,60	3,40	8,1	6,20	6,40	263	5,80	6,40	5,2	0,046	0,23	0,09	0,86	7,50
25% Dregs	40,71	9,30	30,00	4,80	6,3	6,10	7,20	297	6,30	7,20	3,8	0,052	0,22	0,11	0,92	5,50
30% Dregs	34,16	9,50	28,00	3,40	8,2	5,40	6,60	200	5,40	5,20	5,1	0,041	0,26	0,08	0,89	10,00

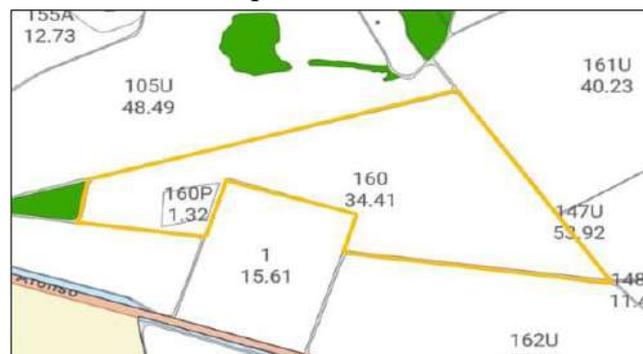
Fonte: Próprio Autor (2021)

Para que fosse aprovada, a leira deveria apresentar um valor de relação C/N abaixo de 21, e valores de sódio (Na) abaixo de 25g/kg (grama por quilograma). A relação C/N é um parâmetro que mostra quão estabilizada a leira se encontra, e os valores de sódio quando muito

altos, podem trazer preocupações com a desagregação de argila no solo, trazendo consequências negativas ao talhão onde aplicado.

O talhão está localizado no município de Mogi Guaçu-SP e conta com uma área de 34,41 ha (hectare). No ato do experimento, o talhão encontrava-se com uma área de floresta plantada aproximadamente 3,1 anos de idade. No acompanhamento do experimento, a área apresentou uma temperatura média de 22,37 °C (grau Celsius), precipitação média mensal de 95,58 mm (milímetro). O solo é caracterizado como latossolo vermelho amarelo, apresentando textura argilosa. Antes da aplicação das diferentes variações de composto no talhão, foram definidas e demarcadas as parcelas para cada tratamento, conforme apresentado na Figura 3.

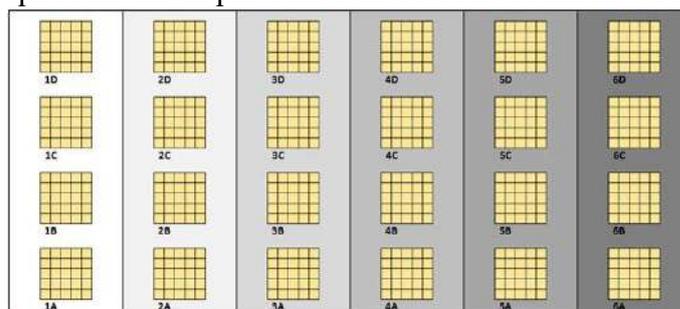
**Figura 3** – Mapa do talhão onde o experimento foi realizado



**Fonte:** Próprio Autor (2021)

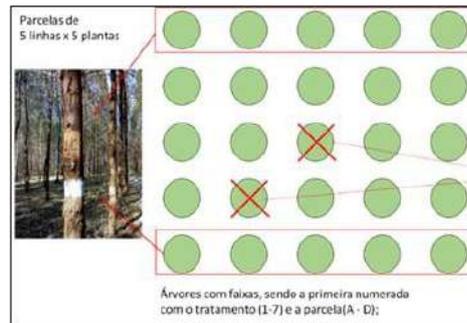
Foram instalados 4 blocos por parcelas denominados de A, B, C e D (Figura 4), sendo que cada bloco possui 5 linhas x 5 plantas, aproximadamente 210 m<sup>2</sup> (metro quadrado) cada. A coleta de solo foi realizada nos dias 12 e 13 de junho de 2019, onde foram coletados três pontos na linha de aplicação do composto e 3 pontos na linha onde não há aplicação e feitos duas amostras de solo compostas, uma no perfil de 0-20 cm (centímetro) e outro de 20-40 cm, conforme as Figura 5 e Figura 6.

**Figura 4** – Croqui referente as parcelas uteis de cada tratamento do experimento



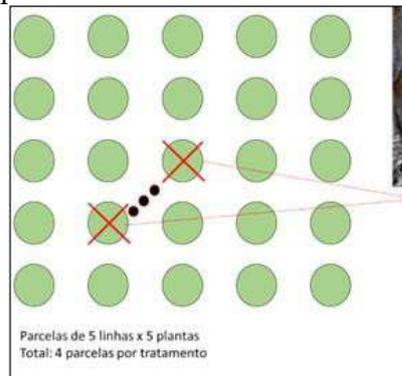
**Fonte:** Próprio Autor (2021)

**Figura 5** – Demarcações realizadas nas parcelas uteis de cada bloco



Fonte: Próprio Autor (2021)

Figura 6 – Representação dos pontos onde foram realizadas as coletas de solo



Fonte: Próprio Autor (2021)

Adicionalmente, foram realizadas avaliações e medições de inventário nos tratamentos, garantindo correlação dos diferentes tratamentos do experimento, não só com as características do solo, mas também com a produtividade das florestas. As amostras foram encaminhadas ao laboratório IBRA - Instituto Brasileiro de Análises localizado em Sumaré-SP e ML Laboratório de Análises Ambientais localizado em Mogi Mirim-SP, permitindo análise dos materiais.

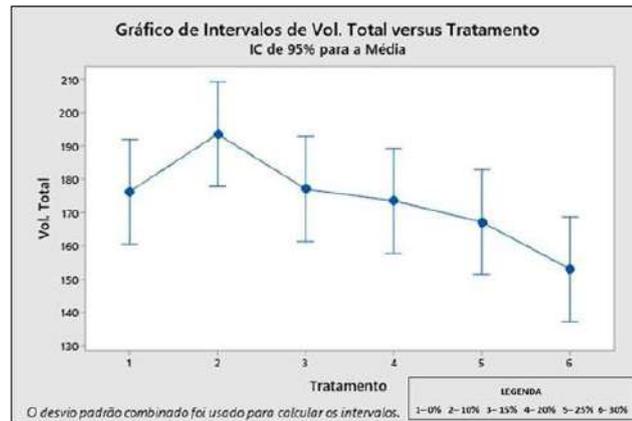
A aplicação em campo foi feita com máquinas de rolo esteira reguladas para aplicar uma média de 30 toneladas por hectare. A aplicação foi realizada de modo alternado, alternando as linhas de plantio. Foram realizados inventários (Circunferência na Altura do Peito (CAP) e altura das árvores da parcela) no início do experimento (3 anos de idade) e no final do mesmo (5 anos de idade), além de coletas de solo aos 6, 15 e 24 meses após aplicação.

Para validação e confirmação da assertividade analítica dos dados, uma vez que os mesmos apresentam variáveis e exigem que seja feita uma comparação entre as mesmas, foi utilizada a metodologia ANOVA, mais especificamente os métodos de Tukey e Fisher à 95% de confiança, usando o software Minitab.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o inventário inicial foi identificado uma diferença estatística relacionada a produtividade florestal no Tratamento 6 (30% dregs + lama-cal), apresentando uma inferioridade em termos de produtividade na primeira medição (Figura 7).

Figura 7 – Gráfico de volume total em cada tratamento no primeiro inventário

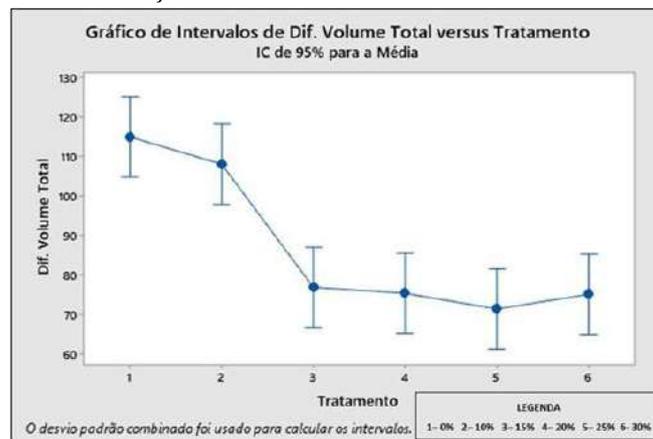


Fonte: Próprio Autor (2021)

A inferioridade verificada no Tratamento 6 fez com que esse tratamento não fosse considerado nas análises de produtividade final da floresta nos processamentos realizados posteriormente.

Comparando os dois inventários, foi possível identificar que o Tratamento 1, que não recebeu dregs + lama-cal e o Tratamento 2, que recebeu somente 10% de dregs + lama-cal apresentaram melhores resultados relacionados à volume total das árvores, e consequentemente, melhor produtividade da floresta, conforme Figura 16. No sentido de validar estatisticamente a superioridade dos Tratamentos 1 e 2 foi aplicado os testes de Tukey e Fisher com 95% de confiança (Figura 8).

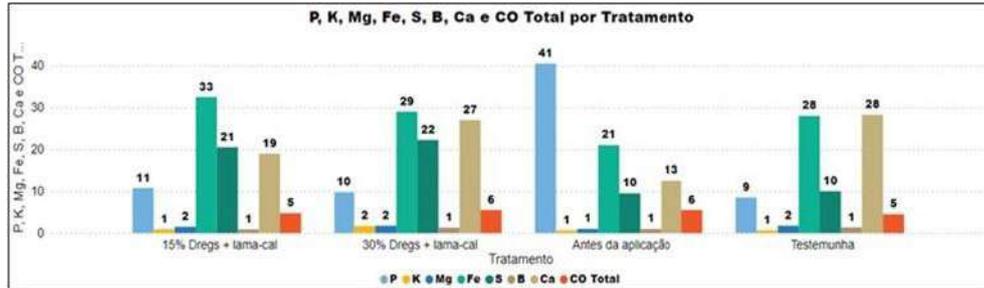
Figura 8 – Gráfico de diferença de volume entre o inventário inicial e final



Fonte: Próprio Autor (2021)

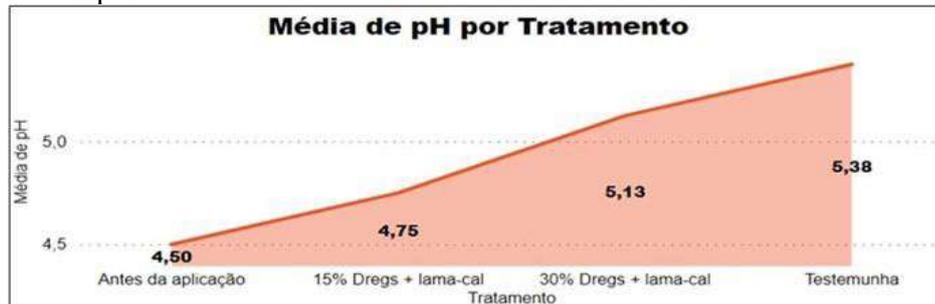
As análises físico-químicas do solo foram obtidas no período de até 15 meses após aplicação, quando também foram identificados parâmetros relacionados a pH, micro e macro nutrientes presentes no solo nos diferentes tratamentos. Os valores de micro e macro nutrientes apresentam insignificantes variações, tendo em vista que a floresta tende a utilizar desses recursos para seu desenvolvimento (Figura 9). Os valores de pH nos tratamentos diminuem conforme a o acréscimo de dregs + lama-cal no composto aplicado no talhão, porém, crescimento de forma insignificante (Figura 10).

Figura 9 – Variação de micro e macro nutrientes nos tratamentos do experimento, um ano após aplicação do composto



Fonte: Próprio Autor (2021)

Figura 10 – Variação dos valores de pH nos tratamentos do experimento, um ano após aplicação do composto



Fonte: Próprio Autor (2021)

Além dos resultados outrora apresentados, as amostras também forneceram valores de razão de absorção de sódio (RAS), sendo que, esse fator é extremamente importante para identificação de características que favorecem a desagregação de argila do solo, que podem gerar problemas de perda de camada fértil, sensibilidade a assoreamento e erosão do solo com passar do tempo. Foi possível identificar que a razão de absorção de sódio no talhão é variável nos primeiros 15 meses após aplicação do composto, no entanto, quando a floresta está com 24 meses esse valor se torna significativo. Isso acontece pois o tratamento que não recebeu dregs + lama-cal obtém valor de RAS inferior ao encontrado na fase de pré-aplicação. Os tratamentos que receberam 15% e 30% desses resíduos apresentaram valores superiores e significativos para comprometimento nas características do solo.

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se deste trabalho que, para talhões que apresentem as mesmas características de solo do experimento realizado, as diferentes variações de porcentagens (%) dregs + lama-cal inseridas na formação das leiras trazem impactos diretos na produtividade florestal, podendo apresentar uma diferença de até 65% no volume final da floresta.

Sendo assim, recomenda-se somente 10% de dregs + lama-cal na formação das leiras de composto para aplicação em campo, o que permite que os resíduos tenham um destino sustentável e não comprometam a produtividade das florestas de eucaliptos.

#### REFERÊNCIAS

BIDONE, F. R. A. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES. Rio de Janeiro. Brasil, 2001.

FERNANDES, F.; SILVA, SMCP. **Manual Prático para Compostagem de Biossólidos**.

1999. 2012.

PEIXOTO, A. A; FERNANDES, J. G. **Utilização da Técnica de Compostagem: uma proposta para destinação final dos resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário.** XIII SEGeT–Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/8524288.pdf>>. Acesso em, 2020, 8

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem: processo de baixo custo.** Viçosa, MG. Ed. UFV. 2007, 81 p.

SOARES, D. R. **Economia Circular na Indústria de Celulose tipo Kraft: aproveitamento de resíduos dregs e grits.** 2018. Tese de Doutorado. PUC-Rio.



## O PAPEL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DISTRITAIS PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL LOCAL

BRUNO CESAR RABELO RODRIGUES; GEGISLEU DARC JACINTO; JOAO PAULO MORAIS FARIA ALVES; JUCIMAR ALVES DOS REIS; DIEGO LEONARDO MAXIMO GORDINHO

**Introdução:** Um dos principais papéis das unidades de conservação em Brasília é a preservação da rica biodiversidade da região do Cerrado, que é um dos biomas mais ameaçados do Brasil. O Cerrado é conhecido por sua enorme diversidade de espécies de plantas e animais, muitas das quais são endêmicas e encontradas apenas nesse bioma. As unidades de conservação em Brasília, como o Parque Nacional de Brasília, o Parque Nacional de Águas Emendadas e a Estação Ecológica de Águas Emendadas, desempenham um papel fundamental na proteção dessas espécies e de seus habitats naturais. Além disso, essas unidades de conservação também desempenham um papel importante na regulação do clima local. As áreas naturais preservadas ajudam a manter os ciclos hidrológicos, controlam a erosão do solo e contribuem para a manutenção dos recursos hídricos da região. Isso é especialmente relevante em Brasília, que enfrenta desafios de abastecimento de água devido à sazonalidade das chuvas. Outro papel fundamental das unidades de conservação de Brasília é promover a educação ambiental e o lazer sustentável. Muitas dessas áreas oferecem oportunidades para a população local e visitantes aprenderem sobre a biodiversidade e a importância da conservação. Trilhas, passeios e atividades educacionais são ferramentas utilizadas, ajudando a conscientizar as pessoas sobre a importância de proteger o meio ambiente. **Objetivos:** Relatar o impacto ambiental das Unidades de conservação do Distrito Federal. **Metodologia:** Utilizou-se a metodologia de revisão bibliográfica, baseando em pesquisas anteriores para a construção da pesquisa elaborada. **Resultados:** Percebe-se relevância das Unidades de conservação do Distrito Federal. **Conclusão:** As Unidades de Conservação são de suma importância para o equilíbrio ambiental do Distrito Federal, elas ultrapassam o viés ambiental, adentrando às áreas sociais e econômicas.

**Palavras-chave:** Unidades de conservação, Cerrado, Conservacionismo, Distrito federal, Brasília.



## **EMPREENDEDORISMO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM A REUTILIZAÇÃO DE PALITOS DE PICOLÉ**

MISIARA NEVES DOS SANTOS

**Introdução:** O projeto empreendedorismo na Educação de Jovens e Adultos - EJA surgiu da necessidade apontada em uma escola municipal da cidade de Boa Vista no Estado de Roraima, onde os alunos da EJA questionaram: “Para onde vai o descarte dos palitos de picolé?”, ao ser observado que havia venda de picolé na escola. Os conceitos e práticas sustentáveis vêm ganhando vários adeptos nos últimos anos, principalmente quando se trata de reciclar e reutilizar resíduos (materiais) que antes iriam para lixões, aterros, meio ambientes e afins, para transformá-los e reintroduzi-los em um novo ciclo. Um dos grandes problemas ambientais da atualidade é o descarte inadequado de resíduos que se acumulam rapidamente e levam muito tempo para se decomporem no ambiente. Nesse contexto, surge a iniciativa de reeducação, no que se refere ao meio ambiente e sua importância para a preservação e sustentabilidade, principalmente no ambiente escolar, a fim de ensinar as presentes e futuras gerações tais conceitos. **Objetivos:** Apresentar alternativas empreendedoras para o reaproveitamento de palitos de picolé, como a confecção de objetos artesanais e decorativos como porta objetos, quadros, cestas e afins, por meio de ações sustentáveis dos alunos da EJA. **Metodologia:** Foi adotado uma abordagem qualitativa como base metodológica e o método de abordagem foi o dialético, por possibilitar a busca de uma metodologia que privilegia a práxis educativa e o conhecimento que se adquire da realidade. **Resultados:** Os alunos da EJA conseguiram perceber a importância que a sustentabilidade e a educação ambiental representam ao meio ambiente e que a adoção de práticas simples pode contribuir para um ambiente mais equilibrado, além de ter proporcionado uma possibilidade de geração de renda e que se pode optar por outras formas de renda extra favorecendo o fortalecimento social, ambiental e econômico dos alunos. **Conclusão:** A partir do trabalho realizado, incute-se nos alunos da EJA a importância da preservação e conservação do meio ambiente, na tentativa de que contribuam como atores para a formação de valores sustentáveis e a partir de seu reaproveitamento a possível comercialização e geração de renda dos produtos para a comunidade em que cada aluno está inserido.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Meio ambiente, Sustentabilidade, Ensino e aprendizagem.



## IV CONGRESSO ON-LINE INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE

### A OBSERVÂNCIA DA CONVENÇÃO DE BASILEIA ANTE A CRESCENTE DEMANDA POR OURO BRANCO: CARTEL DO LÍTIO ATUANTE NA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA AMÉRICA LATINA

GEÓRGIA DOS SANTOS NOISES

#### RESUMO

O presente artigo trata como Convenção da Basileia atua visando descortinar que a energia renovável trazida pelo lítio é sustentável para a mudança energética planetária, mas que na realidade, é um dos catalisadores para que os impactos ambientais continuem sob a égide da bandeira do bem comum global. O artigo busca, na realidade, compreender que para a extração do minério é necessária à utilização de recursos hídricos ocasionando o seu esgotamento. O texto está estruturado em tópicos. O primeiro aborda o conceito da Convenção de Basileia e seus aspectos gerais, o segundo versa sobre a demanda excessiva e desregulada do lítio para um possível “crescimento econômico” e no terceiro analisa-se os impactos ambientais ocasionados pela extração do recurso mineral do lítio. O método utilizado foi o hipotético-dedutivo, pois se partiu de premissas gerais a fim de alcançar-se respostas para as hipóteses firmadas. Conclui-se que o cartel da OPEP do lítio trilha rumo à destruição ambiental na América Latina, cuja manutenção das veias abertas permanece ameaçando a vida planetária seja ela humana e não humana, bem como violando um dos direitos humanos mais importantes na atualidade: o meio ambiente saudável.

**Palavras-chave:** Energia Renovável; Impactos ambientais; Recursos hídricos; OPEP; Mudança energética.

#### 1 INTRODUÇÃO

É notório que o mundo enfrenta várias crises globais, dentre elas destaca-se a climática, a qual se revela essencialmente perturbadora para a sobrevivência da vida humana e não humana. Durante séculos, o meio ambiente na América Latina foi palco de extração de minérios como ouro e prata sem a devida preocupação com a degradação ambiental, uma vez que se entendia que os recursos eram infinitos.

Em pleno século XXI, a ideia da maximização de produção para obtenção de lucros se dá às custas da degradação ambiental, cujo comportamento da sociedade se mostra apático ante a urgência do correto descarte e movimentação de seus próprios rejeitos. É a era do Antropoceno onde o Homem é o cerne da problemática ambiental.

Em realidade, são requeridas novas práticas e mudanças significativas na forma como o homem vêm se relacionando com seus rejeitos<sup>1</sup>. Nessa senda, tais rejeitos representam um perigo ao meio ambiente e é com base nessa preocupação que a Convenção de Basileia lança luz sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

Após o *boom* do petróleo, do qual ficou conhecido como “ouro negro”, emerge agora uma nova onda, a corrida pelo “ouro branco” e nesse contexto descortina um novo recurso mineral: o lítio. Sendo um fenômeno que se revela como uma [...] estrutura global do

imperialismo do lítio [...] instalou-se como uma parcela do capital global e da produção de bens primários devidos [...] a mineração verde (IQBAL, 2021).

As principais fontes do lítio são os evaporitos (salmoras concentradas) localizadas predominantemente na América Latina- Triângulo do Lítio formado por Argentina, Bolívia e Chile (BRAGA e SAMPAIO, 2008), porém, esse extrativismo verde se revela uma falácia, pois os impactos ambientais são acobertados pela “solução” das mudanças climáticas, visto que se pauta somente no resultado e não no processo depredatório ocasionado por tal extração.

Por sua vez, a referida extração traz riscos ambientais causados pelo uso intensivo de energia e substâncias químicas e dessa forma na América do Sul [...] o lítio está no fundo de um lago salgado, ele normalmente é misturado com uma série de outros minerais. (KURMELOVS, 2022), visto que a técnica de extração é a partir da evaporação da água.

Nesse sentido, com o uso indiscriminado de água para a extração de lítio se revela brutalmente impactante para o estado de conservação do meio ambiente, uma vez que a estratégia de que o lítio é benéfico para todos é na realidade uma cortina de fumaça para as prejudicialidades acarretadas pela hiper exploração deste recurso mineral.

Segundo pesquisa da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), os prejuízos da mineração ao meio ambiente devem ao menos dobrar até 2060, sobretudo por causa da maior demanda dos materiais<sup>4</sup>, estes, por sua vez, referem-se a resíduos, em como gerir de forma eficiente a produção de tais materiais sem agravar a problemática ambiental, cuja busca por uma solução ou mitigação dos danos é um desafio global.

É indubitável que assegurar o mínimo de proteção é uma tarefa árdua levando em consideração os aspectos econômicos, tecnológicos e ambientais com tal extração e a preocupação do seu descarte e movimento de resíduos sólidos, no qual se enquadra o lítio.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho em tela segue uma abordagem de uma pesquisa bibliográfica disciplinada tal como proposto por Minayo (2016). Para esse objetivo que escolhemos a plataforma Scientific Electronic Library Online (SciELO) para a busca de artigos publicados em 2021 e 2023 sobre a observância da Convenção de Basileia e a prejudicialidade ao meio ambiente frente a demanda por lítio. Nessa direção utilizamos as palavras chaves “Meio Ambiente”, “Lítio”, “Convenção de Basileia”. Desse modo, para nossa análise, iremos dialogar com os 4 artigos que julgamos pertinentes com a proposta inicial dessa pesquisa.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dos 5 artigos selecionados para a nossa análise, 3 dialogam, principalmente, com a extração de lítio desenfreada na América Latina. Seus dados são realizados a partir do que ocorre nestes lugares. A metodologia aplicada converge para o mesmo resultado.

Pode ser observado que o lítio é o novo ouro branco para o mercado de consumo, todos estão eufóricos com essa descoberta do recurso mineral que aparentemente não polui o meio ambiente, mas não há somente indícios, há constatações de que a extração do lítio sem observar os ditames da Convenção de Basileia acerca dos resíduos sólidos é extremamente ineficaz quanto à preservação do meio ambiente, inexistindo a sustentabilidade ambiental.

Por fim, os artigos analisados tendem para a mesma conclusão em relação a uma ausência especial da consciência ambiental e o capitalismo selvagem quanto às novas tendências de mercado, quer seja, o lítio.

## **4 CONCLUSÃO**

A humanidade enfrenta drasticamente os efeitos terríveis ocasionados pelo desequilíbrio e caos com que o meio ambiente foi tratado. Ocorre que com a onda da energia renovável surge preocupações reais de como inseri-la na sociedade, respeitando o que preceitua a Convenção de Basileia acerca do descarte adequado dos resíduos sólidos no que tange ao lítio, e, ao mesmo tempo como conectá-los à Agenda 2030 da ONU e seus ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável).

A esteira do que destacou Jeannet Sánchez, diretora da Divisão de Recursos Naturais da Comissão Econômica para América Latina CEPAL, no fórum internacional sobre o lítio, de que a demanda pelo minério aumentou mais de 11% anualmente e que a governança sobre o referido minério está condicionada à transição energética, visto que os seus compradores e usuários demonstram preocupação com os impactos ambientais ocasionados pelos países que o produzem.

Assim, sendo o lítio a nova commodity e sua produção em larga escala se encontra na América Latina, o questionamento relevante e necessário é como a legislação será imposta ante a desenfreada procura e exploração deste minério. O fato é como parrear temas tão sensíveis como meio ambientes equilibrados, desenvolvimento sustentável, fiscalização que se dá através do fiel cumprimento da lei regulamentadora sobre o tema e por fim, não menos importante, o progresso através da exploração do lítio, mas, isso tudo, de modo que seja menos corrosivo para todos.

## REFERÊNCIAS

BOTELHO, Tiago Resende; HELD, Taisa Maira Rodrigues. **Uma análise sobre a Convenção de Basileia e os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.** Disponível em:

<<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=a793d307441615af>> Acesso em: 12 out. de 2022.

1 IQBAL, Yanis. **As devastações da extração de lítio no Chile.** Disponível em: <<https://iela.ufsc.br/noticia/devastacoes-da-extracao-de-litio-no-chile>> Acesso em: 12 out. de 2022.

1 KURMELOVS, Royce. **Como a Austrália desbancou sul-americanos e se tornou a maior produtora de lítio do mundo.** Fonte: **BBC Future**, 22 de novembro de 2022.

Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-63712106>> Acesso em: 08 dez. de 2022.

GUERDA, Yasmina. **Agência da ONU diz que produção de carros elétricos pode subir 500% até 2030.** Fonte: Nações Unidas. ONU NEWS. Perspectiva global reportagens humanas. 24 de junho de 2020. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2020/06/1717942>> Acesso em: 12 out. de 2022.

BRAGA, Paulo Fernando Almeida e SAMPAIO, João Alves. **Rochas e Minerais Industriais – CETEM/2008, 2ª Edição, Capítulo 26- Lítio, p.1.** Disponível em: <<https://mineralis.cetem.gov.br/126.LITIO.pdf>> Acesso em: 13 set. de 2023.



## **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) COMPACTAS: MODELOS SUSTENTÁVEIS DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO**

LUIZA FEITOSA CORDEIRO DE SOUZA; DEYSE PATRICIA DE OLIVEIRA; EDECIO JOSÉ DE SOUZA FILHO

**Introdução:** Sistemas de tratamento de efluentes domésticos devem ser projetados para fornecer uma melhor eficiência de tratamento com o mínimo de custos possíveis. Estes sistemas são formados por uma sequência de unidades com objetivos específicos. No entanto, algumas etapas imprescindíveis demandam gasto energético e podem produzir subprodutos que necessitam de processos complementares. **Objetivos:** Este artigo tem como objetivo avaliar o potencial de sustentabilidade das estações de tratamento de efluentes através do levantamento dos gastos energéticos e do potencial de aproveitamento dos subprodutos de cada unidade em ETEs compactas de pequeno porte. **Metodologia:** Foi realizada a medição do gasto energético médio das unidades de 4 estações compactas, instaladas em condomínios residenciais e hotéis, situados na região metropolitana e litoral de Pernambuco, Brasil. Para cada unidade, foi calculado o gasto energético, os subprodutos e o potencial de aproveitamento para sustentabilidade da estação. **Resultados:** Dentre os sistemas estudados, as unidades mais frequentes são biodigestores anaeróbios, biofiltros aerados, lodos ativados, MBR e filtros de areia. Todas as estações necessitam de bombeamento, mas normalmente este bombeamento é realizado apenas no início da primeira unidade. O consumo energético desta etapa é diretamente proporcional à vazão do sistema. Os biodigestores anaeróbios não têm custos energéticos, apenas com o bombeamento. No entanto, produzem biogás, que pode ser utilizado na geração de energia elétrica e fornecer energia ao bombeamento. Os biofiltros aerados e os lodos ativados necessitam de sistemas de aeração, consumindo energia. Sistemas aeróbios mais modernos têm utilizado processos de microaeração, para reduzir o consumo de energia e manter a eficiência elevada na remoção de matéria orgânica e nitrogênio. Todo o lodo excedente produzido nos biofiltros e biodigestores aeróbios e anaeróbios podem ser aproveitados em biodigestores anaeróbios para produção de biogás e ser utilizado na produção de energia e como biofertilizante. O clima em Pernambuco é propício as unidades biológicas de tratamento sem aquecimento adicional. Logo, o gasto energético ocorre com o bombeamento e aeração. **Conclusão:** As estações de tratamento de efluente são capazes de ser sustentáveis através do aproveitamento do biogás na geração de energia, reúso hidroagrícola do efluente tratado e também do lodo como biofertilizante.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade energética, Tratamento de efluentes, Reuso, Aproveitamento energético, Economia ambiental.



## **DESÁGUA-SE A ESPERANÇA: A NECESSIDADE DE PRESERVAÇÃO DOS RIOS PARNAÍBA E POTI EM TERESINA-PIAUI**

LORENA FRANCISCA DE OLIVEIRA CASTRO

**Introdução:** A capital do estado do Piauí, Teresina, é privilegiada por estar situada às margens dos rios Parnaíba e Poti. Esses cursos d'água desempenham papéis cruciais na região, abrangendo desde a geração de energia elétrica até a subsistência de comunidades ribeirinhas. No entanto, ambos os rios estão sofrendo severos impactos devido às atividades humanas, tornando imperativa a conscientização e ação em prol de sua preservação. **Objetivo:** A conscientização da população é essencial, pois a pesquisa revelou que muitos habitantes reconhecem a importância dos rios, mas não estão plenamente cientes dos impactos de suas ações cotidianas. Portanto, é necessário implementar programas de educação ambiental para promover uma mudança de comportamento. **Metodologia:** A pesquisa realizada adotou uma abordagem qualitativa, baseada em levantamento bibliográfico e entrevistas com especialistas em meio ambiente e moradores das áreas ribeirinhas. **Resultado:** Os resultados revelaram uma realidade preocupante: a poluição das margens dos rios Parnaíba e Poti é um problema significativo. A lavagem de carros utilizando água do rio misturada com produtos químicos, somada à falta de tratamento adequado dos esgotos urbanos, resulta na contaminação das águas. Além disso, as margens são frequentemente utilizadas como depósitos de lixo, incluindo papelão, garrafas PET, latas de bebidas, sacos plásticos e eletrônicos descartados, prejudicando ainda mais o ambiente. **Conclusão:** Diante disso, urge a necessidade de medidas efetivas de proteção ambiental. Isso inclui a implementação de políticas públicas para saneamento básico e tratamento de esgoto, campanhas educativas para conscientizar a população e fiscalização rigorosa das atividades econômicas que afetam os rios. A preservação dos rios não apenas beneficia o meio ambiente, mas também melhora a qualidade de vida das comunidades que deles dependem. Portanto, é imperativo agir com urgência para reverter a atual trajetória de degradação e garantir um futuro sustentável para Teresina e seus rios.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, Rios, Degradação, Consciência, Preservação.



## **IMPLEMENTAÇÃO DA LEI FEDERAL Nº 13.123/15 E DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB) NO BRASIL: COM FOCO NA PROMOÇÃO DE CONSERVAÇÃO DO USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE**

KASSYA EVELLYN NUNES ARAUJO

### **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo descrever a implementação da Lei Federal nº 13.123/15 e da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) no Brasil, com foco na conservação e uso sustentável da biodiversidade. A problemática abordada é a possibilidade de insuficiência da referida lei na proteção do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. A hipótese levantada é que a lei apresenta lacunas e precisa ser aprimorada para garantir uma proteção efetiva desses elementos. A metodologia empregada consistiu em pesquisa bibliográfica, incluindo revistas online, artigos científicos e trabalhos de conclusão de curso. Foram realizadas buscas no Google Acadêmico com filtro de pesquisa para publicações de 2010 a 2023, além de consultas a sites governamentais e organizações relevantes. A análise dos dados secundários coletados permitiu identificar lacunas na legislação vigente e propor melhorias para proteger adequadamente o patrimônio genético e os conhecimentos tradicionais. O estudo também buscou identificar e descrever boas práticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade em outros países, com o intuito de verificar a importância de promover essas práticas no contexto brasileiro. Conclui-se que é necessário dedicar uma atenção especial à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade no Brasil, adotando práticas que preservem esse valioso patrimônio natural e envolvendo todos os atores nesse processo. O trabalho se justifica pela relevância do tema. O Brasil possui uma biodiversidade significativa, e a conservação e o uso sustentável desses recursos são essenciais para a manutenção da vida e a sustentabilidade ambiental. O curso Interdisciplinar em Ciências Ambientais da UFRB proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento desse estudo, oferecendo uma formação abrangente e interdisciplinar que permite uma visão integrada dos aspectos sociais, econômicos e ambientais relacionados à gestão da biodiversidade. Portanto, é fundamental aprimorar a Lei Federal nº 13.123/15 por meio de modificações e atualizações, a fim de garantir uma proteção efetiva do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais. Isso contribuirá para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade no Brasil, promovendo a preservação desse valioso patrimônio natural para as presentes e futuras gerações.

**Palavras-chave:** Patrimônio genético; Conhecimentos tradicionais; Lacunas; Aprimoramento; Proteção efetiva;

### **1 INTRODUÇÃO**

O Brasil, com sua vasta extensão territorial, abriga uma rica biodiversidade, sendo considerado o país com a maior diversidade do mundo. Com mais de 116.000 espécies animais e mais de 46.000 espécies vegetais distribuídas em diversos biomas e ecossistemas marinhos,

o país possui uma grande responsabilidade em relação à conservação e uso sustentável desses recursos. (UNESCO, 2019)

O município de Cruz das Almas está localizado no estado da Bahia, na região Nordeste do Brasil. Com uma população estimada em cerca de 66 mil habitantes, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2021, a cidade possui uma localização estratégica, situada a aproximadamente 146 quilômetros da capital Salvador. Cruz das Almas tem uma história rica e uma cultura diversificada, enraizada nas tradições nordestinas. “Esse município tem sua história marcada pela presença da agricultura, principalmente a fumicultura, que alavancou a economia local por muitos anos.” (FONSECA, SILVA, 2017). A cidade é conhecida por sua forte influência afrodescendente, que se manifesta em suas festas populares, música, culinária e artesanato.

Nesse contexto, a Lei Federal nº 13.123/2015, que trata do acesso ao patrimônio genético, proteção do conhecimento tradicional associado e repartição de benefícios, é de grande relevância. Essa legislação está diretamente relacionada à Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário.

A implementação adequada dessa lei é essencial para garantir a proteção do patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. No entanto, questiona-se se a Lei Federal nº 13.123/2015 apresenta lacunas em relação a essa proteção.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo geral descrever a implementação da Lei Federal nº 13.123/2015 e da CDB no Brasil, com foco na promoção da conservação e uso sustentável da biodiversidade. Os objetivos específicos incluem a identificação e análise de boas práticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade em outros países, bem como a verificação da importância dessas práticas para o município de Cruz das Almas e para o Brasil. A metodologia adotada consiste em uma revisão bibliográfica, que inclui consulta a revistas online, artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso e pesquisas no Google Acadêmico. Também são consultados sites governamentais e organizações relevantes.

Espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam para o aprimoramento da legislação e a promoção de uma gestão mais eficiente e eficaz dos recursos naturais do país. Além disso, é fundamental destacar a importância desse estudo em um ambiente acadêmico interdisciplinar, como o curso de Ciências Ambientais da UFRB, que oferece uma visão integrada dos aspectos sociais, econômicos e ambientais relacionados à biodiversidade.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo desta pesquisa foi analisar dados secundários coletados de fontes como revistas online, artigos científicos e trabalhos de conclusão de curso. Adotamos uma abordagem quantitativa, com foco em conceitos específicos.

Quanto à natureza da pesquisa, ela é considerada aplicada, buscando obter conhecimento que será aplicado tanto a curto quanto a longo prazo, direcionando soluções para questões específicas.

Neste caso, investigamos se existe alguma insuficiência na Lei Federal nº 13.123/15 em relação à proteção do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. No que diz respeito aos procedimentos, realizamos pesquisas bibliográficas, onde o grupo se reuniu para buscar materiais relevantes já publicados para este artigo. Utilizamos o Google Acadêmico com um filtro de pesquisa para incluir publicações entre 2010 e 2023. Além disso, também exploramos sites como gov.br, Unesco, entre outros. Essas fontes foram selecionadas com o intuito de obter informações confiáveis e atualizadas relacionadas ao tema de estudo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bancos de dados de patrimônio genético e conhecimentos tradicionais são utilizados no Brasil para implementar a Lei Federal nº 13.123/15. O Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, é responsável por avaliar projetos de pesquisa que envolvem o acesso a esses recursos. Para descentralizar o processo de autorização, o CGEN delegou ao IBAMA e ao CNPq a competência de conceder autorizações para pesquisas relacionadas ao acesso ao patrimônio genético. Isso criou uma rede de instituições autorizadas a emitir essas permissões. As atividades reguladas pela Lei incluem o acesso ao patrimônio genético e/ou conhecimento tradicional associado, o envio de amostras para o exterior e a exploração econômica de produtos derivados desses recursos. A Lei Federal 13.123/15 proíbe o acesso ao patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado por pessoas físicas estrangeiras. A partilha de benefícios ocorre apenas quando há exploração econômica de produtos acabados ou materiais reprodutivos derivados do acesso ao patrimônio genético e/ou ao conhecimento tradicional associado. (BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015). A problemática que a insuficiência da Lei Federal nº 13.123/15 na proteção do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade traz é que:

[...]com o posterior surgimento da Medida Provisória 2186/2001, que tratava sobre a proteção do conhecimento tradicional das comunidades indígenas e das comunidades locais, associado ao patrimônio genético, contra a utilização e exploração ilícita e outras ações lesivas ou não autorizadas pelos órgãos competentes. Motivo de fortes críticas, a medida foi revogada pela Lei nº 13.123/2015, cujo marco legal procurou estimular a proteção ao patrimônio genético e à biodiversidade, em benefício da sociedade brasileira. (MAGNI, p.42888, 2020)

A Lei da Biodiversidade, a MP que originou a lei "criou barreiras para a Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), causando obstáculos à inovação", além de ter interferido nas colaborações internacionais e não ter obtido sucesso na repartição de benefícios (CROPLIFE BRASIL, 2015). Diante disso, a sociedade civil e a comunidade científica criticaram a lei e defenderam a necessidade de uma legislação mais clara, simples e menos burocrática, capaz de proporcionar um ambiente seguro e estável para incentivar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico baseados na biodiversidade brasileira.

Nos dispositivos do Capítulo III da Lei n. 13.125/15 verifica-se, nos arts. 8º e 10, que a lei estabelece direitos aos povos e às comunidades tradicionais voltados à proteção dos CTA contra a utilização e a exploração ilícita dos conhecimentos tradicionais; entretanto, esses direitos não revelam avanços na proteção legal dos povos e das comunidades tradicionais. (MOREIRA, CONDE, p.187, 2017)

Embora a Lei 13.123/15 tenha sido um marco importante para a proteção ambiental e a conservação da biodiversidade, ela apresenta algumas limitações, especialmente no que se refere à exigência de autorização prévia para a utilização de recursos genéticos e à repartição de benefícios, evidenciando um enfoque predominantemente econômico em detrimento dos objetivos preservacionistas que a norteiam. Esses aspectos são indicativos de que a lei se caracteriza como uma norma com um viés mais econômico do que ambiental, o que, segundo os autores, pode representar um retrocesso na proteção da biodiversidade brasileira. (MONTEIRO et al., 2023)

A partir da Convenção da Diversidade Biológica de 1992, o Brasil passou a reconhecer a importância da conservação da biodiversidade e do uso consciente de seus recursos em benefício da humanidade, bem como em respeito aos direitos das comunidades

locais. Nesse contexto, a Lei Federal nº 13.123/15 estabeleceu procedimentos para o acesso aos recursos genéticos, a proteção do conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios, com o objetivo central de promover a exploração sustentável e evitar práticas que possam afetar negativamente o meio ambiente. A norma buscou, portanto, a regulamentação e o cuidado com a diversidade biológica brasileira, visando garantir sua conservação e uso sustentável. (MONTEIRO et al., 2023)

Para analisar as boas práticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade podemos estudar as boas práticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade em outros países por meio do Índice de Desempenho Ambiental (EPI) 2022, que classifica 180 países. O EPI avalia aspectos-chave, como qualidade do ar, recursos hídricos, biodiversidade, mudanças climáticas e políticas ambientais. Por exemplo, a Dinamarca obteve o primeiro lugar no EPI, sendo possível adaptar suas práticas sustentáveis ao contexto brasileiro, como investir em sistemas de transporte público integrados, promover energia renovável e adotar uma gestão eficiente de resíduos. Estratégias relevantes incluem incentivar a agricultura orgânica e envolver ativamente a sociedade civil.

Ao considerar a aplicação da Lei Federal nº 13.123/15 e a conservação da biodiversidade em Cruz das Almas, Bahia, é importante ressaltar que o município está localizado no Recôncavo Baiano, conhecido por sua diversidade biológica e cultural. A região abriga uma variedade significativa de espécies de plantas e animais, muitas das quais são endêmicas e estão ameaçadas de extinção. Além disso, existem várias comunidades tradicionais que possuem conhecimentos e práticas relacionados ao uso desses recursos naturais.

O cadastro e monitoramento do patrimônio genético e conhecimento tradicional podem garantir o uso responsável e a distribuição equitativa dos benefícios. Além disso, incentiva-se a pesquisa e o desenvolvimento de produtos a partir desses recursos naturais. A conservação biológica é fortalecida com a criação de unidades de conservação e áreas protegidas, em colaboração com as comunidades locais que possuem práticas sustentáveis e conhecimentos tradicionais relacionados ao uso desses recursos. A conservação biológica em Cruz das Almas pode ser fortalecida por meio da criação de unidades de conservação e áreas protegidas que preservem a diversidade biológica e os ecossistemas locais.

Para verificar qual a importância da promoção da conservação e do uso sustentável da biodiversidade para o Brasil é importante ressaltar que: "A biodiversidade é crucial para a vida humana e para a economia global, e o Brasil é um dos países mais ricos em termos de diversidade biológica. Preservar essa biodiversidade é essencial para o futuro do país." (Revista National Geographic Brasil, 2021). Em termos econômicos, a biodiversidade é uma fonte de recursos naturais valiosos para o Brasil. O país é o maior produtor mundial de soja, café e suco de laranja, entre outros produtos agrícolas, e grande parte desses produtos são produzidos em áreas que antes eram cobertas por florestas. Além disso, a biodiversidade é uma fonte de recursos naturais não-madeireiros, como plantas medicinais, frutas, peixes e animais silvestres. A exploração sustentável desses recursos pode gerar renda para as comunidades locais, além de promover o desenvolvimento de tecnologias e produtos inovadores. A biodiversidade é essencial para o equilíbrio dos ecossistemas, fornecendo serviços como regulação do clima, polinização, fertilidade do solo, purificação da água e do ar, e habitat para animais silvestres. A perda de biodiversidade causa degradação dos ecossistemas, impactando negativamente na agricultura, qualidade da água, ar e saúde humana. Além disso, a biodiversidade é um importante patrimônio cultural e social para o Brasil, sustentando comunidades tradicionais como indígenas, quilombolas e ribeirinhos. A conservação da biodiversidade é fundamental para preservar esses modos de vida e culturas locais.

A relevância das Terras Indígenas na preservação da biodiversidade conduziu ao desenvolvimento de um arcabouço jurídico para incentivar a gestão ambiental dos territórios

indígenas, através da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI). No presente, a principal batalha dos povos indígenas consiste em fazer com que o conjunto de leis oriundas desse reconhecimento seja respeitado, assegurando a proteção de suas terras contra a invasão e a manutenção de condições ambientais que permitam a continuidade de seus modos de vida. (SANTOS,2017)

Por fim, a promoção da conservação e do uso sustentável da biodiversidade é essencial para o Brasil. Além de preservar um patrimônio natural valioso, isso contribui para a economia, a ecologia e a preservação das culturas locais. Proteger a biodiversidade é garantir um futuro sustentável para as gerações presentes e futuras.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados revelaram avanços na implementação da lei e da CDB no Brasil, mas também destacaram desafios a serem superados para garantir a proteção efetiva do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. A identificação de boas práticas em outros países pode contribuir para aprimorar a legislação brasileira e promover a conservação da biodiversidade.

A identificação dos resultados apontou lacunas na legislação, sugerindo a necessidade de revisão e aprimoramento da Lei Federal nº 13.123/15. Além disso, a promoção da conservação e uso sustentável da biodiversidade é essencial para proteger a rica biodiversidade do Brasil e promover o desenvolvimento sustentável.

Conclui-se, portanto, que é fundamental dar atenção especial à conservação e uso sustentável da biodiversidade no Brasil, aprimorando a legislação e adotando práticas que preservem esse valioso patrimônio natural. A participação de diversos setores, incluindo o público, empresas, ONGs e a sociedade em geral, é crucial para alcançar uma gestão sustentável da biodiversidade brasileira.

#### REFERÊNCIAS:

ANTONIO DE OLIVEIRA FONSECA, J.; NENTWIG SILVA, B.-C. A FUMICULTURA NO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS/BA: AS TRADIÇÕES E AS MUDANÇAS NO TERRITÓRIO\*. *Textura*, v. 5, n. 9, p. 19 - 31, 15 dez. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 mai. 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm). Acesso em: 20 abr. 2023.

CROPLIFE BRASIL. **Lei da biodiversidade protege o patrimônio genético**. 2015. Disponível em: Lei da biodiversidade protege o patrimônio genético - CropLife Brasil. Acesso em: 20 abr. 2023.

GreenFrog. **Lições da Dinamarca para sustentabilidade**, 2019. Disponível em: <https://www.greenfrog.com.br/2020/04/06/licoes-da-dinamarca-para-sustentabilidade/>. Acesso em: 07 de maio de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cruz das Almas: Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/cruz-das-almas/panorama>. Acesso em: 20

abr. 2023.

MAGNI, Marciana; PEGORARO, Sheila; CUSTÓDIO, Jorge Ricardo Luz. A (in) suficiência da lei 13.123 de 2015 na proteção do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 42886-42904, 2020.

MONTEIRO, Rhadson Rezende et al. **CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA, LEI FEDERAL Nº 13.123/15 E COMUNIDADES TRADICIONAIS: REFLEXÕES JURÍDICO-NORMATIVAS E SOBRE O ESTADO DA ARTE**. **Biodiversidade**, v. 22, n. 1, 2023.

MOREIRA, Eliane Cristina Pinto; CONDE, Leandro Barbalho. A Lei n. 13.123/2015 e o Retrocesso na Proteção dos Conhecimentos Tradicionais. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 29, p. 175-205, 2017.

**O que é a biodiversidade e como preservá-la**. National Geographic Brasil, São Paulo, n. 191, jul. 2022. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/07/o-que-e-a-biodiversidade-e-como-preserva-la>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SANTOS. Tiago Moreira dos Santos, 4 de fev. de 2017, **TERRAS INDÍGENAS**. TIs e Meio Ambiente. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/faq/tis-e-meio-ambiente#:~:text=Os%20povos%20ind%C3%ADgenas%20sempre%20usaram%20os%20recursos%20naturais,tipo%20muito%20f%C3%A9rtil%2C%20a%20Terra%20Preta%20de%20%C3%8Dndio>. Acesso em: 20 abr. 2023.

**Unesco. Biodiversidade no Brasil**, 2019. Disponível em: Biodiversidade no Brasil ([unesco.org](https://unesco.org)). Acesso em: 20 abr. 2023.

Yale Center for Environmental Law & Policy; Center for International Earth Science Information Network - CIESIN. (2022). Environmental Performance Index - 2022. Disponível em: <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>. Acesso em: 20 abr. 2023.



## **CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS: UMA REVISÃO DOS ÚLTIMOS 10 ANOS**

BRUNO CESAR RABELO RODRIGUES; ANA PAULA ALVES FAVARETO

**Introdução:** a percepção ambiental se refere à interpretação do ambiente que nos cerca. Por meio dela um indivíduo organiza e interpreta as suas impressões sensoriais para conferir significado ao seu meio e conscientização. Compreender como o ser humano entende a natureza está intimamente relacionado com a estruturação do modo de vida de uma determinada cultura. A conservação da natureza ocorre a partir da criação de áreas protegidas, como as Unidades de Conservação, estes espaços servem para garantir a preservação, banco genético e conservam amostras de diferentes ecossistemas. Estudos e avaliações da percepção ambiental permitem conhecer o grau de entendimento da população sobre o meio ambiente, e sua conscientização ambiental, ferramentas importantes que podem ser aliadas na gestão das unidades de conservação e no desenvolvimento de uma atenção para a preservação dos recursos naturais. **Objetivos:** o objetivo deste trabalho é discutir as contribuições dos estudos de percepção ambiental nos últimos 10 anos. **Metodologia:** trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, feita por meio de pesquisa bibliográfica em fontes científicas disponíveis na base de dados Portal de Periódicos CAPES/MEC e SciELO. **Resultados:** foram selecionados 19 estudos no período, e neles se destacaram, a) a importância da conservação, b) a conservação ambiental deve estar aliada aos saberes tradicionais, c) os benefícios percebidos como os recreativos e educacionais oferecidos pelas unidades de conservação, d) aceitação e apoio, a maioria dos estudos indica que a população em geral apoia a criação e a existência de unidades de conservação, e) conscientização limitada, apesar do reconhecimento geral da importância das UC's, muitas pessoas têm um conhecimento limitado sobre as áreas protegidas existentes, seus objetivos e suas regras de uso, f) Conflitos de interesse, também podem surgir conflitos de interesse entre as comunidades locais e as unidades de conservação, especialmente quando as restrições de uso afetam atividades tradicionais, como agricultura, pesca ou extrativismo. **Conclusão:** existem vários estudos e artigos que abordam a percepção ambiental em relação às unidades de conservação brasileiras, fornecendo informações valiosas sobre a conscientização e as atitudes das pessoas em relação a essas áreas protegidas.

**Palavras-chave:** Unidades de conservação, Percepção ambiental, Conservacionismo, áreas protegidas, Meio ambiente.



## **LEVANTAMENTO DA INCIDÊNCIA DA DOENÇA DO ANEL VERMELHO EM PALMAS DE ÓLEO EM ÁREAS DA UFRA**

LUCAS EDUARDO LOPES FARIAS; BRENO JORGE ZEFERINO MONTEIRO;  
ORISVALDO CARDOSO DA SILVA JUNIOR; ROGÉRIO TAVARES DA SILVA; ANA  
VITÓRIA PINHEIRO SERRA

### **RESUMO**

A cultura da palma de óleo (*Elaeis guineenses*) possui uma grande importância econômica-cultural, principalmente nos estados do norte e nordeste do Brasil. Contudo, uma doença conhecida como Anel Vermelho, causada pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*, que atinge todos os tipos de palmeiras, pode afetar e destruir toda uma plantação. O objetivo desse trabalho foi analisar a incidência da doença nas palmas de óleo de duas áreas do campus Belém da UFRA. Foram feitas análises qualitativas dos sintomas através de notas de 0 a 5, onde 0 tem menor e 5 maior severidade, e coleta de amostras de solo e ráquis das palmeiras para extração e quantificação de nematoides, através da metodologia chamada Funil de Baermann, onde foram feitas 10 lâminas para cada área analisada. Notou-se que todas as palmas de óleo analisadas possuíam sintomas da doença estando a maior parte delas nos níveis 2 e 3 de severidade. Também foi observado que a área 1 teve um maior número de nematoides no solo em relação a área 2, e isso ocorreu por conta de fungos parasitários encontrados em nematoides da área 2 fazendo um controle biológico no local. As ráquis apresentaram sintomas da doença, mas não havia presença de nematoides.

**Palavras-chave:** nematoides; fungo; controle biológico; vetor; dendê.

### **1 INTRODUÇÃO**

A palma de óleo ou dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) é a oleaginosa de maior cultivo mundial, estando sua produção média acima de cinco toneladas por hectare, superando todas as demais oleaginosas que são cultivadas (SANTOS, 2008). A cultura da palma de óleo foi implantada na Amazônia com o intuito de promover desenvolvimento inclusivo e de forma sustentável (FERREIRA, *et al.*, 2016).

Uma das patologias que pode acometer a palma de óleo é o Anel Vermelho, doença que afeta várias outras palmeiras no Brasil (BOARI, *et al.*, 2016) e "é uma das mais importantes doenças do dendezeiro da América Latina (...)" (CAMARGO e REZENDE, 2005). O causador dessa doença é o nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* que é transmitido pelo besouro *Rhynchophorus palmarum* (BOARI, *et al.*, 2016; GERBER e GIBLIN-DAVIS, 1990). Como não há métodos para curar a doença na palmeira, é necessário eliminar todas que foram contaminadas, o que pode ser perigoso para plantações em grande escala (CAMARGO e REZENDE, 2005)

Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar, através sintomas e presença de nematoides, a incidência da doença nas palmas de óleo em duas áreas do campus Belém da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ampliar conhecimento sobre a dinâmica

da doença Anel Vermelho, identificando seu processo desde a sintomatologia, epidemiologia, até o combate, assim como avaliar os danos causados às plantas com base em estudos e análises.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A análises de sintomas foram feitas em palmeiras localizadas em duas áreas distintas no campus Belém da UFRA, que foram chamadas de área 1 e área 2. Foram verificadas o total de palmas de óleo nas áreas para quantificação das que apresentavam sintomas de contaminação pela doença (inflorescências murchas, amareladas, bronzeadas, as folhas penduradas e presas estirpe e os frutos podres).

A análise foi feita por meio da observação das inflorescências das árvores, como na figura 1, que possuía poucas folhas e frutos abortados, caracterizando cada uma por nível apresentado de sintomas onde foram atribuídas notas de 0 a 5 para as plantas da espécie para quantificar quantas possuem sintomas da doença e qual a severidade, onde 0 significa que não há sintomas e 5 a fase final da doença – onde há a morte da planta.

**Figura 1** - Dendezeiros afetados pelo anel vermelho



**Fonte:** Os autores (2023)

Por diante, coletaram-se amostras de solo próximo das palmeiras para realizar a análise no Laboratório de Fitopatologia da UFRA. As amostras foram retiradas dos primeiros 20 cm de profundidade para verificar se há realmente a presença do nematoide. Também foram coletadas ráquis das palmeiras para verificar se os nematoides estavam presentes nessas estruturas.

Para que os nematoides pudessem ser visualizados, partes das ráquis foram trituradas em liquidificador. A análise do solo e da ráquis foram feitas a partir do método do Funil de Baermann, “utilizado para extração de nematoides de tubérculos, raízes e sementes” (CARES, *et al.*, 2007), como mostra a figura 2. Foram misturadas as amostras de solo de cada área, sendo retirados 100 gramas de cada amostra para pesagem, e depois foram colocados em um funil com filtro e uma rede para contenção de partículas grandes. Após 24 horas, cada uma das amostras com água em decantação teve quantidades retiradas e foram colocadas lâminas.

**Figura 2** - Funil de Baermann



**Fonte:** Os autores (2023)

**Figura 3** - Pesagem das amostras de solo



**Fonte:** Os autores (2023)

Foram feitas 10 lâminas de cada área e das ráquis trituradas, que foram posteriormente visualizadas no microscópio para a contagem de nematoides presentes.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com a análise dos dados apresentados na Tabela 1, é possível perceber que a maioria das palmeiras apresentaram sintomas característicos do anel vermelho. Um número maior de plantas fora classificadas nos níveis 2 e 3 em ambas as áreas avaliadas, onde houve uma planta na área 1 e sete plantas na área 2 para o nível 2, e três plantas na área 1 e sete plantas na área 2 para o nível 3.

**Tabela 1** - Classificação da severidade de palmas de óleo com sintomas de anel vermelho

Severidade	Área 1	Área 2
Nível 0	0	0
Nível 1	0	5
Nível 2	1	7
Nível 3	3	7
Nível 4	1	1
Nível 5	0	0
Total	5	20

**Fonte:** Os autores (2023)

Pode-se notar também que não houve plantas no nível 0, o que mostra não há nenhuma planta totalmente saudável nas áreas, bem como nenhuma obteve nível 5, que é a morte total da planta.

Nas análises das amostras de solo em lâminas, foram encontrados nematoides em ambas as áreas. No solo da área 1, como mostra a figura 4, foram encontrados números significativos de nematoides, provando que todas as plantas estão contaminadas. Nas lâminas das ráquis não foram encontrados nematoides, mostrando que às árvores não estão em um estado tão avançado da doença, de acordo com Gerber e Giblin-Davis (1990).

**Figura 4** - Nematoides em lâmina

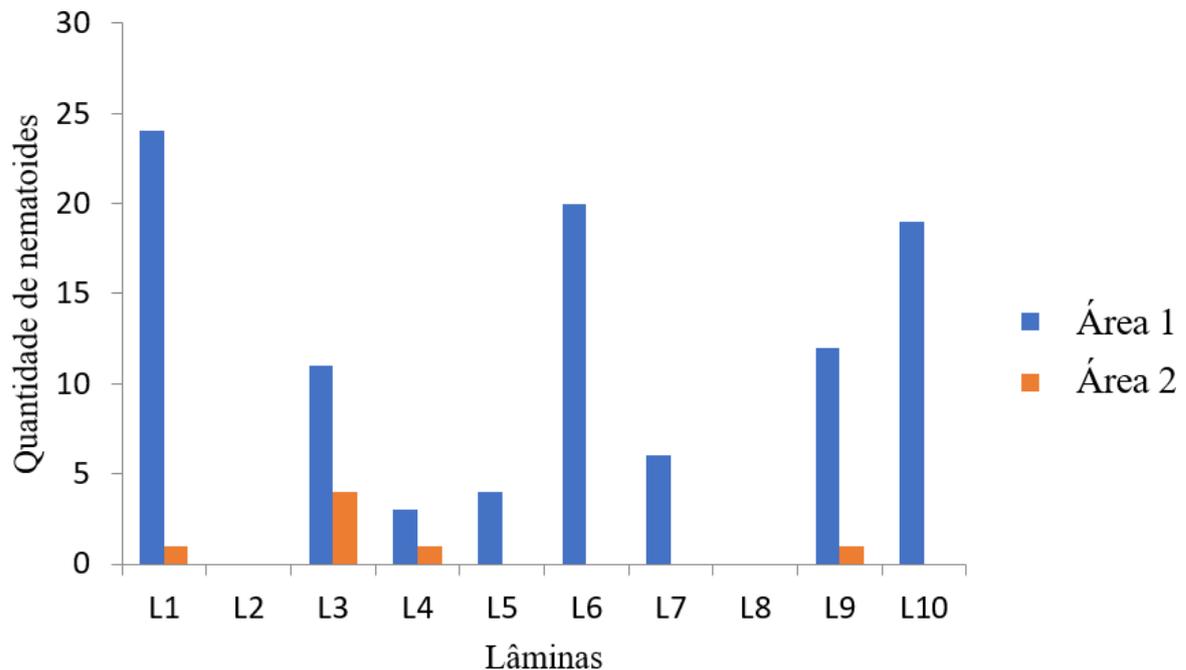


**Fonte:** Os autores (2023)

Já na área 2, foram encontrados fungos parasitários em nematoides majoritariamente mortos, evidenciando que houve atuação dos fungos em uma forma de controle biológico. Isso também explica o número menor de nematoides em relação à área 1. Além disso, foram encontrados sintomas de anel vermelho na ráquis das plantas, confirmando a presença da patologia, como também foi visto por Trojan et al. (2014).

Na figura 5, tem-se a comparação dos números de nematoides encontrados nas lâminas de cada área após passarem pelo funil de Baermann. A pequena quantidade de nematoides no solo da área 2 significa que, de alguma forma, os fungos parasitários podem servir como um controle da doença, que deve ser identificado para possíveis experimentos.

**Figura 5** - Quantificação de nematoides em lâminas



Fonte: Os autores (2023)

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que as palmas de óleo localizadas em duas áreas da UFRA estão infectadas pela doença do anel vermelho, confirmado pela presença de nematoides no solo e pelas características observadas nas estruturas das ráquis. Foi observada a presença de fungos parasitários nos poucos nematoides da área 2, evidenciando uma forma de controle biológico que pode ajudar a evitar a proliferação da doença, necessitando de mais pesquisas para identificação do fungo e de que forma pode ser aplicado de forma benéfica.

#### REFERÊNCIAS

- BOARI, A. J. de.; JUNIOR, R. A. G. TINÔCO, R. S. PINA, A. J. A. de. **Anel-vermelho da palma de óleo**. Embrapa Amazônia Oriental. 1. Ed Belém, 2016. p. 59.
- CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2, 2005.
- CARES, Juvenil E.; GONZAGA, Vilmar; PRATES, Marli; SOUZA, Antônia I. de M.; TENENTE, Renata C.V. **Nematoides detectados em material vegetal importado pelo Brasil no ano de 2006 até agosto de 2007**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007
- FERREIRA, Venilda Araújo; OLIVEIRA, Cyntia Meireles; RAVENA, Nirvia; SANTANA, Antônio Cordeiro. **Os fatores de repercussão da cadeia produtiva do dendê no desenvolvimento local do Baixo Tocantins**. Desenvolvimento e Meio ambiente, 2016.
- GERBER, KARIN; GIBLIN-DAVIS, ROBIN M. **Association of the Red Ring Nematode and Other Nematode Species with the Palm Weevil, *Rhynchophorus palmarum***. Journal of Nematology, 1990.

**TROJAN, Daiane Garabeli; VAZ, Lucas Solek Barreto. Metodologias para estudo e diagnóstico de nematoides parasitas de plantas no Brasil.** Convibra, 2014.

**SANTOS, A. M. Análise do potencial do biodiesel de dendê para a geração elétrica em sistemas isolados da Amazônia.** 2008. 224 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.



## EXPLORANDO AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA DA INTERSEÇÃO ENTRE RESPONSABILIDADE SOCIAL

FRANCISCO CLÉCIO DO RÊGO RODRIGUES

### RESUMO

Um mundo mais sustentável e equitativo tem se tornado uma prioridade global nas últimas décadas. A sustentabilidade social emergiu como um pilar essencial no desenvolvimento global, buscando o bem-estar das comunidades presentes e futuras. Este artigo explora as dimensões da sustentabilidade social, com foco na interseção entre a Responsabilidade Social Empresarial (RSE) e a legislação brasileira, representada pela Lei nº 13.786, de 27 de dezembro de 2018, que estabelece a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas. Iniciamos com uma análise das abordagens teóricas da sustentabilidade social, destacando a importância de avaliar o desenvolvimento não apenas pelo crescimento econômico, mas também pela melhoria da qualidade de vida, um conceito apoiado por Amartya Sen e John Elkington. Em seguida, exploramos o impacto da RSE nas comunidades locais, enfatizando o papel das empresas no desenvolvimento econômico, inclusão social e na construção de relacionamentos sólidos com as partes interessadas locais. A abordagem do Desenvolvimento Comunitário Sustentável enfocou a importância da equidade, participação comunitária e preservação dos recursos naturais para promover o bem-estar das comunidades. A discussão sobre Indicadores e Métricas de Avaliação da Sustentabilidade Social ressaltou a necessidade de medir o desempenho empresarial de forma abrangente. Por fim, exploramos a Lei nº 13.786/2018, que incentiva a transparência, a divulgação de informações detalhadas e o compromisso efetivo das empresas com práticas responsáveis. Este artigo destaca que a RSE vai além da filantropia e desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das comunidades e na promoção do bem-estar. As palavras-chave incluem: sustentabilidade social, responsabilidade social empresarial, desenvolvimento comunitário, legislação brasileira, Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas.

**Palavras-Chave:** Sustentabilidade Social; Responsabilidade Social Empresarial; Desenvolvimento Comunitário; Legislação Brasileira; Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas.

### 1 INTRODUÇÃO

A busca por um mundo mais sustentável e equitativo tem se tornado uma prioridade global nas últimas décadas. No cerne dessa busca, a sustentabilidade social desempenha um papel central, representando o compromisso das empresas e da sociedade em melhorar o bem-estar das comunidades presentes e futuras. No contexto do IV Congresso Online Internacional de Sustentabilidade (IV COINTERS), este artigo científico busca explorar as dimensões da sustentabilidade social, com foco na interseção entre responsabilidade social empresarial (RSE) e a legislação brasileira, em particular, a Lei nº 13.786, de 27 de dezembro de 2018, que estabelece a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas.

Neste artigo, seguindo uma abordagem metodológica qualitativa e revisões de literatura,

serão explorados cinco subtemas relevantes para compreender a complexidade da sustentabilidade social:

Abordagens Teóricas da Sustentabilidade Social: Iniciaremos com uma análise das abordagens teóricas que fundamentam a sustentabilidade social. Autores como Amartya Sen, defensor do desenvolvimento humano sustentável, e John Elkington, que ressalta a importância da avaliação holística do desempenho empresarial, servirão de base para nossa discussão.

Amartya Sen (1999, p. 3) define o desenvolvimento humano sustentável como:

"um processo de expansão das oportunidades das pessoas, permitindo-lhes viver vidas longas e saudáveis, adquirir conhecimentos e habilidades, e participar de forma ativa na vida da sociedade".

John Elkington (1997, p. 1) propõe o conceito de Triple Bottom Line (TBL), que consiste na avaliação do desempenho empresarial sob três dimensões: social, ambiental e econômica.

Robert Eccles (1991, p. 167) afirma que:

"A sustentabilidade é a capacidade de um sistema econômico manter suas operações sem esgotar seus recursos ou prejudicar o meio ambiente".

Impacto da RSC nas Comunidades Locais: Este subtema examinará como a Responsabilidade Social Corporativa (RSC) transcende os limites das empresas e influencia profundamente as comunidades locais. Será focado o papel das empresas no desenvolvimento econômico, inclusão social e na construção de relacionamentos sólidos com as partes interessadas locais. Desenvolvimento Comunitário Sustentável: A abordagem do Desenvolvimento Comunitário Sustentável será discutida, destacando a importância da equidade, participação comunitária, preservação dos recursos naturais e geração de benefícios tangíveis para as comunidades.

Indicadores e Métricas de Avaliação da Sustentabilidade Social: Este subtema explorará as ferramentas e métricas utilizadas para avaliar o impacto das práticas empresariais na sustentabilidade social. Citações de John Elkington e Robert Eccles serão utilizadas para enriquecer a discussão.

Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas (Lei nº 13.786/2018): Por fim, examinaremos a Lei nº 13.786/2018, que estabelece a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas no Brasil. Discutiremos seu propósito, principais disposições e o impacto que essa legislação tem na promoção da sustentabilidade social no país.

Os objetivos específicos orientarão a análise crítica das dimensões da sustentabilidade social e a interseção entre responsabilidade social empresarial e legislação brasileira, proporcionando uma compreensão mais aprofundada dessas questões no contexto do IV Congresso Online Internacional de Sustentabilidade (IV COINTERS). São:

- ° Analisar as abordagens teóricas da sustentabilidade social, destacando a importância de uma visão multidimensional do desenvolvimento que vá além do crescimento econômico.
- ° Explorar o impacto da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) nas comunidades locais, investigando como as empresas contribuem para o desenvolvimento econômico, inclusão social e fortalecimento de relacionamentos com as partes interessadas locais.
- ° Examinar a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas (Lei nº 13.786/2018), discutindo seus principais objetivos, disposições e impacto na promoção da sustentabilidade social no contexto brasileiro.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso estudo, conduzido em preparação para o IV Congresso Online Internacional de Sustentabilidade (IV COINTERS), visa oferecer uma compreensão aprofundada das dimensões da sustentabilidade social, com foco nas abordagens teóricas, na influência da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) nas comunidades locais e na análise da Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas (Lei nº 13.786/2018) no contexto brasileiro.

Em nosso método de pesquisa, uma revisão bibliográfica abrangente serviu como ponto de partida. Isso nos permitiu explorar as várias teorias relacionadas à sustentabilidade social, destacando a importância de uma visão multidimensional do desenvolvimento que vai além do mero crescimento econômico. A revisão da literatura é crucial para estabelecer o contexto teórico necessário para a compreensão das dimensões da sustentabilidade social.

Além disso, realizamos uma revisão minuciosa da legislação brasileira relevante, com foco na Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas (Lei nº 13.786/2018). Essa análise cuidadosa incluiu a revisão de seus principais objetivos e disposições, bem como sua influência percebida na promoção da sustentabilidade social no contexto brasileiro. Isso nos permitiu compreender o quadro regulatório que molda as práticas de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) no país. A análise da legislação é fundamental para avaliar seu papel na promoção da sustentabilidade social e no alinhamento das empresas com as expectativas da sociedade e do governo brasileiro. Por fim, abordamos a legislação brasileira relevante, particularmente a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas (Lei nº 13.786/2018). Nossa análise cuidadosa dessa legislação incluiu a revisão de seus principais objetivos e disposições, bem como sua influência percebida na promoção da sustentabilidade social no contexto brasileiro. Isso nos permitiu compreender o quadro regulatório que molda as práticas de RSC no país.

Ao integrar esses métodos, nosso estudo busca fornecer uma visão completa das dimensões da sustentabilidade social, abrangendo a teoria, a prática corporativa e o contexto regulatório brasileiro. Essa abordagem multifacetada possibilitará uma análise crítica aprofundada das questões relacionadas à sustentabilidade social e à responsabilidade social empresarial, contribuindo para um entendimento mais amplo desses temas no contexto do IV COINTERS.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **Abordagens Teóricas da Sustentabilidade Social**

De acordo com Amartya Sen(1999):

“O desenvolvimento é a liberdade real que as pessoas têm para melhorar suas vidas.”.  
(p.3)

A sustentabilidade social, como um componente fundamental do desenvolvimento sustentável, tem sido alvo de considerável interesse e debate nas últimas décadas. Para compreendermos plenamente as dimensões da sustentabilidade social, é imperativo explorar as abordagens teóricas que sustentam essa área de estudo.

Amartya Sen, renomado economista e filósofo, argumenta que o desenvolvimento não deve ser meramente medido pelo crescimento econômico, mas sim pela liberdade e capacidade das pessoas de melhorarem suas vidas. Essa perspectiva coloca a ênfase na importância de abordagens multidimensionais para o desenvolvimento e sustentabilidade social (Sen, 1999).

A sustentabilidade social é um campo interdisciplinar que busca entender como as ações humanas, sejam elas em âmbito empresarial, governamental ou comunitário, afetam o bem-

estar das sociedades presentes e futuras. Para compreendermos plenamente as dimensões da sustentabilidade social, é imperativo explorar as abordagens teóricas que sustentam essa área de estudo. Nesta seção, além da perspectiva de Amartya Sen, examinaremos outras teorias e conceitos fundamentais.

Desenvolvimento Humano Sustentável: A abordagem do Desenvolvimento Humano Sustentável, proposta pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), enfatiza a importância de medir o desenvolvimento não apenas pelo crescimento econômico, mas também pela melhoria da qualidade de vida das pessoas. Isso inclui acesso à educação, saúde, igualdade de gênero e participação política.

Teoria dos Stakeholders: A teoria dos stakeholders sugere que as empresas não devem considerar apenas os interesses dos acionistas, mas também os interesses de todas as partes interessadas, incluindo funcionários, clientes, comunidades locais e meio ambiente. Essa abordagem destaca a responsabilidade social corporativa (RSC) como um meio de promover a sustentabilidade social.

Desenvolvimento Baseado na Comunidade: Esta abordagem concentra-se no empoderamento das comunidades locais para tomar decisões que afetam seu próprio desenvolvimento. Ela enfatiza a participação ativa das comunidades na formulação e implementação de programas e políticas que visam melhorar sua qualidade de vida.

### **3.1 Responsabilidade Social Corporativa (RSC) como Estratégia Empresarial**

A Responsabilidade Social Corporativa (RSC) emergiu como um conceito fundamental nas práticas empresariais contemporâneas. A interação entre as empresas e a sociedade em que operam está em constante evolução, com uma crescente conscientização da necessidade de considerar não apenas os interesses dos acionistas, mas também os impactos sociais e ambientais de suas ações. Nesta seção, exploraremos como a RSC se tornou uma estratégia empresarial crucial e como isso influencia as dimensões da sustentabilidade social.

Segundo Peter Drucker:

"A visão de que a responsabilidade social é incompatível com a maximização dos lucros é um mito."(1999.p.155).

Peter Drucker, um dos mais renomados pensadores da gestão empresarial, enfatiza que a crença de que a responsabilidade social é incompatível com a maximização dos lucros é um mito. Isso destaca a ideia de que as empresas podem, de fato, incorporar a RSC em sua estratégia para obter sucesso financeiro, ao mesmo tempo em que contribuem positivamente para a sociedade.

A medida em que exploramos a complexa interação entre empresas e sociedade nesta seção, veremos como a RSC não apenas promove a sustentabilidade social, mas também impacta o ambiente de negócios de maneira mais ampla.

A história da RSC remonta a décadas atrás, quando as empresas começaram a perceber que suas operações não afetam apenas os acionistas, mas também as comunidades, os trabalhadores e o meio ambiente. Esse reconhecimento levou a ações iniciais de filantropia corporativa. No entanto, com o tempo, a RSC evoluiu de atos isolados de caridade para uma abordagem estratégica que busca integrar considerações sociais e ambientais em todas as operações da empresa.

As empresas que adotam a RSC de maneira significativa percebem uma série de vantagens estratégicas. Além de contribuir para o bem-estar da sociedade, a RSC também pode ser uma fonte de vantagem competitiva. Atrai talentos qualificados, melhora a reputação da marca e fortalece a lealdade do cliente. Além disso, a RSC pode abrir portas para novas oportunidades de mercado, à medida que os consumidores se tornam mais conscientes das

questões sociais e ambientais.

Embora a RSC ofereça benefícios substanciais, sua implementação eficaz não está isenta de desafios. Um desses desafios é o risco de *greenwashing*, em que as empresas fazem declarações exageradas sobre suas ações sociais e ambientais para obter vantagem de marketing. Além disso, surgem dilemas éticos, como o equilíbrio entre o lucro e o compromisso social genuíno. Medir e comunicar de maneira transparente os impactos reais da RSC também é um desafio importante.

### **3.2 Impacto da RSC nas Comunidades Locais**

A Responsabilidade Social Corporativa (RSC) vai além dos limites físicos das empresas e exerce profunda influência nas comunidades locais em que estão inseridas, tendo um impacto significativo nessas comunidades e essa interação contribui para a sustentabilidade social.

É crucial compreender que o impacto real da RSC se concretiza quando as ações empresariais resultam em melhorias tangíveis para as comunidades circundantes. Isso vai além de simples doações filantrópicas e engloba áreas cruciais, como desenvolvimento econômico, acesso à educação, cuidados de saúde e aprimoramento da qualidade de vida da população local. Empresas engajadas na RSC frequentemente desempenham um papel crucial no desenvolvimento econômico das comunidades onde operam. Isso pode incluir a criação de oportunidades de emprego local, estímulo ao empreendedorismo e investimento em infraestrutura que beneficie toda a comunidade.

Além disso, a RSC pode ser um impulsionador da inclusão social ao criar oportunidades para grupos historicamente marginalizados, como minorias étnicas, pessoas com deficiência e comunidades de baixa renda. A promoção da igualdade de gênero e o apoio a iniciativas educacionais locais são exemplos de como as empresas podem contribuir para o desenvolvimento social.

A construção de relacionamentos sólidos com as partes interessadas locais é um fator-chave para o sucesso da RSC. Esses relacionamentos, baseados na confiança e na transparência, são vitais para garantir um impacto duradouro e positivo nas comunidades onde as empresas operam.

À medida que exploramos o impacto da RSC nas comunidades locais, torna-se evidente que essa dimensão da sustentabilidade social desempenha um papel fundamental no cumprimento da responsabilidade das empresas como cidadãos corporativos responsáveis. O sucesso da RSC não se limita apenas a medidas financeiras, mas também à capacidade de promover o bem-estar das comunidades locais e contribuir para um mundo mais sustentável. A Responsabilidade Social Corporativa (RSC) transcende as fronteiras das empresas e exerce uma influência profunda e duradoura nas comunidades locais em que estão inseridas. A RSC não apenas pode ter um impacto significativo nessas comunidades, mas também como a participação ativa e o envolvimento das próprias comunidades desempenham um papel fundamental na construção de um futuro mais sustentável.

A avaliação contínua é uma pedra angular da RSC eficaz. À medida que as empresas implementam programas e projetos de RSC, é essencial medir e avaliar regularmente os resultados e os impactos alcançados.

### **3.3 Desenvolvimento Comunitário Sustentável**

Como destaca o autor John Elkington, "A verdadeira sustentabilidade não apenas protege e conserva o meio ambiente, mas também promove o bem-estar das comunidades presentes e futuras, garantindo que os recursos naturais sejam utilizados de maneira equitativa e responsável" (Elkington, 2004.p.23).

O conceito de Desenvolvimento Comunitário Sustentável, é uma abordagem que não apenas busca o crescimento econômico, mas também visa à melhoria da qualidade de vida das comunidades locais, respeitando os limites dos recursos naturais. O desenvolvimento comunitário sustentável é uma faceta crucial da Responsabilidade Social Corporativa (RSC), uma vez que empresas engajadas nesse processo não apenas buscam lucros, mas também contribuem para o bem-estar duradouro das comunidades em que operam.

Uma das principais características do desenvolvimento comunitário sustentável é a consideração cuidadosa dos impactos ambientais e sociais das atividades empresariais. Isso envolve a implementação de práticas de negócios responsáveis que não comprometam a saúde do ecossistema local, bem como o respeito aos direitos humanos e a promoção da igualdade de oportunidades.

A equidade e participação comunitária no desenvolvimento comunitário sustentável, é uma pedra angular. Isso significa que todas as partes interessadas, incluindo os membros da comunidade, têm a oportunidade de influenciar decisões que afetam suas vidas. A participação comunitária ativa não apenas fortalece a voz das pessoas, mas também contribui para a eficácia das estratégias de desenvolvimento.

Na preservação dos recursos naturais a sustentabilidade ambiental é fundamental para o desenvolvimento comunitário sustentável. As empresas adotam práticas que minimizam o consumo de recursos naturais finitos e buscam fontes de energia renovável. A conservação do meio ambiente não é vista apenas como uma responsabilidade, mas como um investimento no futuro.

Os benefícios tangíveis para a comunidade, as empresas que buscam o desenvolvimento comunitário sustentável não limitam suas contribuições a doações financeiras. Elas procuram criar programas e parcerias que forneçam benefícios tangíveis, como acesso a serviços de saúde, educação de qualidade e oportunidades de emprego para os residentes locais. Assim como em outras áreas de RSC, a avaliação e melhoria contínua é essencial no desenvolvimento comunitário sustentável. Isso permite que as empresas ajustem suas estratégias à medida que novos desafios e oportunidades surgem, garantindo que o impacto seja positivo e duradouro.

### **3.4 Indicadores e Métricas de Avaliação da Sustentabilidade Social**

A avaliação da sustentabilidade social é um desafio complexo para as empresas que buscam integrar princípios de responsabilidade social corporativa (RSC) em suas operações. As empresas podem medir e avaliar sua contribuição para a sustentabilidade social, considerando fatores sociais, econômicos e ambientais.

Na avaliação da sustentabilidade social frequentemente começa com a análise de indicadores sociais, que incluem aspectos como diversidade de gênero, igualdade de oportunidades, saúde e segurança dos funcionários, e satisfação da comunidade. Indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice de Gini são amplamente utilizados para medir o bem-estar e a desigualdade em uma sociedade.

Além dos aspectos sociais, as empresas também devem considerar os impactos ambientais de suas operações. Isso inclui a medição das emissões de carbono, o consumo de recursos naturais e o monitoramento da pegada ambiental. Os Indicadores de Desempenho Ambiental (IDAs) e o Protocolo de Gases de Efeito Estufa são exemplos de ferramentas que auxiliam na avaliação ambiental.

Os benefícios econômicos para as comunidades na avaliação da sustentabilidade social não pode ser completa sem considerar os benefícios econômicos proporcionados às comunidades locais. Isso abrange desde a criação de empregos e o desenvolvimento de habilidades até o estímulo ao empreendedorismo local. Métricas como o impacto econômico

local e a análise de cadeia de suprimentos são instrumentos para mensurar esses benefícios.

O engajamento das partes interessadas desempenha um papel crucial na avaliação da sustentabilidade social. Isso envolve a coleta de feedback de funcionários, clientes, comunidades locais e outras partes envolvidas para avaliar o impacto das práticas e políticas da empresa.

### **3.5 Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas (Lei nº 13.786/2018)**

A Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas (Lei nº 13.786/2018) representa um marco importante na regulamentação das atividades corporativas em relação à responsabilidade socioambiental no Brasil. Ela visa promover a integração de práticas de responsabilidade social e ambiental nas operações empresariais, reconhecendo a importância de considerar não apenas aspectos econômicos, mas também sociais e ambientais. Um dos principais objetivos desta lei é incentivar a transparência das empresas em relação às suas práticas socioambientais, exigindo que divulguem informações detalhadas sobre suas ações nesses domínios. Isso inclui a divulgação de relatórios de sustentabilidade, indicadores de desempenho ambiental e social, bem como a demonstração de como contribuem para o desenvolvimento local e o bem-estar das comunidades onde operam.

Além disso, a lei estabelece mecanismos de incentivo para que as empresas adotem boas práticas de responsabilidade socioambiental, como a concessão de benefícios fiscais para aquelas que demonstrarem compromisso efetivo com esses princípios.

A Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas tem um papel fundamental na promoção da sustentabilidade social no Brasil, incentivando as empresas a considerarem o impacto de suas atividades sobre as comunidades e o meio ambiente. Além disso, ela reforça a importância de uma abordagem holística para o desenvolvimento sustentável, que não se limite apenas ao crescimento econômico, mas também inclua a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a proteção do ambiente.

## **4 CONCLUSÃO**

A busca pela sustentabilidade social tem sido uma jornada crucial para empresas e sociedades em todo o mundo. Este artigo teve como objetivo explorar as dimensões da sustentabilidade social, com foco na interseção entre responsabilidade social empresarial (RSE) e a legislação brasileira, representada pela Lei nº 13.786, de 27 de dezembro de 2018, que estabelece a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas.

Ao longo deste trabalho, abordamos cinco subtemas relevantes para compreender a complexidade da sustentabilidade social. Iniciamos com uma análise das abordagens teóricas da sustentabilidade social, enfatizando a importância de abordagens multidimensionais que consideram não apenas o crescimento econômico, mas também o desenvolvimento humano, a equidade social e a qualidade de vida.

Exploramos o impacto da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) nas comunidades locais, destacando como as empresas desempenham um papel crucial no desenvolvimento econômico, na inclusão social e na construção de relacionamentos sólidos com as partes interessadas locais. A abordagem do Desenvolvimento Comunitário Sustentável enfocou a importância da equidade, participação comunitária e preservação dos recursos naturais para promover o bem-estar das comunidades.

Discutimos também as ferramentas e métricas utilizadas para avaliar a sustentabilidade social, reconhecendo a necessidade de indicadores sociais, ambientais e econômicos para medir o desempenho empresarial de forma abrangente. Citações de autores como John Elkington e

Robert Eccles enriqueceram nossa discussão.

Por fim, exploramos a Lei nº 13.786/2018, que estabelece a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas no Brasil. Esta legislação representa um marco importante na regulamentação das atividades corporativas em relação à responsabilidade socioambiental, incentivando a transparência, a divulgação de informações detalhadas e o compromisso efetivo das empresas com práticas responsáveis.

## REFERÊNCIAS

- DRUCKER, PETER F. (1999). **Management Challenges for the 21st Century**. New York: Harper Business.
- ECCLES, Robert. **The Corporation as a Living Organism**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, p. 167.
- ELKINGTON, J. (1997). **"Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business."** Capstone Publishing.
- ELKINGTON, JOHN. (2004). **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. Oxford: Capstone Publishing.
- LEI Nº 13.786, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2018. **"Dispõe sobre a Política Nacional de Responsabilidade Socioambiental das Empresas."**
- PORTER, M. E., & KRAMER, M. R. (2006). **"Strategy & Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility."** Harvard Business Review, 84(12), 78-92.
- PIRES, J. C., & FERNANDES, C. I. (2013). **"Corporate Social Responsibility and Community Development: A Case Study in Portugal."** International Journal of Social Economics, 40(1), 76-92.
- SEN, AMARTYA. (1999). **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras.
- SILVA, R. F. (2010). **"Desenvolvimento Sustentável: A Construção de um Conceito."** Editora UFMG.



## MUDANÇA NO USO E COBERTURA DO SOLO NA REGIÃO CONE-SUL DE MATO GROSSO DO SUL

ELIFAS AUGUSTO PEREIRA DA SILVA; JEFFERSON MATHEUS BARROS OZÓRIO;  
EMILY KAMILA DE SOUZA LOPES

**Introdução:** A ação desordenada do homem no ambiente, ao longo da história, causou impactos ambientais, especialmente devido ao crescimento das atividades agropecuárias no Brasil. Nos últimos anos, essas atividades têm usado recursos naturais de forma intensiva e sem planejamento adequado, e o estado de Mato Grosso do Sul não é exceção. Assim, a utilização do sensoriamento remoto, para mapear as mudanças ocorridas no uso e cobertura do solo com alta precisão, desempenha um papel fundamental como ferramenta de gestão eficiente, gerando informações úteis na elaboração de planos nacionais e/ou regionais. **Objetivos:** Neste estudo, analisamos as mudanças no uso e cobertura do solo na região Cone-Sul, extremo sul de Mato Grosso do Sul, ao longo do tempo. **Metodologia:** Processamos imagens gratuitas de 1990, 2000, 2010 e 2019 da coleção 5 do projeto MapBiomas, com resolução espacial de 30 metros, usando o software QGIS versão 3.16. As imagens foram reclassificadas em 9 classes: “Área Natural”; “Silvicultura”; “Pastagem”; “Cana-de-açúcar”; “Soja”; “Agricultura Diversa”; “Infraestrutura Urbana”; “Áreas Não Vegetadas” e “Rios e Lagos”. **Resultados:** Notamos que as áreas naturais diminuíram de 1990 a 2000, passando de 231 mil à 211 mil hectares, porém, sendo restauradas para 220 mil hectares entre 2010 e 2019, aproximando-se dos níveis de 1990 e essa recuperação pode estar relacionada aos esforços do estado em se tornar carbono neutro. A silvicultura plantada expandiu de 13 hectares para 1.863 hectares, principalmente em Iguatemi, devido às condições edafoclimáticas favoráveis. A área de pastagem diminuiu ao longo dos anos, passando de 815 mil hectares em 1990 para 652 mil em 2019, devido ao aumento da cana-de-açúcar, agricultura diversa e soja, em especial este último que cresceu de zero em 1990 para 106 mil hectares em 2019. Naviraí e Itaquiraí se destacam nesse crescimento, o aumento dessas áreas está diretamente ligado pela demanda chinesa por produtos primários e avanços tecnológicos. **Conclusão:** As áreas naturais foram reduzidas devido à expansão agrícola, mas houve restauração devido a incentivos governamentais. A silvicultura cresceu devido às condições favoráveis e a transformação mais notável foi o aumento da soja sobre a pastagem, impulsionada pela demanda externa e avanços tecnológicos.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, Sensoriamento remoto, Meio ambiente, Uso solo, Sig.



## **PERSPECTIVAS E AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR**

ANDRÉ MENEZES DE JESUS

**Introdução:** A formação de uma mentalidade acerca da sustentabilidade ambiental e a aquisição dos conhecimentos necessários devem começar desde a primeira infância, até que as crianças sejam capazes de compreender os conceitos por trás deste tema tão importante. Essa ação permitirá que em breve, as crianças sejam transformadoras e multiplicadoras e, mais a frente, em adultos altamente responsáveis e conscientes em busca de novos métodos e padrões de vida que asseverem a sustentabilidade de suas ações e da própria sociedade. **Objetivos:** colaborar com a discussão e reflexão sobre a importância da Sustentabilidade Ambiental nos bancos escolares para a formação de crianças conscientes de seu papel na sociedade. **Metodologia:** o trabalho adota-se uma pesquisa qualitativa exploratória, beneficiando-se de uma revisão bibliográfica teórica para a realização de um breve estudo de caso, e assim realizar a formação de projetos sustentáveis no âmbito escolar. Dentro desta perspectiva o presente trará um estudo documental e um posicionamento crítico dos alunos, no que se refere a leitura e interpretação acerca do estudo das obras de referência. **Resultados:** Após a análise e discussão dos dados, e diante do que foi estudado a ação do projeto permanece contínua e diagnóstica em reuniões com alunos, pais, professores e demais membros da comunidade escolar, verificando o andamento do projeto, divididos em alguns blocos de avaliações. Fomentando uma nova cultura de comportamentos dentro da escola, já que é um espaço de transformação do saber, garantindo que todos os membros possam adquirir uma consciência sustentável. **Conclusão:** Em última análise, foi pretendido ensinar higiene básica, sustentabilidade e qualidade de vida através de um programa que enfatizou o pensamento crítico e criativo, a resolução de problemas, a tomada de decisões, a análise, a aprendizagem cooperativa, a liderança e as competências de comunicação através da sala de aula e ao ar livre na própria escola.

**Palavras-chave:** Crianças, Educação, Espaço escolar, Formação, Sustentabilidade ambiental.



## ATUAÇÃO COMUNITÁRIA E POLÍTICA: MOVIMENTO CINCO CAJUEIROS

BIANCA ARAÚJO DA SILVA

### RESUMO

A sustentabilidade envolve um conjunto de ações, já incutidas na moral humana, e também amplamente discutidas nacional e internacionalmente, assim como foram abordados pela Organização das Nações Unidas (ONU), que instituiu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para serem alcançados globalmente até o ano de 2030. Já sendo internalizadas, moralmente, as práticas consideradas sustentáveis, podemos observar sua execução após uma tentativa ilegal de corte de árvores centenárias em Fortaleza, capital do Ceará, em outubro de 2021. A ação foi contida pela população local, juntamente com agentes dos órgãos públicos competentes e, tal fato, deu origem ao Movimento Cinco Cajueiros. Este movimento socioambiental não apenas defendeu as árvores ameaçadas pelo corte, como também serviu de exemplo de prática sustentável e de ação coletiva, abrangendo 11 dos 17 ODS instituídos pelo Pacto Global da ONU. Foram eles: Erradicação da Pobreza, Fome Zero e Agricultura Sustentável, Saúde e Bem-estar, Educação de Qualidade, Redução das Desigualdades, Cidades e Comunidades Sustentáveis, Consumo e Produção Responsáveis, Ação Contra a Mudança Global do Clima, Vida Terrestre, Paz, Justiça e Instituições Eficazes, e Parcerias e Meios de Implementação. Isto se deu pela educação ambiental e política que foi feita à comunidade, apresentando a ela os dispositivos legais que respaldam a proteção dos elementos naturais na cidade. A repercussão do ocorrido permitiu uma correta apropriação do poder político por aquela pequena comunidade, bem como a valorização de seu patrimônio histórico, natural e cultural, uma vez que os frutos das árvores são usados como fonte de subsistência pelos moradores locais, financeiramente vulneráveis, e, também, dado o impacto ecológico que os cajueiros têm para a fauna do Cerrado, um bioma de imensa biodiversidade, e pouco preservado no estado do Ceará.

**Palavras-chave:** Arborização Urbana; Fortaleza-Ce; Meio Ambiente; Ods; Sociedade.

### 1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade, um conceito amplamente utilizados para diferentes contextos, carrega no cerne de seu entendimento a ideia de um modelo estável, seguro e ecologicamente correto, que não compromete a disponibilidade de recursos naturais para presentes e futuras gerações (BOFF, 2012, n.p).

Ela envolve um conjunto de ações, constantes e progressivas, que visam o desenvolvimento econômico, a qualidade ambiental e a equidade social das nações (PEREIRA; DA SILVA; CARBONARI, 2017, n.p), além de levantar discussões sobre como exercê-la de maneira plena.

Entre os mais vigoráveis resultados destas discussões estão os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o Pacto Global da Organização das Nações Unidas (ONU), com uma agenda contendo 17 objetivos para serem alcançados pelos países

envolvidos antes do ano 2030 (BARBIERI, 2020, n.p).

Dele, não é necessário adentrar profundamente em suas cláusulas para logo compreendermos a importância de cada ODS, pois seus princípios já estão incutidos na moral humana: uma vida digna, com bem estar, infraestrutura básica, integração com o meio ambiente, coletividade, harmonia e uma boa governança exercida pelos poderes políticos da sociedade (DA SILVEIRA; PEREIRA, 2018, p. 928) , além de já terem sido incansavelmente percorridos em conferências nacionais e internacionais anteriores (BARBIERI, 2020, n.p).

Neste âmbito, o objetivo deste trabalho é fazer o relato de experiência de um exemplo de ação conjunta da sociedade e agentes públicos, que contempla indiretamente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Digo indiretamente, não por possuir uma correlação distante com estes, mas sim porque não foi pensando em cumprir a Agenda 2030 que o movimento apresentado neste trabalho foi feito. Exercendo o direito cidadão e as boas práticas políticas apresentados nos princípios morais supracitados, uma comunidade pequena, habitante da cidade de Fortaleza, exerceu a prática do desenvolvimento sustentável, e serviu de exemplo para outros cidadãos, através do Movimento Cinco Cajueiros.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Em outubro de 2021, um grupo de trabalhadores foi contratado para fazer a derrubada de cinco cajueiros centenários da avenida Hermínio de Castro, no bairro Parque Manibura, em Fortaleza, Ceará (estado da região Nordeste do Brasil). Sem compreender a razão, vendo que não havia licitação ambiental para o corte, moradores locais estacionaram seus veículos abaixo da copa das árvores para impedir a derrubada das árvores (que já haviam sofrido uma violenta poda no mês antecedente, com a justificativa de risco de queda).

Uma semana depois, novamente o grupo retornou em posse de uma autorização ambiental, e, inconformada, a população acionou a polícia ambiental e entrou em contato com vereadores ativos e politizados com questões de cunho ambiental e social. Enquanto esperavam estas autoridades chegarem ao local, alguns membros da comunidade discutiam com os profissionais, outros, de forma mais passiva, simplesmente ficaram embaixo dos troncos que estavam sendo cortados, apesar do risco, gravando a situação.

A polícia chegou após uma das árvores ter sido derrubada, e decidiu por embargar o restante dos cortes por 15 dias, enquanto analisavam a situação, e o vereador acompanhou o caso, junto aos órgãos ambientais competentes, e o vereador sugeriu aos moradores a mobilizarem-se em conferir se o período de embargo seria respeitado.

A comunidade então apoiou alguns líderes a partilharem o ocorrido com mais pessoas, e juntos criaram o Movimento Cinco Cajueiros, resgatando a história cultural da população local, sua relação com aquelas árvores, e a importância dela para a fauna e flora local.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descobriu-se que a licitação para a derrubada das árvores, que foi apresentada pelo autor do pedido de corte, alegava que as árvores estavam doentes, danificando o muro do terreno e atrapalhando a fiação de energia elétrica (TRINDADE, 2021). Ora, o muro foi construído depois que as árvores já se encontravam adultas no local, um terreno descampado, elas estavam saudáveis, e a fiação se encontrava do lado oposto do logradouro de 6m de largura, onde os galhos da vegetação já não os alcançavam.

Foram levantadas, também, evidências e provas da existência de ninhos de pássaros na copa delas, da utilização dos cajus como fonte de subsistência para aquela comunidade, e de que os cajueiros são parte integrante da flora do cerrado, cujo último remanescente desta vegetação, no estado do Ceará, encontra-se reconhecida apenas em uma pequena Área de

Relevante Interesse Ecológico: Prof. Abreu Matos, respaldada pela Lei Municipal de Fortaleza (CE) nº 10.537, de 09 de setembro de 2016.

Vale ressaltar que, de acordo com a Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998, que “quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural” comete crime contra a fauna, e que qualquer atividade de lesão ambiental, em que ocorra exposição “a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente”, atinja áreas urbanas, ocorra “mediante fraude ou abuso de confiança” ou, ainda, “mediante abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental”, está passível de penalidade agravada conforme o Art. 15 desta Lei.

A documentação e publicação de cada etapa dessa mobilização se propagou através da rede social *Instagram*, que até a presente data pode ser consultada pelo nome de usuário “@cincocajueiros” (Figura 1).

Como apoio dos seguidores, repercussão nos jornais locais (TRINDADE, 2021), e direcionamento de um dos vereadores da cidade, a causa foi ganha, e aproximou a população da atividade política (Figura 2), que passou a entender como funciona a ação dos governantes eleitos e a desvincular a associação que muitos têm de politicagem da política. Esta, gera um “bem comum” à população, enquanto aquela é uma maneira ilícita de se utilizar do “poder político” para se conseguir um bem individual, sem empatia pelos outros membros da sociedade (MONTARROYOS, 2012, p. 59).

**Figura 1:** Primeira publicação do Movimento Cinco Cajueiros, postada na plataforma *Instagram*, através do perfil de nome @cincocajueiros.



Fonte: acervo pessoal, captura de tela feita em 23 de set. de 2023.

**Figura 2:** Retorno da fauna local após o impedimento do corte dos cajueiros, postado na plataforma *Instagram*, através do perfil de nome @cincocajueiros.



**Fonte:** acervo pessoal, captura de tela feita em 23 de set. de 2023.

As medidas tomadas, bem como os resultados obtidos, se enquadram em 11 dos 17 ODS descritos no site das Nações Unidas Brasil (n. d.), sendo eles: (1) Objetivo 1 - Erradicação da Pobreza, ao contribuir com uma população baixa renda que se utiliza dos cajueiros como uma de suas fontes de alimentação, (2) Objetivo 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável, pelo fato dos cajueiros serem uma fonte de alimento nutritivo para os moradores carentes da região, (3) Objetivo 3 - Saúde e Bem-estar, pelas árvores contribuírem com um estilo de vida saudável, através dos seus ecossistema intrínseco, cuja contemplação e usufruto serve como prática terapêutica e conforto visual e térmico para os moradores do local, (4) Objetivo 4 - Educação de Qualidade, quando o vereador citado ensinou à comunidade, a maneira lícita e eficiente para manter as árvores, com todos os seus benefícios agregados, com uma educação ambiental que alcançou de crianças a idosos, de diferentes gêneros, rendas e profissões, (5) Objetivo 10 - Redução das Desigualdades, ao empoderar o conhecimento daquela comunidade de seus direitos legais, para que a ignorância não a deixe à mercê de indivíduos de maior poder aquisitivo que agiram de má fé, (6) Objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, por valorizar a arborização urbana do local e ir contra o impacto ambiental negativo que ocorreria com a derrubada dos cajueiros, (7) Objetivo 12 - Consumo e Produção Responsáveis, por proteger o uso eficiente dos recursos naturais atrelados aos cajueiros e seu manejo ambiental saudável, (8) Objetivo 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima, ao evitar a derrubada de árvores que atuam no sequestro de carbono, (9) Objetivo 15 - Vida Terrestre, por proteger espécies integrantes do Cerrado, um bioma que alberga enorme biodiversidade, (10) Objetivo 16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes, ao fazer valer a lei, em vigor, de proteção do meio ambiente, e, finalmente, (11) Objetivo 17 - Parcerias e Meios de Implementação, ao se utilizar de um abrangente recurso humano, com diferentes setores da sociedade em consonância, que atingiu os objetivos descritos anteriormente.

O Movimento Cinco Cajueiros também foi citado em debates acerca de meio ambiente e interação com a sociedade, em escolas e universidades por membros líderes do Movimento e, também, por outros indivíduos que tomaram conhecimento do ocorrido devido a sua repercussão.

#### 4 CONCLUSÃO

O Movimento Cinco Cajueiros demonstrou de forma prática a importância da interação comunitária para fazer valer seus direitos fundamentais e, assim, contribuir com o desenvolvimento sustentável como estimulado pelos ODS da ONU. A apropriação do correto poder político, do senso histórico e cultural de uma comunidade, mesmo que pequena, pode impactar e estimular ações sustentáveis em maiores proporções e, ainda, contribuir com uma política mais efetiva e o correto acionamento e cobrança dos agentes públicos competentes.

#### REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030. **Editora Vozes**, 2020. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KzcDEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT\\_6&dq=Agenda+2030&ots=xiyg0HT-ER&sig=iBDAjNNYcg8\\_-B5GX12JYYaT9Xk](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KzcDEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT_6&dq=Agenda+2030&ots=xiyg0HT-ER&sig=iBDAjNNYcg8_-B5GX12JYYaT9Xk)>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

BOFF, L. Sustentabilidade: tentativa de definição. **Jornal do Brasil**, 2012. n.p. Disponível em: <<https://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2014/05/sustentabilidade-tentativa-de-definio.pdf>>. Acesso em 23 de set. de 2023.

DA SILVEIRA, V. O.; PEREIRA, T. M. L. Uma nova compreensão dos direitos humanos na contemporaneidade a partir dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). **Revista Jurídica Cesumar - Mestrado**, v. 18, n. 3, p. 909-931, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.17765/2176-9184.2018v18n3p909-931>>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

MONTARROYOS, H. E. M. PROGRAMA DE PESQUISA DA POLITICAGEM: IDÉIAS, PRINCÍPIOS, REGRAS, CRITÉRIOS E APLICAÇÕES. **Theoria** - Revista Eletrônica de Filosofia, Faculdade Católica de Pouso Alegre, vol. 4, nº9, 2012. Disponível em: <[http://www.theoria.com.br/edicao0212/programa\\_de\\_pesquisa\\_da\\_politicagem.pdf](http://www.theoria.com.br/edicao0212/programa_de_pesquisa_da_politicagem.pdf)>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

ESTRATÉGIA para a gestão da sustentabilidade no sistema das Nações Unidas, 2020-2030 - Fase I: Sustentabilidade ambiental na área da gestão. **United Nations**, 2019. p 4. Disponível em: <<https://www.undocs.org/en/CEB/2019/1/Add.1>>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

LEI nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Presidência da República, **Casa Civil**, subchefia para assuntos jurídicos, 1998. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

LEI Ordinária nº 10.537, de 09 de setembro de 2016. **Câmara Municipal de Fortaleza** - Sistema de Apoio ao Processo Legislativo, 2016. Disponível em: <<https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/ta/266/text?>>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

SOBRE o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Nações Unidas**, Brasil, n. d. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

PEREIRA, A. C.; DA SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E. Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente. **Saraiva Educação SA**, 2017. n. p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=cYZnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=sustentabilidade+defini%C3%A7%C3%B5es&ots=OZGiiI4reF&sig=-8pJDCt1NywEOZ3OWXwu0pf2hml>>. Acesso em: 23 de set. de 2023.

TRINDADE, W. Moradores impedem derrubada de árvores no Parque Manibura, em Fortaleza. **O Povo**, 2021. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2021/10/16/moradores-impedem-derrubada-de-arvores-no-parque-manibura-em-fortaleza.html>>. Acesso em: 23 de set. de 2023.



## APLICAÇÃO DE FIBRAS VEGETAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA UTILIZAÇÃO SOB A ÓTICA DA ENGENHARIA

TIAGO HENRIQUE DA COSTA VIANA MAURÍCIO SOUZA

### RESUMO

A utilização dos recursos naturais, pela engenharia, gera impactos ao meio ambiente, que clama por medidas mitigatórias. Uma dessas formas, se relaciona com a utilização de materiais de baixo impacto, de origem renovável, como as fibras vegetais. As fibras têm utilização latente em diversas funções na engenharia, sendo um material versátil, porém com propriedades requeridas. Assim, com o objetivo de verificar os estudos sobre fibras vegetais, com aplicações gerais e principalmente em engenharia, através de revisão sistemática, se constitui o presente estudo. A metodologia se constituiu através de etapas de: definição de descritores; de base de dados; de temática abordadas; de definição de critérios de análise; de busca por estudos gerais; de busca por estudos de engenharia, dentro dos gerais; de análise e tabulação de dados; de construção de gráficos e tabelas; de leitura íntegra dos estudos e observância de similaridades e tendências e de tecelagem de conclusões. Os resultados indicaram que o Brasil vem se destacando, nos últimos anos, em estudos de áreas diversas sobre fibras vegetais, e de forma mais massiva, na área de Engenharia. Nessa área, nos últimos anos a tendência vem sendo crescente na exploração de pesquisas. Os estudos dessa área apontaram para a utilização predominante de fibras vegetais oriundas de sisal, coco e bambu, para aplicações como reforço estrutural. Assim, é possível observar como o cruzamento entre a sustentabilidade e engenharia tem se desenhado, com tendência forte ao longo dos últimos anos, sendo uma promessa de horizonte vertente a um futuro mais sustentabilidade e tecnologia.

**Palavras-chave:** Análise; engenharia civil; pesquisa; desenvolvimento econômico-sustentável; Amazônia.

### 1 INTRODUÇÃO

A engenharia civil constitui fator de grande impacto no meio ambiente, sendo utilizador de recursos e gerador de resíduos (SILVA et al., 2023). Dentre as formas de mitigação, está o uso de fibras de origem natural como material construtivo (RAMOS et al., 2023). Assim, com o objetivo de verificar os estudos sobre fibras vegetais, com aplicações gerais e principalmente em engenharia, através de revisão sistemática, se constitui o presente estudo.

### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A plataforma de base de dados indexada utilizada foi a plataforma *Scielo*. O descritor chave foi “*vegetable fibers*”. Não foram fixados limites temporais para o estudo. Foram utilizadas as categorias e informações disponibilizadas nas indexações dos artigos, pela própria plataforma. Na primeira etapa de busca, se constituíram os estudos gerais sobre a temática, e os dados obtidos foram utilizados para catalogar os estudos a cerca de: i. país de publicação; ii.

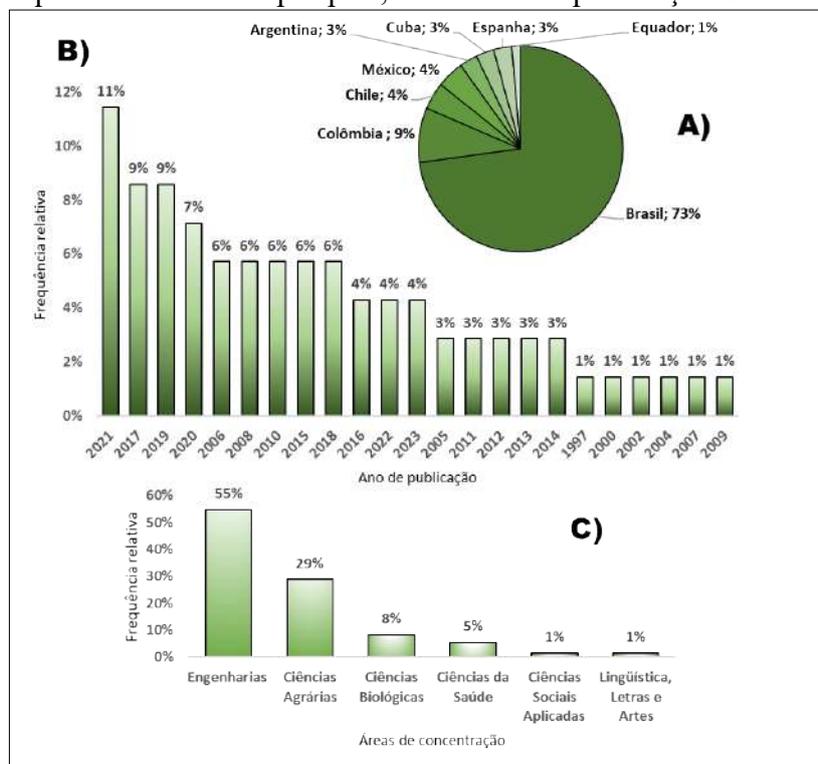
ano de publicação e iii. área de concentração da publicação. A segunda etapa considerou exclusivamente os estudos indexados na área de Engenharia e catalogou considerando: i. país de publicação e ii. ano de publicação. Após a tabulação dos dados dos artigos e sua leitura íntegra, as demais considerações finais foram construídas sobre a natureza de cada trabalho. Com os dados, houve a construção dos gráficos e tabela, através do programa *Microsoft Excel*.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Resultados da busca geral

Para o descritor chave, foram encontrados 70 estudos, correlacionados através dos países de publicação (Figura 1-A), dos anos de publicação (Figura 1-B) e das áreas das publicações encontradas (Figura 1-C).

**Figura 1:** Frequência de estudos por país, ano e área de publicação. Fonte: autor



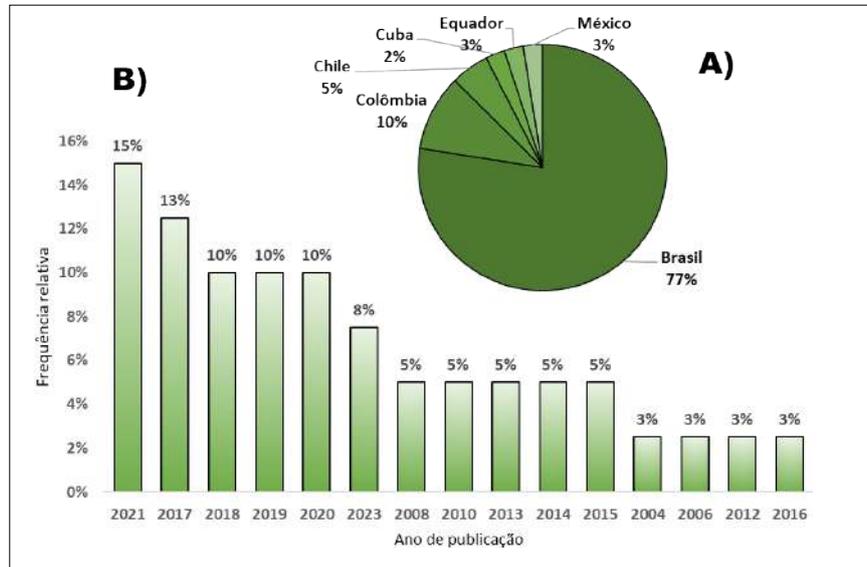
Das Figuras acima, é possível notar que o Brasil possui uma presença massiva nos estudos (73%), somando quase  $\frac{3}{4}$  dos valores totais dos estudos, que têm uma presença inversamente proporcional, do Equador (1%). Em relação aos anos, os anos entre 2017 a 2021, têm uma expressão massiva de juntos, de 36% dos totais, que se confrontam, em menor escala, com anos de 1997, 2000, 2002, 2004, 2007 e 2009, que juntos expressam apenas 6% dos totais. Sobre as áreas, a área de Engenharia concentra mais da metade dos estudos (55%), em comparação às demais, que possuem presença tímida, como Ciências Sociais e Linguística, ambos com 1% de representação. Em relação aos estudos encontrados dentro da área temática de Engenharia, se desenvolvem as discussões a seguir.

#### 3.2 Discussões sobre estudos de engenharia

Para os estudos da área temática de Engenharia, foram encontrados 40 estudos,

correlacionados através dos países de publicação (Figura 2-A), dos anos de publicação (Figura 2-B) e descritos na com assunto, autoria e ano de publicação na Tabela 1.

**Figura 2:** Frequência de estudos por país e ano de publicação. Fonte: autor



**Tabela 1:** estudos de Engenharia, com tema, autores e ano de publicação. Fonte: autor

Título	Autores	Ano
Impacto do carregamento de fibras de tamarreira no desempenho de argamassas	Boubaaya, Rabah, Djendel, Mokhtar, Benaniba, Samir, kessal, Oussama, Driss, Zied	2023
Efeito de agentes de acoplamento nas propriedades de compósitos poliméricos de fibras vegetais: revisão	Marin, Dielen, Chiarello, Luana Marcelle, Wiggers, Vinicyus Rodolfo, Oliveira, Amanda Dantas de, Botton, Vanderleia	2023
Teste de cisalhamento direto em larga escala em areia reforçada com fibras de coco	Carvalho, Leila Maria Coelho de, Monteiro, Fernando Feitosa, Casagrande, Michéle Dal Toé	2023
Caracterização físico-química e mecânica de 4 fibras vegetais utilizadas como matérias-primas artesanais no Departamento de Nariño	de la Cruz-Velasco, Laura, Chamorro-Mejía, Juliana, Córdoba-Cely, Carlos	2021
Influência de diferentes tipos de tratamentos sobre fibras vegetais amazônicas no desempenho de argamassas à base de cimento Portland, metacaulim e cinza volante	Pereira, Warley Augusto, Ceron, Igor, Silva, Matheus Souza e, Freitas, Marcos Paulo Chaves de, Silva, Edson Roberto da, Costa, Fabíola Medeiros da	2021
Influência de diferentes tipos de tratamentos sobre fibras vegetais amazônicas no desempenho de argamassas à base de cimento Portland, metacaulim e cinza volante	Fonseca, Régis Pamponet da, Rocha, Janaide Cavalcante, Cheriaf, Malik	2021
Incorporação de resíduos da produção de fibras de sisal em argamassa: Efeitos nas propriedades físicas e mecânicas	Dias, Leonardo de Souza, Beserra, Alice Vitória Serafim, Santos, Robson Arruda dos, Sousa, André Albino de, Lira Neto, Assis Barbosa de, Landim, Aurélio Emanoela de Freitas Gonçalves, Barrozo, Geovany Ferreira, Silva, Cicero Joelson Vieira	2021
Avaliação do comportamento de argamassas produzidas com fibras da palha de carnaúba: efeitos do teor de adição e do comprimento utilizado	Eduardo, Antunes França, Nóbrega, Marilene Vieira de, Ferreira, Ruan Landolfo da Silva	2021
Caracterização mecânica de biocompósitos à base de fibra de juta para fabricação de componentes automotivos	Velasco-Parra, J. A., Ramón-Valencia, B. A., Mora-Espinosa, W. J.	2021
Extração e caracterização de óleo essencial de manga obtido de resíduo agroindustrial	González-Díaz, Yudith, Véliz-Jaime, Marlys Yanelis	2020
Fabricação de materiais compósitos ambientalmente de alto desempenho com resina epóxi de origem renovável e núcleos leves permeáveis para infusão assistida a vácuo	Lascano, Diego, Valcárcel, Jorge, Balart, Rafael, Quiles-Carrillo, Luis, Boronat, Teodomiro	2020
Potencialização do potencial fotodegradativo de compósitos poliméricos contendo fibra de babaçu	Furtado, Josélia Borges de Moura, Furtado Filho, Paulo Afonso, Oliveira, Thalysa Pereira, Caetano, Marlo Rodrigues de Sousa, Araujo, Inês Maria de Souza, Figueiredo, Francisco Cardoso, Santos Júnior, José Ribeiro dos	2020

Tratamento térmico da fibra de açai (Euterpe oleracea) para reforço de compósitos	Tavares, Felipe Fernando da Costa, Almeida, Marcos Danilo Costa de, Silva, João Antonio Pessoa da, Araújo, Ludmila Leite, Cardozo, Nilo Sérgio Medeiros, Santana, Ruth Marlene Campomanes	2020
Estudo de compósitos epóxi e fibras de sisal como armaduras de estruturas de concreto armado	FRANCKLIN, H. M., MOTTA, L. A. C., CUNHA, J., SANTOS, A. C., LANDIM, M. V.	2019
Cinética de cristalização do poli(tereftalato de adipato de butileno) em biocompósito com fibra de coco	Sousa, Jokdérlea Correa, Arruda, Salim Abdelnor, Lima, Juliana Cisneiros, Wellen, Renate Maria Ramos, Canedo, Eduardo Luis, Almeida, Yêda Medeiros Bastos de	2019
Estudo comparativo do tingimento de malha PES/CO com água tratada com residuo de clarificação de óleo vegetal, na forma natural e calcinada	Barcellos, Ivonete Oliveira, Cort, Taciane Samira Dalle	2019
Estudo das propriedades de concretos com adição de fibras vegetais e de polipropileno para uso em paredes estruturais	Borges, Ana Paula Silva Nascentes, Motta, Leila Aparecida de Castro, Pinto, Eliane Bernardes	2019
Potencial de uso da fibra de curauá (ananas acutifolius) na fabricação de compostos cimentícios	Bilcati, G. Katalyne, Matoski, A., Trianoski, R., Lengowski, E.	2018
Efeito dos tratamentos na compatibilidade entre o bambu moso e o cimento Portland de alta resistência inicial	Cechin, L., Matoski, A., Miranda de Lima, A., Monique, A., Basso, R.	2018
Compósito cimentício com elevado teor de fibra de coco tratada: propriedades físicas e durabilidade	Silva, Everton Jose da, Velasco, Fermin Garcia, Luzardo, Francisco Martinez, Marques, Maria Lidian, Milian, Felix Mas, Rodrigues, Luciano Brito	2018
Modelos de regressão aplicados na caracterização de argamassas leves contendo agregados não convencionais de EVA e fibras de piaçava	Santana, Marlesson Rodrigues Oliveira de, Dominguez, Dany Sanchez, Iglesias, Susana Marrero, Pessoa, José Renato de Castro, Dias, Leonardo Alves	2018
Celulose Associada a Resíduos de Garrafas Pet em Compósitos à Base de Cimento	Farrapo, Camila Lais, Fonseca, Camila Soares, Pereira, Tamires Galvão Tavares, Tonoli, Gustavo Henrique Denzin, Savastano Junior, Holmer, Mendes, Rafael Farinassi	2017
Estudo comparativo das propriedades mecânicas de resina de poliéster reforçada com fibra de bambu, como material substituto da fibra de vidro	Taborda-Rios, July Andrea, Cañas-Mendoza, Luz Adriana, Tristancho-Reyes, José Luis	2017
Modificação química superficial de fibras de bucha vegetal visando à compatibilização e aplicação como reforço em matriz cimentícia	Souza, José Diego Gasques Tolentino de, Motta, Leila Aparecida de Castro, Pasquini, Daniel, Vieira, Júlia Graciele, Pires, Cristiane	2017
Estudo Comparativo das Propriedades Mecânicas do Concreto Padrão Estrutural e do Concreto com Adição de Fibras Vegetais	Ferreira, Carla Regina, Tavares, Sheron Stephany, Ferreira, Bruno Henrique Moreira, Fernandes, Amanda Martins, Fonseca, Sara Jane Gomes, Oliveira, Carlos Augusto de Souza, Teixeira, Ricardo Luiz Perez, Gouveia, Leonardo Lúcio de Araújo	2017
Biodegradação em solo dos tubos PHB/farinha de madeira (80/20) e PHB/fibra de sisal (80/20)	Casarin, Suzan Aline, Rodrigues, Cássia Priscila, Souza Júnior, Osvaldo Francisco de, Rosário, Francisco, Agnelli, José Augusto Marcondes Moraes, Ariana de Souza, Góes, Thais Soares de, Hausen, Moema, Morais, João Paulo Saraiva, Rosa, Morsyleide de Freitas, Menezes, Aparecido Júnior de, Mattoso, Luiz Henrique Capparelli, Leite, Fábio de Lima	2017
Caracterização morfológica de nanocristais de celulose por microscopia de força atômica	Gonçalves, Ana Paula Bispo, Miranda, Cleidiane Souza de, Guimarães, Danilo Hansen, Oliveira, Jamerson Carneiro de, Cruz, Allan Moreira Faislon, Silva, Felipe Leonardo Brito Melo da, Luporini, Samuel, José, Nadia Mamede	2016
Caracterização físico-química, mecânica e morfológica de fibras roxas de bananeira	Delgado Tobón, Arnoldo Emilio, Buitrago Suescún, Oscar Yecid, Aperador Chaparro, William Arnulfo	2015
Enxertia de fibra de telinne monspessulana com vinil-trimetoxissilano. Efeito do catalisador de peróxido de dicumila	Zimmermann, Matheus Vinicius Gregory, Turella, Taís, Santana, Ruth Marlene Campomanes, Zattera, Ademir José	2015
Estudo comparativo entre compósitos expandidos de poli(etileno-co-acetato de vinila) - EVA preenchidos com fibra de bananeira e farinha de madeira	Angrizani, Clarissa C., Amico, Sandro C., Cioffi, Mª Odila H., Zattera, Ademir J.	2014
Influência da espessura nas propriedades mecânicas de compósitos híbridos interlaminares de curauá/vidro/poliéster	Soto, I. I., Ramalho, M. A., Izquierdo, O. S.	2014
Comportamento pós-fissuração de blocos, prismas e pequenas paredes de concreto reforçadas com fibra vegetal	Navas, Diego Fernando, Cadavid Ramirez, Héctor, Echeverry Ibarra, Diego Fernando	2013
Implantação de sistema de medição de temperatura utilizando fibra óptica para o estudo térmico de transformadores de distribuição imersos em óleo mineral e vegetal	Milanese, Andressa Cecília, Cioffi, Maria Odila Hilário, Voorwald, Herman Jacobus Cornelis	2012
Comportamento à flexão de Poliuretano à Base de Sisal/Mamona e Compósitos Sisal/Fenólicos	Amico, S.C.	2010
Fibras vegetais como materiais multifuncionais	Cavalcanti, Wilma S., Lima, Antonio G. B. de, Carvalho, Laura H. de	2010
Sorção de água em compósitos de poliéster insaturado reforçados com tecido de juta e juta/vidro modelagem, simulação e experimentação	Marinelli, Alessandra L., Monteiro, Marcos R., Ambrósio, José D., Branciforti, Márcia C., Kobayashi, Márcio, Nobre, Antonio Donato	2008
Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade amazônica	Picanço, Marcelo de Souza, Ghavami, Khosrow	2008
Comportamento à compressão de argamassas reforçadas com fibras vegetais da Amazônia	Luz, Sandra M. da, Gonçalves, Adilson R., Del	2006
Microestrutura e propriedades mecânicas de compósitos de polipropileno reforçado com celulose de bagaço e palha de cana	Isaac, C. S., Salomão, R., Pandolfelli, V. C.	2004
Aplicações de fibras vegetais na secagem de concretos refratários		

Das Figuras acima, é possível notar que o Brasil possui uma presença ainda maior nesses estudos (77%), somando mais que ¾ dos valores totais dos estudos, que têm uma presença inversamente proporcional, a Cuba (1%). Em relação aos anos, verifica-se uma crescente na qual os últimos 6 anos ocupam as 6 primeiras colocações, e somam 64% de proporção em

conjunto e confrontam, em menor escala, com anos de 2004, 2006, 2012 e 2016, que juntos expressam apenas 12% dos totais.

Em relação aos estudos expressos na Tabela 1, são notadas algumas tendências:

- a) A aplicação com maior frequência é a de reforço em estruturas, com desempenho mecânico, seja atuando de forma pura, sendo elemento principal, ou em conjunto com demais fibras e compostos;
- b) As espécies que possuem maiores frequências de uso são fibras de espécies de sisal, coco e bambu;
- c) As espécies mais exóticas de aplicação para as fibras são oriundas de tamareira, carnaúba e carauá.

#### 4 CONCLUSÃO

Os estudos indicaram que o Brasil vem se destacando, nos últimos anos, em estudos de áreas diversas sobre fibras vegetais, e de forma mais massiva, na área de Engenharia. Nessa área, nos últimos anos a tendência vem sendo crescente na exploração de pesquisas. Os estudos dessa área apontaram para a utilização predominante de fibras vegetais oriundas de sisal, coco e bambu, para aplicações como reforço estrutural. Assim, é possível observar como o cruzamento entre a sustentabilidade e engenharia tem se desenhado, com tendência forte ao longo dos últimos anos, sendo uma promessa de horizonte vertente a um futuro mais sustentável.

#### REFERÊNCIAS

- Amico, S.C. - Vegetable fibers as multifunctional materials - *Matéria* (Rio de Janeiro); 15(2); 355-363; 2010
- Angrizani, Clarissa C.; Amico, Sandro C.; Cioffi, M<sup>a</sup> Odila H.; Zattera, Ademir J.. - Influência da espessura nas propriedades mecânicas de compósitos híbridos interlaminares de curauá/vidro/poliéster - *Polímeros*; 24(2); 184-189; 2014
- Barcellos, Ivonete Oliveira; Cort, Taciane Samira Dalle. - Estudo comparativo do tingimento de malha PES/CO com água tratada com resíduo de clarificação de óleo vegetal, na forma natural e calcinada - *Matéria* (Rio de Janeiro); 24(3); -; 2019
- Bilcati, G. Katalyne; Matoski, A.; Trianoski, R.; Lengowski, E.. - Uso potencial de la fibra de curauá (ananas acutifolius) para la fabricación de compuestos cementicios - *Revista ingeniería de construcción*; 33(2); 155-160; 2018-08
- Borges, Ana Paula Silva Nascentes; Motta, Leila Aparecida de Castro; Pinto, Eliane Bernardes. - Estudo das propriedades de concretos com adição de fibras vegetais e de polipropileno para uso em paredes estruturais - *Matéria* (Rio de Janeiro); 24(2); -; 2019
- Boubaaya, Rabah; Djendel, Mokhtar; Benaniba, Samir; kessal, Oussama; Driss, Zied. - Impact of the loading of date palm fibers on the performances of mortars - *REM - International Engineering Journal*; 76(2); 159-168; 2023-06
- Carvalho, Leila Maria Coelho de; Monteiro, Fernando Feitosa; Casagrande, Michéle Dal Toé. - Large-scale direct shear testing in coir fibers reinforced sand - *Soils and Rocks*; 46(1); -;

2023

Casarin, Suzan Aline; Rodrigues, Cássia Priscila; Souza Júnior, Osvaldo Francisco de; Rosário, Francisco; Agnelli, José Augusto Marcondes. - Biodegradation in Soil of the PHB/Wood Flour (80/20) and PHB/Sisal Fiber (80/20) Tubes - *Materials Research*; 20(0); 47-50; 2017

Cavalcanti, Wilma S.; Lima, Antonio G. B. de; Carvalho, Laura H. de. - Sorção de água em compósitos de poliéster insaturado reforçados com tecido de juta e juta/vidro modelagem, simulação e experimentação - *Polímeros*; 20(1); 78-83; 2010

Cechin, L.; Matoski, A.; Miranda de Lima, A.; Monique, A.; Basso, R. - Efecto de los tratamientos sobre la compatibilidad entre el bambú moso y el cemento Portland de alta resistencia inicial - *Revista ingeniería de construcción*; 33(2); 127-136; 2018-08

De la Cruz-Velasco, Laura; Chamorro-Mejía, Juliana; Córdoba-Cely, Carlos. - Characterization Physico-chemical and mechanical of 4 vegetable fibers used as artisanal raw materials in the Department of Nariño - *DYNA*; 88(216); 96-102; 2021- 03

Delgado Tobón, Arnoldo Emilio; Buitrago Suescún, Oscar Yecid; Aperador Chaparro, William Arnulfo. - Grafting telinne monspessulana fiber with vinyl-trimethoxysilane. Effect of dicumyl peroxide catalyst - *Tecciencia*; 10(18); 20-24; 2015-01

Dias, Leonardo de Souza; Beserra, Alice Vitória Serafim; Santos, Robson Arruda dos; Sousa, André Albino de; Lira Neto, Assis Barbosa de; Landim, Aurélia Emanuela de Freitas Gonçalves; Barrozo, Geovany Ferreira; Silva, Cícero Joelson Vieira.

- Incorporação de resíduos da produção de fibras de sisal em argamassa: Efeitos nas propriedades físicas e mecânicas - *Matéria (Rio de Janeiro)*; 26(3); -, 2021

Eduardo, Antunes França; Nóbrega, Marcilene Vieira de; Ferreira, Ruan Landolfo da Silva. - Evaluation of the behavior of mortars produced with fibers from the straw of carnauba: effects of the content of addition and length used - *Matéria (Rio de Janeiro)*; 26(2); -, 2021

Farrapo, Camila Laís; Fonseca, Camila Soares; Pereira, Tamires Galvão Tavares; Tonoli, Gustavo Henrique Denzin; Savastano Junior, Holmer; Mendes, Rafael Farinassi. - Cellulose Associated with Pet Bottle Waste in Cement Based Composites - *Materials Research*; 20(5); 1380-1387; 2017-10

Ferreira, Carla Regina; Tavares, Sheron Stephany; Ferreira, Bruno Henrique Moreira; Fernandes, Amanda Martins; Fonseca, Sara Jane Gomes; Oliveira, Carlos Augusto de Souza; Teixeira, Ricardo Luiz Perez; Gouveia, Leonardo Lúcio de Araújo. - Comparative Study About Mechanical Properties of Strutural Standard Concrete and Concrete with Addition of Vegetable Fibers - *Materials Research*; 20(0); 102-107; 2017

Fonseca, Régis Pamponet da; Rocha, Janaíde Cavalcante; Cheriaf, Malik. - Influence of Different Types of Treatments on Amazonian Vegetable Fibers on the Performance of Mortars Based on Portland Cement, Metakaolin and Fly Ash - *Materials Research*; 24(0); -, 2021

FRANCKLIN, H. M.; MOTTA, L. A. C.; CUNHA, J.; SANTOS, A. C.; LANDIM, M. V. - Study of epoxy composites and sisal fibers as reinforcement of reinforced concrete structure - Revista IBRACON de Estruturas e Materiais; 12(2); 255-287; 2019-04

Furtado, Josélia Borges de Moura; Furtado Filho, Paulo Afonso; Oliveira, Thalyta Pereira; Caetano, Marlo Rodrigues de Sousa; Araujo, Inês Maria de Souza; Figueiredo, Francisco Cardoso; Santos Júnior, José Ribeiro dos. - Enhancement of the Photodegradative Potential of Polymer Composites Containing Babassu Fiber - Materials Research; 23(2); -, 2020

Gonçalves, Ana Paula Bispo; Miranda, Cleidiane Souza de; Guimarães, Danilo Hansen; Oliveira, Jamerson Carneiro de; Cruz, Allan Moreira Faislon; Silva, Felipe Leonardo Brito Melo da; Luporini, Samuel; José, Nadia Mamede. - Physicochemical, Mechanical and Morphologic Characterization of Purple Banana Fibers - Materials Research; 18(); 205-209; 2015-12

González-Díaz, Yudith; Véliz-Jaime, Marlys Yanelis. - Extracción y caracterización del aceite esencial de mango obtenido de residuos agroindustriales - Tecnología Química; 40(3); 488-501; 2020-12

Isaac, C. S.; Salomão, R.; Pandolfelli, V. C. - Aplicações de fibras vegetais na secagem de concretos refratários - Cerâmica; 50(314); 109-114; 2004-06

Lascano, Diego; Valcárcel, Jorge; Balart, Rafael; Quiles-Carrillo, Luís; Boronat, Teodomiro. - Fabricación de materiales compuestos de alto rendimiento medioambiental con resina epoxi de origen renovable y núcleos ligeros permeables para infusión asistida por vacío - Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología; (23); 62-73; 2020-06

Luz, Sandra M. da; Gonçalves, Adilson R.; Del&#039; Arco Jr, Antônio P. - Microestrutura e propriedades mecânicas de compósitos de polipropileno reforçado com celulose de bagaço e palha de cana - Matéria (Rio de Janeiro); 11(2); 101-110; 2006

Marin, Dielen; Chiarello, Luana Marcelle; Wiggers, Vinicyus Rodolfo; Oliveira, Amanda Dantas de; Botton, Vanderleia. - Effect of coupling agents on properties of vegetable fiber polymeric composites: review - Polímeros; 33(1); -, 2023

Marinelli, Alessandra L.; Monteiro, Marcos R.; Ambrósio, José D.; Branciforti, Márcia C.; Kobayashi, Márcio; Nobre, Antonio Donato. - Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade amazônica - Polímeros; 18(2); 92-99; 2008-06

Milanese, Andressa Cecília; Cioffi, Maria Odila Hilário; Voorwald, Herman Jacobus Cornelis. - Flexural behavior of Sisal/Castor oil-Based Polyurethane and Sisal/Phenolic Composites - Materials Research; 15(2); 191-197; 2012-04

Moraes, Ariana de Souza; Góes, Thais Soares de; Hausen, Moema; Morais, João Paulo Saraiva; Rosa, Morsyleide de Freitas; Menezes, Aparecido Júnior de; Mattoso, Luiz Henrique Capparelli; Leite, Fábio de Lima. - Caracterização morfológica de nanocristais de celulose por microscopia de força atômica - Matéria (Rio de Janeiro); 21(2); 532-540; 2016-06

MURILLO-RAMOS, L.; HUERTAS-VALDIVIA, I.; GARCÍA-MUIÑA, F. E.  
ANTECEDENTS, OUTCOMES, AND BOUNDARIES OF GREEN HUMAN RESOURCE

MANAGEMENT: A LITERATURE REVIEW. Revista de Administração de Empresas, v. 63, n. 4, p. e2022-0268, 2023.

Navas, Diego Fernando; Cadavid Ramírez, Héctor; Echeverry Ibarra, Diego Fernando. - IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA EMPLEANDO FIBRA ÓPTICA PARA EL ESTUDIO TÉRMICO DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN INMERSOS EN ACEITE MINERAL Y VEGETAL - Revista EIA; (19); 23- 31; 2013-06

Pereira, Warley Augusto; Ceron, Igor; Silva, Matheus Souza e; Freitas, Marcos Paulo Chaves de; Silva, Edson Roberto da; Costa, Fabíola Medeiros da. - Desenvolvimento de compósitos poliméricos reforçados com fibra da folha do buriti - Matéria (Rio de Janeiro); 26(1); -; 2021

Picanço, Marcelo de Souza; Ghavami, Khosrow. - Comportamento à compressão de argamassas reforçadas com fibras vegetais da Amazônia - Rem: Revista Escola de Minas; 61(1); 13-18; 2008-03

Santana, Marlesson Rodrigues Oliveira de; Dominguez, Dany Sanchez; Iglesias, Susana Marrero; Pessôa, José Renato de Castro; Dias, Leonardo Alves. - Modelos de regressão aplicados na caracterização de argamassas leves contendo agregados não convencionais de EVA e fibras de piaçava - Matéria (Rio de Janeiro); 23(3); -; 2018

Silva, Everton Jose da; Velasco, Fermin Garcia; Luzardo, Francisco Martinez; Marques, Maria Lidiane; Milian, Felix Mas; Rodrigues, Luciano Brito. - Compósito cimentício com elevado teor de fibra de coco tratada: propriedades físicas e durabilidade - Matéria (Rio de Janeiro); 23(3); -; 2018

SILVA, R. M. G. et al. Indicadores de sustentabilidade para análise do gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 28, p. e20220220, 2023.

Soto, I. I.; Ramalho, M. A.; Izquierdo, O. S. - Post-cracking behavior of blocks, prisms, and small concrete walls reinforced with plant fiber - Revista IBRACON de Estruturas e Materiais; 6(4); 598-612; 2013-08

Sousa, Jokdérlea Correa; Arruda, Salim Abdelnor; Lima, Juliana Cisneiros; Wellen, Renate Maria Ramos; Canedo, Eduardo Luis; Almeida, Yêda Medeiros Bastos de. - Crystallization kinetics of poly (butylene adipate terephthalate) in biocomposite with coconut fiber - Matéria (Rio de Janeiro); 24(3); -; 2019

Souza, José Diego Gasques Tolentino de; Motta, Leila Aparecida de Castro; Pasquini, Daniel; Vieira, Júlia Graciele; Pires, Cristiane. - Modificação química superficial de fibras de bucha vegetal visando à compatibilização e aplicação como reforço em matriz cimentícia - Ambiente Construído; 17(2); 269-283; 2017-06

Taborda-Rios, July Andrea; Cañas-Mendoza, Luz Adriana; Tristancho-Reyes, José Luis. - Estudio comparativo de las propiedades mecánicas de la resina poliéster reforzada con fibra de bambú, como material sustituto de la fibra de vidrio - DYNA; 84(202); 35-41; 2017-09

Tavares, Felipe Fernando da Costa; Almeida, Marcos Danilo Costa de; Silva, João Antonio Pessoa da; Araújo, Ludmila Leite; Cardozo, Nilo Sérgio Medeiros; Santana, Ruth Marlene

Campomanes. - Thermal treatment of açai (*Euterpe oleracea*) fiber for composite reinforcement - *Polímeros*; 30(1); -; 2020

Velasco-Parra, J. A.; Ramón-Valencia, B. A.; Mora-Espinosa, W. J.. - Mechanical characterization of jute fiber-based biocomposite to manufacture automotive components - *Journal of applied research and technology*; 19(5); 472-491; 2021

Zimmermann, Matheus Vinicius Gregory; Turella, Taís; Santana, Ruth Marlene Campomanes; Zattera, Ademir José. - Comparative study between poly(ethylene-co-vinyl acetate) - EVA expanded composites filled with banana fiber and wood flour - *Materials Research*; 17(6); 1535-1544; 2014-12



## **GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR MOTOR STIRLING: APLICAÇÃO DE COMBUSTÍVEL SÓLIDO RESULTANTE DA BIODIGESTÃO AERÓBIA DE RESÍDUOS ALIMENTARES**

EVERTON MARTINS DE ARAÚJO

**INTRODUÇÃO:** É de extrema necessidade a redução do descarte de resíduos sólidos no meio ambiente de maneira irresponsável, sendo que seu tratamento, de forma científica, pode transformá-lo em compostos com grande potencial energético, principalmente em países continentais, como o Brasil. O uso destes rejeitos é uma opção extremamente viável para a produção de energia renovável. **OBJETIVOS:** A presente pesquisa apresenta o estudo da Biodigestão aeróbia de resíduos orgânicos alimentares transformando-os em pequenos pellets confeccionados para aplicação em conversão de energia química em térmica/elétrica, utilizando-se de um protótipo em escala laboratorial de motor de Stirling, modelo Gama, pois o mesmo pode ser acionado por qualquer tipo de energia renovável. **METODOLOGIA:** A metodologia foi dividida em duas partes: A primeira apresenta Processo de Biodigestão aeróbia em amostras de resíduos alimentares, bem como a produção de Pellets em quatro tipos de composição e em triplicata; A segunda estuda o processo de conversão de energia química em térmica/elétrica por intermédio da queima dos Pellets, considerando como fatores de observação sua rotação, tempo de funcionamento e a diferença de potencial gerada pelo motor de Stirling. **RESULTADOS:** Obtenção de um composto gerado, a partir da Biodigestão aeróbia, com boa qualidade e bom poder calorífico para que haja uma boa eficiência na combustão, Confecção pellets com boa compactação, a fim de facilitar seu armazenamento e transporte, criação de padrões de observação que determinam a eficiência do conjunto na produção de energia, criação de planilhas para armazenamento de dados e modelo de arranjo de montagem de equipamentos para estudos. **CONCLUSÃO:** O desempenho dos motores Stirling atende às demandas do uso eficiente da energia e segurança ambiental; Quantidade satisfatória de massa comburida dos Pellets, voltagem relativamente grande e perspectivas animadoras para desenvolvimento de motores mais eficientes.

**Palavras-chave:** Resíduos orgânicos alimentares, Biodigestão aeróbia, Energia térmica e elétrica, Motor stirling, Classificação gama.



## **POSSIBILIDADES E LIMITES DO USO DA POESIA ALDRAVISTA NO ENSINO DA BIOLOGIA**

CLAYDES REGINA RICARDO ARAÚJO

**Introdução:** Amparada no materialismo histórico e dialético, esta pesquisa exploratória, versa sobre Aldravia - forma poética minimalista, bem como sua possibilidade de contribuir didaticamente, para a formação de conceitos. Traz elementos importantes, do ponto de vista de quem ensina, sobre a possibilidade de estudantes terem acesso e atingirem conhecimento para além do senso comum, tratando dialeticamente o conhecimento científico, estético (literatura) e a reflexão filosófica para uma compreensão da realidade para além das aparências imediatas. **Objetivos:** Compreender as possibilidades e limites da aldravia na formação de conceitos, no ensino da biologia. **Metodologia:** os dados foram coletados por meio de 5 encontros formativos, com 24 professores da Educação Básica e entrevista semiestruturada. A análise foi feita a partir da microgenética de Vigotski. **Resultados:** a aldravia demonstrou relevância na mediação da prática docente, no sentido de mobilizar conceitos e ativar uma rede conceitual que pode provocar uma elevação do sistema conceitual já dominado pelo estudante. Do mesmo modo, apontou para uma limitação que, em certa medida, está vinculada à atuação do professor. **Conclusão:** Ao pluralizarem as possibilidades de sentidos sobre uma mesma palavra, a aldravia parece ir na contramão da transmissão de saberes historicamente acumulados pela humanidade, ou seja, parece se distanciar de uma educação intencional. Todavia, isso é um fenômeno de mera aparência. Ao oportunizar a multiplicidade de sentidos, a aldravia pode aproximar sentidos cotidianos e científicos ao mesmo tempo. Os dados apontam que os professores entendem a capacidade de significação e produção de sentidos, condensada na linguagem metonímica da aldravia, como possível para significar conteúdos escolares, podendo gerar ideias e ser um instrumento facilitador das condições de apropriação do conhecimento historicamente produzido. Assim, entende-se que a multiplicidade de significações oportunizada pelas aldravias, em contradição dialética aos conteúdos escolares, pode ser condição favorável para a formação de conceitos científicos. Todavia, se não houver uma boa intervenção do professor, pode afastar o estudante do significado científico (que ele precisa internalizar).

**Palavras-chave:** Aldravia, Conceitos, Sentidos, Significados.



## **DESIGN SUSTENTÁVEL EM COMUNIDADES TRADICIONAIS NA AMAZÔNIA AMAPAENSE**

RANIERY LOPES DA SILVA CAVALCANTE

**Introdução:** A Amazônia, reconhecida por sua biodiversidade única e comunidades tradicionais, enfrenta desafios iminentes relacionados à degradação ambiental. Nesse contexto, o design sustentável emerge como uma ferramenta poderosa para harmonizar desenvolvimento e conservação. **Objetivos:** Este trabalho objetiva compreender o impacto e a viabilidade da implementação de práticas de design sustentável em comunidades tradicionais amazônicas, promovendo a integração entre tradições locais e inovações em design, para potencializar a sustentabilidade socioambiental. **Metodologia:** Por meio de "Relatos de Experiência", foram realizadas imersões em três comunidades distintas na foz do Rio Amazonas ao longo de 12 meses. O método consistiu em: 1) Oficinas colaborativas com os moradores, para coleta de conhecimentos tradicionais e percepções sobre sustentabilidade; 2) Desenvolvimento conjunto de soluções em design, alinhadas aos preceitos da sustentabilidade; e 3) Avaliação dos impactos das soluções propostas após seis meses de implementação. **Resultados:** Observou-se que a valorização do conhecimento tradicional combinada ao design sustentável resultou em: 1) Melhor aceitação e apropriação das soluções pela comunidade; 2) Soluções mais adaptadas às realidades locais, reduzindo desperdícios e otimizando o uso de recursos; 3) Fortalecimento da identidade cultural e aumento da resiliência comunitária frente a externalidades. Além disso, as soluções concebidas proporcionaram uma redução de aproximadamente 35% no uso de materiais não renováveis e promoveram a valorização da biodiversidade local. **Conclusão:** A interação entre design sustentável e os saberes das comunidades tradicionais na Amazônia Amapaense revelou-se uma abordagem eficaz na promoção de práticas sustentáveis, que respeitam e valorizam a cultura local. Esta integração oferece oportunidades valiosas não apenas para a conservação ambiental, mas também para o empoderamento e desenvolvimento resiliente dessas comunidades.

**Palavras-chave:** Design sustentável, Comunidades tradicionais, Amazônia, Inovação socioambiental, Integração cultural.



## **ESCOLA SUSTENTÁVEL A INSERÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS, EMPREENDEDORISMO E TECNOLOGIA SOCIAL.**

GEÓRGIA PEIXOTO BECHARA MOTHÉ; INGRID DE SOUZA SIQUEIRA; SIMONNE  
TEIXEIRA; MARINA SATIKA SUZUKI; ALINE CHAVES INOTRNE

**Introdução:** 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. Contudo, ainda faltam conscientização e envolvimento por parte da população nas causas ambientais e isso se reflete na esfera educacional. Meio ambiente é um componente interdisciplinar e transversal. Ou seja, por fazer parte do nosso cotidiano, tem que ser contemplado em todas as disciplinas escolares durante todo o tempo. **Objetivos:** inserir nas escolas, públicas e privadas, praticas ambientais e tecnologia social que tragam sustentabilidade ambiental e social, promovendo o empreendedorismo atribuído pela projeto escola Sustentável. **Metodologia:** Em cinco escolas do estado do Rio de Janeiro, foi aplicado palestras e oficinas com o tema Reciclagem, compostagem, reciclagem d óleo e construção de Horta escolar, para explicar os problemas ambientais e os conceitos de sustentabilidade e inserir o projeto de escola sustentável. Essa ação foi feito durante os 6 primeiros meses e posteriormente passou a inserir nas ações da escola. **Resultados:** Na prática de compostagem, reduz-se lixo gerado durante as refeições, e foram reaproveitados 300 kg de resíduo da merenda, que produziu 80 kg de adubo sólido utilizado na construção de horta. Com a reciclagem do óleo de cozinha, deu-se a produção do sabão ecológico através do processo de saponificação, foi reciclado 50 litros de óleo e produzidos 300 sabões, no qual foi vendido pelos alunos incorporando o empreendedorismo. Com essa prática e diminui-se a contaminação da água e do solo, ajudando ainda na manutenção dos encanamentos. Na construção da Horta escolar, produziu conhecimento de forma interdisciplinar, produziu-se um laboratório vivo e trouxe conceitos os sustentabilidade de forma interdisciplinar. Na gestão de resíduos sólidos, houve a segregação de 600 copos, utilizados no plantio de mudas para hortas e como formas para produção de sabão. **Conclusão:** Ao trabalhar de forma interdisciplinar e ocupar os espaços escolares, o projeto foi um ponto de partida para o desenvolvimento de hábitos sustentáveis e a intervenção pedagógica trouxe ganhos acadêmicos para os discentes, sensibilizando os alunos para a necessidade da conservar o ambiente.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, Empreendedorismo, Tecnologia social, Resíduos, Educação ambiental.



## **O PROCESSO PROJETUAL DE COCRIAÇÃO ENTRE DESIGNERS E MARCENEIROS TRADICIONAIS NA CONSTRUÇÃO DE MÓVEIS SUSTENTÁVEIS EM MACAPÁ-AP**

RANIERY LOPES DA SILVA CAVALCANTE

**Introdução:** No contexto atual de crescente demanda por sustentabilidade, a interação entre designers modernos e marceneiros tradicionais pode resultar em soluções inovadoras e ecologicamente responsáveis. O diálogo entre esses dois universos apresenta-se como um potente recurso para o desenvolvimento de móveis sustentáveis. **Objetivos:** Este trabalho visa investigar e documentar o processo projetual de cocriação entre designers e marceneiros tradicionais, com foco na concepção de móveis que alinhem técnica artesanal, inovação e sustentabilidade. **Relato de Experiência:** Utilizando a metodologia de "Relatos de Experiência", foram promovidos encontros colaborativos entre um grupo de designers e marceneiros de uma comunidade tradicional ao longo de oito meses. A dinâmica envolveu: 1) Workshops de imersão para compartilhamento de técnicas e princípios; 2) Sessões de cocriação para o desenvolvimento de protótipos de móveis; 3) Avaliação e ajustes dos móveis desenvolvidos com base no feedback conjunto. **Discussão:** A cocriação resultou em uma série de móveis que integravam a estética contemporânea ao artesanato tradicional, utilizando materiais ecologicamente corretos e técnicas de produção de baixo impacto ambiental. Observou-se também um enriquecimento mútuo dos participantes, com designers aprendendo técnicas tradicionais e marceneiros incorporando conceitos atualizados de design. Os móveis resultantes demonstraram uma combinação harmoniosa de funcionalidade, estética e respeito ao meio ambiente. **Conclusão:** O processo de cocriação entre designers e marceneiros tradicionais revelou-se uma estratégia valiosa para o desenvolvimento de móveis sustentáveis, unindo o melhor de dois mundos: a inovação do design contemporâneo e a sabedoria das técnicas artesanais. Esta abordagem pode ser uma via promissora para a promoção da sustentabilidade na indústria moveleira e para a valorização do trabalho artesanal.

**Palavras-chave:** Cocriação, Design sustentável, Inovação, Marcenaria tradicional, Processo projetual.



## **DIÁRIO DE CAMPO: ARQUITETURA ESCOLAR RIBEIRINHA E UMA EXPEDIÇÃO PELOS RIOS DE SABERES DA AMAZÔNIA**

RANIERY LOPES DA SILVA CAVALCANTE

**Introdução:** A arquitetura escolar ribeirinha na Amazônia abriga características únicas, moldadas pelas necessidades locais e pela geografia desafiadora. Este trabalho descreve uma expedição pela EFAM - Escola Família Agroecológica do Macacoari, localizada nas margens do Rio Macacoari, para entender sua infraestrutura e práticas pedagógicas. **Objetivos:** Analisar a configuração arquitetônica e funcional da EFAM, considerando aspectos de acessibilidade, distribuição dos espaços e interação com o entorno ribeirinho, assim como identificar potenciais áreas de melhoria. **Metodologia:** Por meio de "Relatos de Experiência" utilizando a técnica de "Diário de Campo", a pesquisa empreendeu numa imersão na EFAM, registrando observações detalhadas sobre a estrutura física, interações sociais e práticas pedagógicas. A jornada começou na Universidade do Estado do Amapá e seguiu pelos rios da região, culminando na visita à escola ribeirinha. **Resultados:** A EFAM apresenta uma arquitetura palafitada, com espaços interconectados por estivas e passarelas, adaptados ao cenário de vazante e cheia dos rios. As instalações incluem salas de aula, dormitórios, banheiros e espaços multiusos. Notou-se a predominância de madeira e concreto nos pavilhões, bem como a necessidade de adaptar espaços para melhor acessibilidade. A pedagogia da alternância é um ponto forte, onde alunos passam quinzenas alternadas na escola e em suas comunidades, aplicando aprendizados. A relação da comunidade escolar com o ambiente ribeirinho é profunda, sendo o rio não apenas uma via de transporte, mas também fonte de alimento, lazer e integração. **Conclusão:** A EFAM, refletindo a riqueza cultural e geográfica da Amazônia, apresenta desafios arquitetônicos únicos. Através deste diário de campo, evidencia-se a necessidade de integração harmoniosa entre arquitetura e meio ambiente, considerando práticas sustentáveis e inclusivas. A visita reforçou a importância da empatia e do entendimento contextual na concepção arquitetônica para ambientes educacionais em regiões ribeirinhas.

**Palavras-chave:** Arquitetura ribeirinha, Acessibilidade escolar, Pedagogia da alternância, Interação socioambiental, Escola em palafita.



## **RAMPA DO AÇAÍ: UMA JANELA PARA A CULTURA E SUSTENTABILIDADE DO AMAPÁ**

RANIERY LOPES DA SILVA CAVALCANTE

**Introdução:** A Rampa do Açaí, localizada em Macapá, é uma representação viva da cultura amapaense, atuando como ponto central para o comércio do açaí. Este estudo etnográfico busca não apenas capturar sua importância cultural, mas também investigar sua relação com práticas sustentáveis e a integração com a comunidade local. **Objetivos:** Analisar a Rampa do Açaí sob uma lente arquitetônica e cultural, investigando a interação dos trabalhadores locais com o espaço, as práticas sustentáveis adotadas e o significado cultural e social da rampa no contexto da cidade. **Metodologia:** Utilizando a metodologia etnográfica, o estudo imergiu na rotina da Rampa do Açaí, observando e documentando as práticas diárias, interações e a relação dos trabalhadores com o ambiente. Através de entrevistas e observações participativas, foram coletados dados sobre a sustentabilidade nas operações e o impacto socioambiental da atividade. **Resultados:** A Rampa não é apenas um ponto comercial, mas o coração cultural de Macapá. A atividade ali preserva tradições, com muitas famílias carregando legados geracionais. Notou-se uma simbiose entre a rampa e as marés do rio, definindo ritmos de trabalho. A sustentabilidade se manifesta nas práticas de comercialização: venda rápida para prevenir desperdícios e ações que respeitam a sazonalidade do açaí. No entanto, a pressão urbanística e as adversidades naturais representam desafios contínuos, com a comunidade se adaptando constantemente para manter práticas equilibradas e sustentáveis. **Conclusão:** A Rampa do Açaí é uma janela para a cultura e sustentabilidade do Amapá. Ela reflete a essência do povo amapaense, demonstrando uma profunda conexão com o ambiente natural e um compromisso com práticas que respeitam e honram a terra. Ao mesmo tempo que simboliza tradição, a rampa também representa adaptabilidade e resiliência, mantendo-se como um ícone vivo da integração entre cultura, economia e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Cultura amapaense, Sustentabilidade, Etnografia, Identidade local, Comércio do açaí.



## **AQUAPONIA: UMA TÉCNICA ALIADA À SUSTENTABILIDADE - RELATO DE EXPERIÊNCIA**

DIANA CARLA FERNANDES OLIVEIRA, PEDRO TEODORO DA SILVA,  
RAFAEL ANTÔNIO BORGES, RENAN ROSA PAULINO, RILKE TADEU  
FONSECA DE FREITAS

### **RESUMO**

Este trabalho se refere a um relato de experiência sobre a integração de um sistema de aquaponia em um sistema pré existente de recirculação de água na Universidade Federal de Lavras, de modo a permitir a produção sustentável de alimentos saudáveis em áreas reduzidas. Trata-se de um relato de experiência de cunho qualitativo e quantitativo sendo que, para a realização desta pesquisa, foi construído um sistema aquapônico no modelo Nutrient Film Technique (NFT). O sistema foi modificado e realizou-se a coleta, avaliação e interpretação de dados. Esses registros estão relacionados aos resultados alcançados na produção de alface com o objetivo também de mostrar como este sistema pode contribuir tanto para a diminuição de insumos industrializados e agrotóxicos na cadeia produtiva de alimentos. O sistema aquapônico pode contribuir na consideração de questões ambientais e de sustentabilidade, a qual tem sido tão demandada no século passado e prossegue resiliente no início deste século. Em meio a esse cenário de mudanças e inovação na forma de produzir alimentos, a aquaponia pode ser considerada uma técnica inovadora, pois consiste na produção de alimentos com baixo consumo de água e alto aproveitamento do resíduo orgânico gerado, sendo a alternativa de produção de peixes e vegetais menos impactante ao meio ambiente. Neste trabalho também tivemos a oportunidade de perceber e utilizar em pequena escala a aquaponia como um instrumento pedagógico ao receber alunos das escolas municipais ao nível fundamental e médio da região de Lavras para o ensino das disciplinas das ciências da natureza e ambientais.

**Palavras-chave:** aquacultura; autossuficiência; hidroponia; produção de alimentos; segurança alimentar.

### **1 INTRODUÇÃO**

Com o aumento da população global, a rápida urbanização, a escassez de recursos naturais o mundo necessita de formas sustentáveis de produção de alimento (Retief *et al.*, 2016). A forte demanda por alimentos no mundo já é uma realidade bem próxima, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2017) em 2030 serão aproximadamente 8,5 bilhões de pessoas no mundo, fazendo com que haja um aumento significativo no consumo de água e uma forte pressão sobre as metodologias de produção de alimentos. É pouco provável que as atuais formas de produções agrícolas acompanhem o crescimento da população a ponto de fornecer alimentos, rações para animais e fontes alternativas de

combustíveis (Edgerton, 2009).

Em meio a esse cenário de mudanças e inovação na forma de produzir alimentos, a aquaponia pode ser considerada uma técnica inovadora, pois consiste na produção de alimentos com baixo consumo de água e alto aproveitamento do resíduo orgânico gerado, sendo a alternativa de produção de peixes e vegetais menos impactante ao meio ambiente (Tyson, Treadwell & Simonne, 2011).

Aquaponia surge como uma alternativa acessível aos pequenos e grandes produtores para se produzir alimentos visando a um menor impacto ambiental pela forma ambientalmente correta de produção. Outro ponto importante é o grande apelo da sociedade por alimentos orgânicos, livres de agrotóxicos, cultivados de uma maneira mais sustentável e com menor desperdício de todo tipo de matéria, principalmente a água, que vem fundamentando ainda mais a importância do cultivo aquapônico (Carneiro *et al.*, 2015).

O sistema de produção aquapônico é uma técnica utilizada com sucesso em muitos países, incluindo Estados Unidos, Austrália e também em países europeus. Contudo, no Brasil o emprego comercial dessa técnica ainda é discreto (Geisenhoff *et al.*, 2016). Apesar do baixo consumo de água, da redução de impactos ambientais, da produção de duas fontes de renda em um único sistema, mais estudos que forneçam informações para permitir a implementação deste sistema sob condições brasileiras são fundamentais (Geisenhoff *et al.*, 2016).

Outro aspecto muito importante é o fato de que a aquaponia pode vir a atender os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) que foram definidos pelas Nações Unidas e compõem uma agenda global, adotada em setembro de 2015, totalizando 17 objetivos e 169 metas a serem atingidas até 2030. Esses objetivos envolvem ações para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar para todos, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas (UNESCO, 2015).

Os desenhos de um sistema de aquaponia podem variar. No entanto, de acordo com Rakocy (2007) são necessários à realização de três processos complementares, o cultivo dos peixes no tanque onde há a entrada de nutrientes na forma de ração, a nitrificação das diferentes formas de apresentação do nitrogênio em filtros biológicos. No modelo NFT-Nutrient Film Technique ou ambiente de cultivo em canaletas com as raízes submersas na água, através da qual podem absorver os nutrientes. Neste sistema a água sai do filtro biológico por meio de um bombeamento, passa pelas bandejas de semeadura e ao tanque dos peixes, depois vai para o decantador e após para as canaletas onde estão as hortaliças, retornando ao mesmo lugar e fechando o ciclo (Carneiro, 2016). Uma fina película de água é continuamente fornecida ao canal através do qual o oxigênio e os nutrientes são fornecidos às plantas. Este sistema, geralmente usado para cultivar vegetais de folhas verdes (Azad *et al.*, 2016), é fácil de operar, limpar e manter.

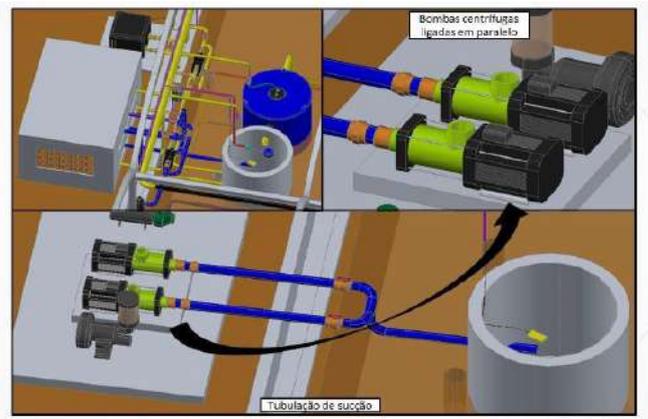
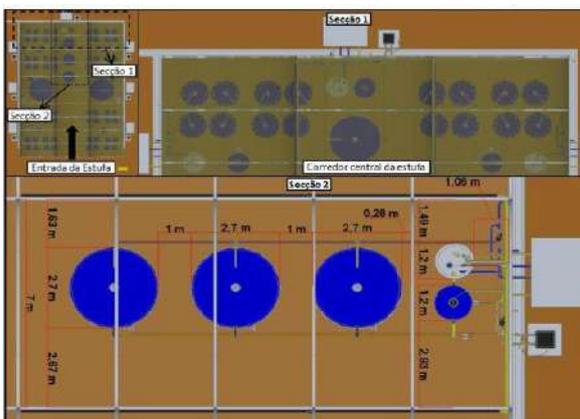
Diante do exposto, este trabalho se refere a um relato de experiência sobre a integração de um sistema de aquaponia em um sistema já existente de recirculação de água na Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil de modo a permitir a produção sustentável de alimentos saudáveis em áreas reduzidas.

## 2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

O sistema aquapônico NFT, foi implementado no setor de Piscicultura da Universidade Federal de Lavras, localizada no sul de Minas Gerais, Brasil, em uma das baterias do sistema de recirculação, compostas por três caixas de 5.000 litros. O sistema de recirculação de água se baseia no tratamento físico e biológico para a reutilização da água (Figura 1). A água de cultivo é drenada para o decantador e posteriormente ao filtro biológico (preenchidos com mídias biológicas). Após o filtro biológico, a água é novamente

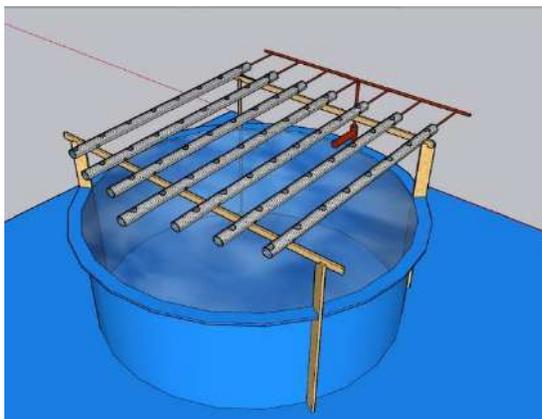
bombeada para os sistemas de cultivo de peixes. A adequação realizada no presente sistema foi o direcionamento de parte da água de cultivo para as canaletas de cultivo de alface, conforme apresentado nas figuras 2 e 3. Com materiais de baixo custo, foi construída uma estrutura de ripas de madeira para servir de suporte para os canos PVC que seriam utilizados para alocação das mudas de alface (Figura 2). Foram utilizados tubos e conexões de 40 e 75 mm para circulação da água (Figura 3). Os canos de 40 mm foram utilizados como berçários (vazão de 1,5 litros por minuto) e recebiam as mudas menores. Após uma semana de cultivo, as plantas foram transferidas para canos de 75 mm (vazão de 2,5 litros por minuto), onde permaneciam até a colheita.

Figura 1- Esquema ilustrativo do sistema de recirculação de água adaptado para cultivo



2- Estrutura de ripas para servir de suporte para os canos utilizados no sistema NFT.

Figura 3- Estrutura NFT com canos de 40 e 75 mm.



Os peixes foram mantidos nas caixas de cultivo e alimentados 3 vezes ao dia até a saciedade aparente. Além disso, foram instaladas mangueiras para distribuição da água nos canos de cultivo. As raízes das plantas ficam em contato direto com a água que passa dentro dos canos, o que possibilita a absorção dos nutrientes e não causa apodrecimento das raízes (Figura 4). Diariamente, observa-se o sistema e quando necessário realiza a limpeza das mangueiras para evitar acúmulo de matéria orgânica.

Figura 4- Lâmina d'água que percorre os canos.



Inicialmente foram alocadas 53 mudas de alface. As mudas de alface antes de serem inseridas no sistema, foram pesadas, contava-se o número de folhas e realiza a medida da altura da planta (Figura 5). As mudas permanecem no berçário durante uma semana, posteriormente foram transferidas para os canos de 75 mm, com aberturas maiores, para o desenvolvimento da planta até o ponto de colheita (Figura 6). No momento da transferência para os canos maiores, foram realizadas às mesmas avaliações realizadas anteriormente.

Figura 4- Avaliação realizada ao transferir as alfaces para os canos de 75 mm: A (muda após uma semana no cano de berçário); B (pesagem); C (contagem do número de folhas) e D (altura da planta).



Figura 5- Alfaces nos canos de 75 mm.

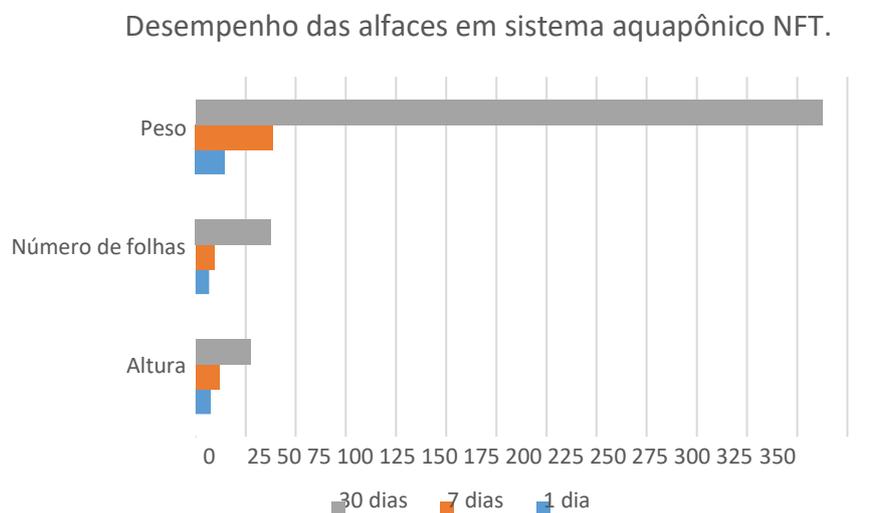


### 3 DISCUSSÃO

Após um período de 30 dias, as alfaces introduzidas no sistema foram colhidas. Inicialmente, as mudas apresentavam média de 6 a 7 folhas,  $7,59 \pm 1,13$  cm de altura e pesavam  $14,64 \pm 2,04$  g. Após sete dias, as mudas foram transferidas para os canos de 75 mm. No momento da transferência, as alfaces já haviam crescido consideravelmente, apresentando de 9 a 10 folhas,  $11,98 \pm 1,17$  cm de altura e pesavam  $38,94 \pm 7,36$  g. Durante o manejo de transferência, quatro alfaces se perderam devido ao forte calor dentro da estufa, vindo a murchar e não se recuperando após a transferência. Recomenda-se fazer este tipo de manejo nos horários mais frescos do dia, para evitar que as alfaces foram com o excesso de temperatura.

Passados 23 dias, as alfaces foram colhidas e passaram por uma avaliação, as alfaces estavam com 37 a 42 folhas,  $27,48 \pm 3,51$  cm de altura (do topo até o final da raiz), pesavam  $312,61 \pm 88,95$  g e possuíam um diâmetro de cabeça de  $36,57 \pm 4,91$  cm. No gráfico 1 podemos notar o desempenho rápido da alface no sistema NFT. Após a avaliação, as alfaces foram doadas a uma Instituição de caridade da localidade.

Gráfico 1- Desempenho das alfaces em sistema aquapônico NFT.



As alfaces apresentaram um desempenho satisfatório, entretanto observamos um amarelamento das folhas. Este fato pode estar relacionado com a qualidade da água, que é fundamental neste sistema. Supostamente, algum nutriente estava indisponível para as plantas, causando este amarelamento. O ideal seria a realização dos parâmetros de qualidade de água, neste estudo inicial não foi feita esta avaliação, contudo, devido sua importância foi adquiridos teste para o acompanhamento da qualidade de água para ciclos posteriores. Apesar deste fato, podemos perceber que é um sistema extremamente eficiente, capaz de produzir ciclos rápidos de alface, além de ser um sistema altamente eficiente e sustentável.

O sistema foi utilizado em pequena escala para fim didático, no qual os alunos visualizavam e compreendiam o funcionamento do sistema, bem como sua importância na produção de alimentos de maneira eficiente e sustentável (Figura 6).

Figura 6- Aquaponia como recurso didático-pedagógico.



#### 4 CONCLUSÃO

Este trabalho nos permitiu foi exatamente analisar o grande potencial da aquaponia como um instrumento de produção de alimentos com sustentabilidade e sem a utilização de qualquer agrotóxico. Também ficou claro que este sistema pode proporcionar um rendimento financeiro para aqueles que se envolvem nesta atividade. A aquaponia é um sistema sustentável com grande potencial para atender os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, como ferramenta para contribuir com a segurança alimentar mundial. O desenvolvimento desse sistema na universidade permite levar aos alunos e visitantes uma abordagem prática e didática sobre o potencial desse sistema de cultivo.

#### REFERÊNCIAS

AZAD, Kamrun Naher; SALAM, M. A.; AZAD, Khairun Nher. Aquaponics in Bangladesh: current status and future prospects. **Journal of Bioscience and Agriculture Research**, v. 7, n. 02, p. 669-677, 2016.

CARNEIRO, P. C. F. et al. Aquaponia: produção sustentável de peixes e vegetais. In: TAVARES-DIAS, M.; MARIANO, W. S. (Org.). **Aquicultura no Brasil: novas perspectivas**. São Carlos: Editora Pedro & João, 2015. 429 p.

CARNEIRO, P. C. F. *et al.* Sistema Familiar de Aquaponia em Canaletas. **Circular Técnica** **81**. 2016.

EDGERTON, M. D. Increasing crop productivity to meet global needs for feed, food, and fuel. **Plant Physiology**, Rockville, v. 149, p. 7-13, 2009.

GEISENHOFF, L. O. et al. Effect of different substrates in aquaponic lettuce production associated with intensive tilapia farming with water recirculation systems. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.36, n. 2, p.291-299, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO – Agenda de Desenvolvimento pós-2015 - **UNESCO e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/post-2015-development-agenda/>>. Acesso em: 07 de setembro de 2023.

RETIEF, F. et al. Global megatrends and their implications for environmental assessment practice. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 61, p. 52–60. 2016.

TYSON, Richard V.; TREADWELL, Danielle D.; SIMONNE, Eric H. Opportunities and challenges to sustainability in aquaponic systems. **HortTechnology**, v. 21, n. 1, p. 6-13, 2011.



## CURSO HÍBRIDO BASEADO NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM MOOC COM ABORDAGEM CTSA

ROSANE MARIA MUÑOZ; MÁRCIA GONÇALVES DE OLIVEIRA

### RESUMO

A proposta do curso híbrido visa integrar duas abordagens educacionais que tendem a se complementar à medida em que exploram a Inteligência Artificial (IA), por meio de uma oficina presencial estruturada em cinco encontros, totalizando a carga horária de 10h, com o uso do smartphone, aos sujeitos que atuam em espaço não formal que exploram a utilização da IA em situações do seu cotidiano (reconhecimento de imagens, no uso de assistentes virtuais, na criação de imagem ou geração de conteúdo) a fim de interagir de forma ética e eficaz com sistemas de IA. Para segunda abordagem, em consonância à perspectiva conectivista, destaca-se a educação aberta na criação de comunidade virtual de aprendizagem, configurada no curso Massive Online Open Courses (MOOC) haja vista ser de livre acesso, sem a necessidade de requisitos prévios para o participante ser inserido no novo campo de aprendizado, desenvolvendo suas tarefas em tempo e espaço pessoais. Construído na plataforma Moodle, fundamenta seu mapeamento pedagógico numa Arquitetura Pedagógica (AP) diferenciada, nos passos da pesquisa-ação a fim de desenvolver os pressupostos da Alfabetização Científica (AC), com abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), alinhada a IA com carga horária de 60h. Por ser uma pesquisa de caráter qualitativo, enquanto resultados preliminares, permitem-nos vislumbrar a potencialização de saberes nos participantes à compreensão da IA de maneira crítica e consciente, o MOOC na abordagem CTSA potencializa a efetiva interlocução com o seu meio cultural, bem como, outros horizontes a fim de estabelecer conexões reflexivas no uso e apropriação das tecnologias nas diferentes interfaces da educação, saúde, economia, segurança mundo do trabalho, ou seja, uma ciência humanizada à construção da qualidade de vida num planeta eticamente sustentável.

**Palavras-chave:** Arquitetura pedagógica; Conectivismo; Comunidade de aprendizagem virtual; Educação aberta; Produto Educacional

### 1. INTRODUÇÃO

Reconhecemos que a Inteligência Artificial (IA) é uma área da ciência da computação dedicada a criar sistemas e dispositivos capazes de realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como reconhecimento de padrões, segundo os estudos de Vicari (2021), até pouco tempo a IA tratava de módulos, peças que montavam a arquitetura dos sistemas; hoje procura-se integrar mecanismos para construir arquiteturas híbridas. “A IA sistematiza e automatiza tarefas intelectuais e, portanto, é potencialmente relevante para qualquer esfera da atividade intelectual humana, multidisciplinar” (RUSSELL; NORVIG, 2004, p.3).

Nesse contexto, é fundamental que os sujeitos que atuam em espaço não formal sejam capazes de compreender os conceitos básicos da IA, bem como suas aplicações e implicações no cotidiano. Para isso, faz-se necessário adotarmos abordagens educacionais que promovam a

Alfabetização Científica (AC) e tecnológica (AT) dos participantes, estimulando-os a desenvolver uma visão crítica e multidimensional sobre as questões relacionadas à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Argumento esse que converge à perspectiva de Chassot (2000) ao considerar a alfabetização um “conjunto de conhecimentos que facilitaríamos aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (p. 34). Cajas (2001) destaca que o significativo da AC e AT é a transposição didática do conhecimento pelos sujeitos, configurando-se assim, na capacidade de transformação do mundo moderno.

Retomamos então, a abordagem CTSA enquanto proposta pedagógica que busca promover a compreensão integrada e crítica do mundo, influenciada por fatores históricos, culturais, políticos e econômicos, enfatizando a importância de considerar as consequências éticas, sociais e ambientais das decisões científicas e tecnológicas.

Torna-se urgente a formação de sujeitos que reúna tais elementos e fundamentos conforme as demandas e necessidades das sociedades atuais (MARTÍNEZ- PÉREZ, 2012; REIS, 2013; HODSON, 2018; BENCZE et al. 2018, LACERDA; STRIEDER, 2019; SARMENTO et al., 2019).

No contexto da IA, a abordagem CTSA pode contribuir para ampliar a visão dos participantes, levando-os a refletir sobre as questões éticas e os desafios do cotidiano numa perspectiva social micro e macro de modos interdependentes. Ação qualitativa, configurada no princípio do conectivismo que segundo Downes (2012) o define numa pedagogia baseada em rede, Siemens (2004) da proposta teórica mais apropriada para a era digital e Mattar (2013) destaca a não necessidade do sujeito precisar confirmar conhecimentos prévios a fim de ampliar seus aprendizados.

Alicerçada na perspectiva de rede que concebe pontos conectados delineando as intenções conectivistas, destacamos o curso Massive Open Online Course (MOOC), desenvolvido na plataforma Moodle<sup>1</sup> na disseminação de informações e habilidades, também, relacionadas à IA haja vista ser uma ferramenta educacional a fim dos participantes ampliarem aprendizados, sobretudo numa proposta de mapeamento pedagógico diferenciado, Arquitetura Pedagógica.

Para Carvalho, Nevado e Menezes (2007), as Arquiteturas Pedagógicas são compreendidas como estruturas de aprendizagem combinadas, “abordagem pedagógica, software educacional, internet, inteligência artificial, educação a distância, concepção de tempo e espaço” (CARVALHO; NEVADO; MENEZES, 2007, p. 39).

Respaldados nos pressupostos teóricos que subsidiam a construção científica-educacional, apresentamos o objetivo do nosso trabalho à medida que reconhecemos nele, uma alternativa pública que visa emancipar os sujeitos no uso e apropriação das tecnologias digitais, sobretudo, com vistas a ampliar as comunidades de aprendizagem virtuais, por meio do produto educacional – curso híbrido baseado na IA em MOOC com abordagem CTSA aos sujeitos que atuam em espaço não formal.

Destacamos que o curso se constitui de dois recursos pedagógicos que não se sobrepõem. Trata-se da oficina presencial que envolve a aplicação dos conhecimentos e habilidades com a IA e o MOOC enquanto um recurso pedagógico autônomo, que trata da AC com abordagem CTSA. O MOOC, agregado com uma proposta contextualizada da IA, também apresenta a sua inovação metodológica a partir do seu mapeamento pedagógico propor uma AP, referendado nos argumentos de Behar et al (2019).

---

<sup>1</sup> Moodle é uma plataforma de aprendizagem projetada para fornecer educadores, administradores e alunos com um único sistema robusto, seguro e integrado para criar ambientes de aprendizagem personalizados. Disponível em: < [https://docs.moodle.org/29/en/About\\_Moodle](https://docs.moodle.org/29/en/About_Moodle)>

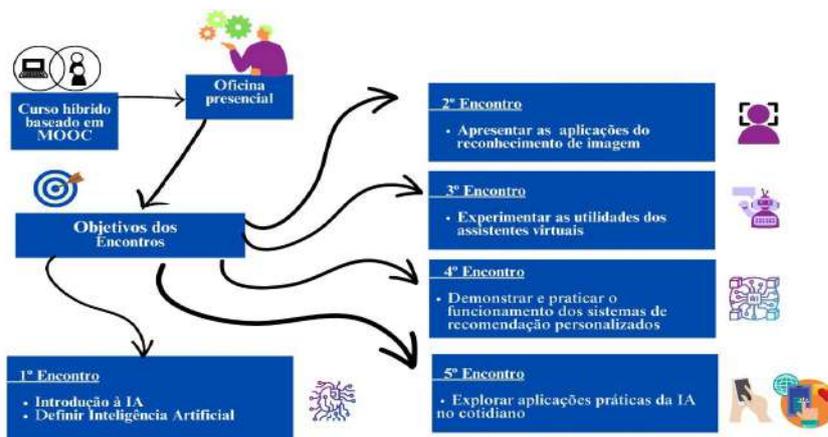
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de doutoramento de natureza aplicada, com vistas a atingir os objetivos educacionais de ampliar os aprendizados dos sujeitos no curso híbrido que se utiliza da IA nas propostas pedagógicas presenciais e no MOOC, também com o uso da IA, por meio da sequência didática estruturada na AP com abordagem CTSA, desenvolvido no polo de apoio presencial da Universidade Aberta do Brasil – Vitória (ES).

Quanto à finalidade metodológica, adotamos os passos da pesquisa ação (Thiollent,1997) por tratar de pesquisa social com base empírica em estreita ação com a resolução de um problema coletivo e/ou novas descobertas, de modo cooperativo, qualificando assim, as reflexões acerca da IA e a CTSA em suas proposições.

Apresentamos a seguir a organização da oficina presencial<sup>2</sup> com o uso da IA elencando os objetivos específicos dos cinco encontros, totalizando 10h.

Esquema 1 – Oficina Presencial

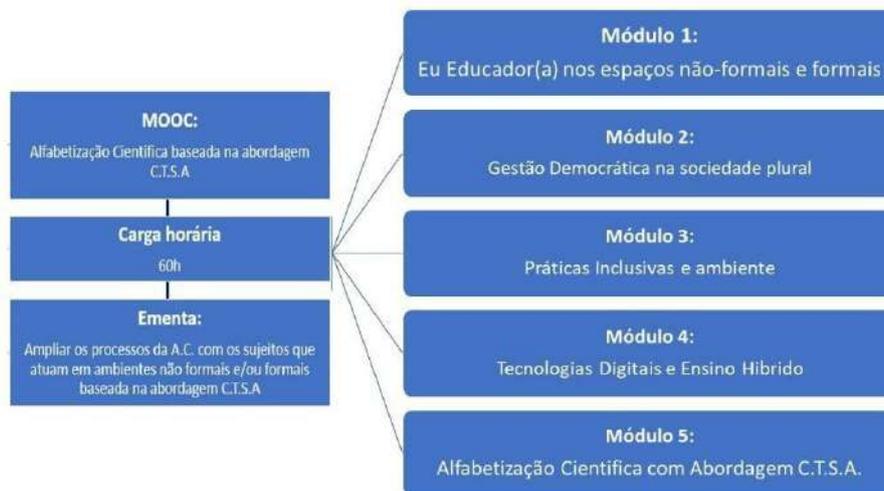


Fonte: As autoras

Dentre os materiais e métodos da pesquisa, o curso híbrido é constituído pelo MOOC3 com estrutura organizacional voltado à AC com abordagem CTSA com vistas a ampliar as comunidades virtuais de aprendizagem, ampliação das práticas cidadãs.

<sup>2</sup> A estrutura da oficina presencial do curso híbrido baseado na IA com abordagem CTSA faz parte da apresentação oral no I Congresso Capixaba de Ensino de Ciências, desenvolvido pelo grupo de pesquisa NEFOP - Núcleo de Estudos para a Formação de Professores. O evento ocorrerá entre os dias 19 e 21 de outubro de 2023, nos campi UFES e IFES de São Mateus. <https://educacao.saomateus.ufes.br/conteudo/i-congresso-capixaba-de-ensino-de-ciencias>

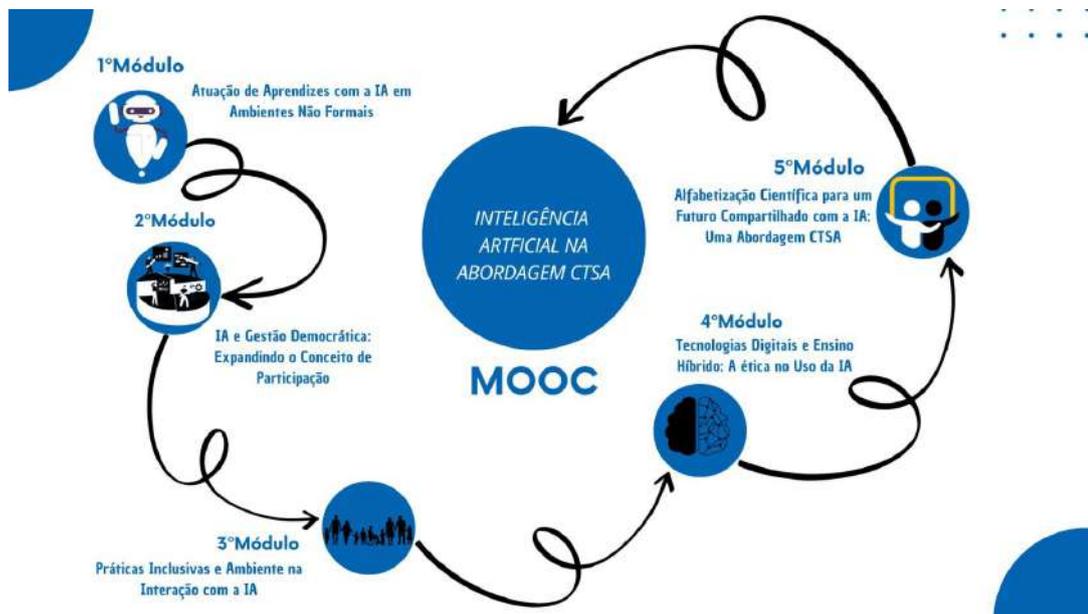
**Figura 1-** Organização do curso MOOC “Alfabetização Científica baseada na abordagem CTSA”



**Fonte:** As autoras

Com vistas a elucidar acerca do uso da IA também na organização do MOOC<sup>3</sup> para tratar da abordagem CTSA, subsidiado pela AP, apresentamos a seguir, o Esquema 2.

**Esquema 2 – MOOC – o uso da IA na abordagem CTSA**



**Fonte:** As autoras

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de estabelecer a ética na educação, na saúde, na economia, na segurança, ou seja, na construção de um planeta mais sustentável.

<sup>3</sup> O primeiro escopo do MOOC foi publicizado no I Congresso Brasileiro On Line de Pesquisa e Inovações em Educação – CINPED, 12 a 15 de dezembro de 2022, [https://ime.events/cinped/anais?mblist\\_uid=62ec09381f5d9&mbsubscriber\\_uid=6353e9917a419](https://ime.events/cinped/anais?mblist_uid=62ec09381f5d9&mbsubscriber_uid=6353e9917a419) uma abordagem abrangente que combina teoria, prática, interação social e reflexão ética, preparando os participantes para

O ambiente virtual do Moodle, a metodologia segue uma estrutura lógica, com conteúdo estruturado em módulos, videoaulas, leituras complementares e atividades interativas. Destaca-se a importância dos fóruns de discussão para promover debates éticos e a criação de uma comunidade virtual de aprendizagem. A inclusão de avaliações online e feedback automatizado permite avaliar o progresso dos participantes e fornecer orientações personalizadas.

Por meio do MOOC, um recurso tecnológico livre, aberto, no qual os sujeitos podem adquirir conhecimentos teóricos de modo contextualizado, restabelecendo assim, a prática da ciência na perspectiva humanizadora, sobretudo, com apoio dos fundamentos da Inteligência Artificial na análise de dados e resolução de problemas.

Tais conhecimentos e habilidades podem ser aplicados em atividades presenciais que envolvam a utilização da IA em situações do mundo real, do seu cotidiano, no reconhecimento de imagens, no uso de assistentes virtuais, na geração de conteúdo.

As questões sociais e ambientais envolvidas na produção e uso da IA, permite aos sujeitos (re)pensar sobre os benefícios e riscos da IA para a sociedade, seja na melhoria da qualidade de vida, na geração de empregos, na violação da privacidade, na discriminação e desigualdade ou perda de autonomia. Além disso, é possível refletir como a IA está relacionada à outras questões globais, democracia e desenvolvimento.

#### 4. CONCLUSÃO

A Inteligência Artificial (IA) é uma área do conhecimento que tem se desenvolvido rapidamente nas últimas décadas, trazendo benefícios e desafios para diversos setores da sociedade. Aproveitar esses benefícios, trata-se de uma ação fundamental com os sujeitos numa perspectiva de conhecer e reconhecer suas capacidades, bem como, seus perigos.

Destacamos que a metodologia integrada, planejada nesse curso trata de um diferencial pedagógico qualitativo, inovador, à medida em que dá visibilidade as ações do cotidiano instigando os participantes a refletirem sobre o modo de interagir com os diferentes sujeitos nas redes, com discernimento sobre os sistemas da IA.

No contexto acadêmico, essa metodologia representa um passo significativo em direção a uma educação mais abrangente e atualizada, ao possibilitar os participantes a compreenderem e utilizarem a IA de maneira responsável e benéfica na sociedade.

Ademais, trata-se de um produto educacional que visa contribuir às práticas cidadãs ao ser tecida com o compromisso da formação ética de sujeitos mais preparados para enfrentar os desafios e oportunidades trazidas pela IA na interação

Cotidiana a abordagem CTSA um campo de estudo interdisciplinar, faz parte do repertório coletivo contemporâneo.

#### REFERÊNCIAS

BEHAR, P. A. et al. Modelos Pedagógicos em Educação a distância. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BENCZE, L. et al. Estudantes agindo para abordar danos pessoais, sociais e ambientais relacionados à ciência e à tecnologia. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.) Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 515-559. Disponível em <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>>. Acesso em: 10 set 2023.

CAJAS, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 243-254.

CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A. de; MENEZES, C. S. Arquiteturas pedagógicas para a educação a distância. In: CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A. de; MENEZES, C. S. *Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para a formação de professores*, v. 1, cap. 2, p. 35-52. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007.

CHASSOT, Áttico. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

DOWNES, Stephen. *Connectivism and Connective Knowledge*. Disponível em: <[http://www.downes.ca/files/Connective\\_Knowledge-19May2012.pdf](http://www.downes.ca/files/Connective_Knowledge-19May2012.pdf)>. Acesso em 03 agosto 2023.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.) *Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 27-57. Disponível em <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>>. Acesso em: 10 set 2023.

LACERDA, N. O. S.; STRIEDER, R. B. Educação CTS e formação de professores: dimensões a serem contempladas a partir do modelo crítico-transformador. *Revista Educação e Fronteiras On-Line*, v.9, n.25, p.110-126, 2019. Disponível em <<https://doi.org/10.30612/eduf.v9i25.11015>>. Acesso em 08 set 2023.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F. *Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores* [online]. São Paulo: UNESP, 2012.

MATTAR, João. *Aprendizagens em ambientes virtuais: teorias, conectivismo e MOOCS*. 2013. Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2013/edicao\\_7/2-aprendizagem\\_em\\_ambientes\\_virtuais-joao\\_mattar.pdf](http://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2013/edicao_7/2-aprendizagem_em_ambientes_virtuais-joao_mattar.pdf)>. Acesso em 20 jun. 2023.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias socio-científicas: uma questão de Cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*. v.3, n.1, p.1-10, 2013

SARMENTO, A. C. de H.; et al. Princípios de design para um ensino de Ciências contextualizado pelas relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente. *Educação e Fronteiras*, Dourados, v. 9, n. 25, p. 183-207, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11101>>. Acesso em 14 agosto 2023.

SIEMENS, George. *CONNECTIVISMO - Uma Teoria de Aprendizagem para a Idade Digital*. 2004. Tradução de Adriano Canabarro Teixeira. Disponível em: <<http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo%5Bsiemens%5D.pdf>>. Acesso em jul 2023.



## **TRANSFORMAÇÕES URBANAS ÀS MARGENS DO RIO AMAZONAS: O CASO DO BAIRRO RIBEIRINHO DO ARAXÁ, NA ORLA DE MACAPÁ-AP**

RANIERY LOPES DA SILVA CAVALCANTE

**Introdução:** O bairro do Araxá, situado na zona sudeste de Macapá, experimentou significativas transformações urbanas devido à sua localização estratégica às margens do Rio Amazonas. A expansão urbana, desordenada e não planejada, trouxe desafios socioambientais que persistem até os dias atuais, com destaque para a questão das palafitas irregulares. **Objetivos:** O estudo visa analisar a evolução urbana do bairro do Araxá, identificando as principais transformações ocorridas ao longo das últimas décadas, e correlacionar a requalificação do espaço com a segregação socioespacial. O objetivo é também contrastar a realidade local com estudos semelhantes, como o projeto Vila da Barca em Belém-PA. **Metodologia:** A pesquisa foi baseada em relatos de experiência por meio de visitas de campo no bairro Araxá. Imagens de satélite, fontes primárias e secundárias foram utilizadas para avaliar a ocupação e as transformações do terreno, bem como para identificar as iniciativas de desenvolvimento e seus impactos na comunidade ribeirinha. **Resultado:** Observou-se que, apesar dos esforços de requalificação urbana e da construção de infraestruturas como o muro de arrimo, persistem desafios relacionados à moradia, infraestrutura e sustentabilidade. A ocupação irregular ao longo do Rio Amazonas, representada principalmente pelas palafitas, reflete a complexidade e o desafio de garantir moradia digna sem prejudicar o ecossistema local. A sustentabilidade se torna essencial neste contexto, buscando soluções que equilibrem a preservação ambiental, o desenvolvimento urbano e o bem-estar da comunidade. **Conclusão:** O bairro do Araxá, em Macapá, é um retrato das tensões entre urbanização, sustentabilidade e questões socioambientais na região amazônica. A solução requer uma abordagem integrada que considere não apenas os aspectos infraestruturais, mas também a identidade cultural e a relação intrínseca da população com o rio. Enquanto medidas como a construção do Residencial Vila das Oliveiras representam avanços, é essencial que projetos futuros incorporem metodologias participativas e enfatizem a sustentabilidade para garantir uma coexistência harmoniosa entre homem e natureza.

**Palavras-chave:** Palafitas irregulares, Urbanização na amazônia, Sustentabilidade e desenvolvimento, Gestão urbana e ambiental, Comunidade ribeirinha.



## **GERENCIAMENTO DE OLUC'S E SUAS EMBALAGENS: ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS EM OFICINAS**

FLÁVIO ALBUQUERQUE FERREIRA DA PONTE; ANTÔNIA VERÔNICA DA SILVA OLIVEIRA; AUCELIANE ANDRÉ DA SILVA LIMA; RAIMUNDO ALBERTO RÊGO JÚNIOR; ELIANA DE JESUS LOPES

**Introdução:** O óleo lubrificante, também conhecido por OLUC, um derivado do petróleo, representa uma commodity indispensável para a indústria automotiva e outras áreas, o entanto, quando descartado de maneira inadequada, representa uma ameaça ambiental significativa. Este produto foi elaborado com a finalidade principal de diminuir o atrito e o desgaste entre as partes móveis de um objeto, aumentando a vida útil de máquinas e equipamentos. Apesar de seus pontos positivos, são produtos de difícil solubilidade, assim como seus resíduos são ricos em metais, ácidos orgânicos, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's) e dioxinas. **Objetivos:** Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo analisar o gerenciamento do óleo lubrificante e seus resíduos dentro de duas autopeças situadas na cidade de Sobral/CE. **Metodologia:** Este estudo foi realizado em 3 etapas: (i) embasamento teórico e legal; (ii) Diagnóstico das duas oficinas automotivas; (iii) Proposta de melhorias. **Resultados:** Utilizou-se como aparato teórico para este estudo a NBR 10.004, a PNRS para compreender as diretrizes para a logística reversa aplicada aos OLUCs e CONAMA nº 362. Ao avaliar as oficinas tomando como base as leis e normativas citadas, foi possível notar que ambas as empresas realizavam o gerenciamento de forma adequada, seguindo as orientações do CONAMA nº 362. Apesar disso, esse gerenciamento era feito apenas para cumprimento legal ou por imposição gerencial, sem preocupação com o meio ambiente. Ambas as empresas mantinham uma rede de colaboração que viabilizasse a logística reversa na cadeia reversa, limitando-se apenas a destinação final dos OLUC's e embalagens. **Conclusão:** Conclui-se que a gestão do OLUC nas oficinas investigadas apresentaram deficiências substanciais. A maioria das pessoas envolvidas no processo demonstra falta de conhecimento acerca da relevância desse tema, das regulamentações legais aplicáveis, embora tenham alguma compreensão da dinâmica necessária para o gerenciamento adequado, visando a mitigação de impactos negativos ao meio ambiente e à saúde das pessoas envolvidas na manipulação do OLUC e suas embalagens. Contudo, é evidente que existe espaço significativo para aprimorar esse gerenciamento, tornando-o mais eficaz e em conformidade com as normas ambientais.

**Palavras-chave:** óleos lubrificantes, Gerenciamento, Resíduos, Oficinas mecânicas, Oluc.



## **A GESTÃO DA INOVAÇÃO PARA OS PRODUTORES DE ASSENTAMENTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

ÉRICA HARUE ITO; LUDHANNA MARINHO VERAS; JARDEL DIEGO BARBOSA RODRIGUES; ZENILDA LEDO DOS SANTOS

**Introdução:** Em 2006, foi criada a lei 11.326 que estabelece as diretrizes da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Um dos beneficiários são os produtores rurais de assentamentos e, para transformá-los em empreendedores familiares rurais, é necessária uma atenção das entidades públicas e privadas na promoção de serviços como a assistência técnica e a extensão rural. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE desenvolveu o Programa Agentes Locais de Inovação - ALI Rural destinado para as micro e pequenas empresas rurais e oferece um especialista em inovação que identifica as oportunidades de melhorias ao aplicar uma metodologia para que a empresa atinja os resultados satisfatórios. **OBJETIVOS:** O objetivo desse trabalho foi transmitir o conhecimento aos produtores assentados, aplicar e praticar o aperfeiçoamento da gestão através do Programa ALI Rural e aferir o grau de inovação das suas propriedades rurais. **Metodologia:** Para esse estudo, 71 produtores assentados, localizados no nordeste e no noroeste do estado de São Paulo, participaram do programa ALI Rural. O período ocorreu entre dezembro de 2021 a julho de 2022, divididos em 10 encontros: oito encontros individuais e dois coletivos. Os encontros individuais foram realizados na propriedade de cada produtor, enquanto que os coletivos feitos em grupo para que adquirissem um maior conhecimento de determinado tema através de cursos ou palestras e, também, para ampliar a rede de contato profissional. **Resultados:** Dentre as dimensões do programa ALI Rural trabalhadas com os assentados, verificou-se que os Controles Gerenciais, Novos Produtos, Marketing e Vendas, Melhoria do Processo Produtivo, e Redução de Custos obtiveram uma melhoria de 108%, 97%, 78%, 70% e 55%, respectivamente. **Conclusão:** Ao longo da jornada, os assentados obtiveram algumas conquistas: a interação com os outros produtores e a troca das informações, os materiais e as ações que auxiliaram no planejamento e no controle das atividades, a relação e o respeito com o meio ambiente para produzir alimentos saudáveis e sustentáveis, a agregação de valor aos produtos, a diversificação dos locais de venda e o maior retorno financeiro. Um ecossistema de inovação foi criado com todas as partes interessadas.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar, Agronegócio, Assentados, Gerenciamento, Produtos alimentares.



## **POR QUE FALAR DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA INDÚSTRIA 4.0?**

CAIO CÉSAR DE OLIVEIRA SERPA; NATÁLIA LÚCIA DA SILVA PINTO

**INTRODUÇÃO:** Em tempos da Indústria 4.0 e avanços nos processos tecnológicos é necessário atentar-se às práticas sustentáveis na produção de bens e serviços. A literatura sobre a temática dedica-se a tratar das principais tecnologias que podem melhorar o desempenho produtivo, contribuir para o uso eficiente com o foco no desenvolvimento sustentável. **OBJETIVOS:** Este resumo objetiva apresentar a análise sobre a temática da sustentabilidade ambiental e a sua relação com a Indústria 4.0. **METODOLOGIA:** Esta pesquisa é de natureza qualitativa, classificada como descritiva e com coleta de dados realizada por meio de um estudo bibliográfico com base em artigos científicos. **RESULTADOS:** Pôde-se verificar o ganho de ferramentas tecnológicas indispensáveis para a IV Revolução Industrial, citando-se: a Inteligência Artificial, a Big Data, a Internet das Coisas e a Computação em Nuvem. Após a leitura de artigos verificou-se que a Indústria 4.0 busca um sistema de manufatura viável, que busca atender às demandas de conservação de recursos e proporcionar o aumento da produtividade e da colaboração dos sistemas de produção. A criação de métodos geradores de sustentabilidade traz melhorias fundamentais no meio tecnológico e social. A literatura consultada trata sobre o combate ao desperdício de matéria prima e superprodução, garantias de melhorias de trabalho e a mudança de perspectiva do consumidor final para o processo produtivo, tendo em vista que o mesmo participa do processo de fiscalização dos produtos sustentáveis, influenciando os critérios de compra e a identificação com a marca. **CONCLUSÃO:** A partir da discussão, foi possível verificar a relação entre a sustentabilidade ambiental e a Indústria 4.0, sabendo que as tecnologias empregadas nesse modelo produtivo vão agregar nas esferas sociais, tecnológicas, financeiras e ambientais.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade ambiental, Indústria 4.0, Tecnologias, Sustentabilidade, Ferramentas tecnológicas.



## ECOLOGICAL BAGS

RONALD MATHEUS LOBO PEREIRA; KARINA DA SILVA SOUZA; GABRYELA DOS  
SANTOS PEREIRA; EMILLY CRISTINA FURTADO PEREIRA

**Introdução:** Os vários problemas ambientais que a sociedade vem enfrentando devido a gestão inadequada dos resíduos sólidos tem ocasionado inúmeras catástrofes naturais, principalmente pelo mal uso das famosas sacolinhas plásticas e garrafas pet. Nesse sentido, atitudes diárias podem ser ambientalmente significativas e impactantes. Nesse contexto tem-se a educação pela pesquisa, que pressupõe o uso de temas do cotidiano em práticas investigativas, as quais aproximam o aluno da realidade, dando maior significado às atividades, além de torná-las mais interessantes. É por esta razão, que surge a necessidade de tornar esta ideia de negócio inovadora, a produção e elaboração das sacolas recicladas, contribuindo favoravelmente para reduzir o impacto da poluição que o nosso país sofre atualmente. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo diminuir o consumo desnecessário de sacos plásticos, enfatizar a sustentabilidade ambiental, conscientizar as pessoas sobre as consequências negativas que o descarte incorreto dos sacos plásticos pode causar ao meio ambiente e ressaltar a importância das sacolas retornáveis ou recicláveis. **Metodologia:** As ecobags foram confeccionadas em oficinas de costura usando moldes de sacolas, bolsas, linhas e agulhas. Foi utilizado a técnica upcycling que consiste em dar um novo e melhor destino para um material que seria descartado sem danificar a qualidade do objeto. As sacolas foram produzidas pelas alunas da escola CEM.PROF. Aquiles Batista Vieira, no estado do Maranhão na cidade de Alcântara. **Resultado:** Obtivemos um novo produto sustentável e com valor agregado para sociedade. **Conclusão:** Conseguiu-se atingir os objetivos de maneira satisfatória, conscientizando os alunos da escola com o descarte correto e mostrando que é possível empregar a técnica upcycling.

**Palavras-chave:** Upcycling, Ração, Sustentabilidade, Sacolas, Garrafas.



## **USO DO TERRITÓRIO E DISPUTA DOS RECURSOS NATURAIS NO PEAEX ASSIMPEX - PORTEL, PARÁ.**

ROSIANE CRISTINA PIMENTEL PANTOJA; HILAÍRES LIMA MACIEL

### **RESUMO**

As preocupações com a sustentabilidade têm apresentado grande relevância nas últimas décadas. Conciliar produção com a preservação do meio ambiente, entendendo que a natureza não é intocada, é o grande desafio. Para refletir sobre como a criação de assentamento influencia na mudança do uso do território, no acesso aos recursos naturais e na descontinuidade dos saberes locais, implicando na relação com o meio ambiente e alteração no modo de vida. A metodologia utilizada foi um estudo de caso no projeto Estadual de Assentamento Agroextrativista ASSIMPEX, localizado na gleba Joana Peres II, no município de Portel - PA. Com uma abordagem quantitativa e qualitativa, realizando uma comparação da situação das famílias e sua relação com os recursos naturais nos anos de 2014 a 2023, por meio de Diagnóstico, conversas com as famílias e com os técnicos, e visitas nas comunidades. Como resultados, observou-se que houve uma mudança no modo de vida das famílias, com a limitação na proteção dos recursos naturais, no modo de produção, as famílias deixaram de ser produtoras e extrativistas, e muitas sobrevivem de auxílios governamentais. Houve uma perda no controle do território, descontinuidade dos saberes, e estão perdendo a conexão com a natureza, consequentemente há um empobrecimento socioeconômico, cultural e da biodiversidade. Entende-se a importância da regularização fundiária e ambiental da área, porém, há a necessidade de o estado dar a devida atenção para proteger as famílias e impedir que ocorram explorações dos recursos naturais e do meio ambiente. Portanto, a proteção das comunidades é fundamental para manter a biodiversidade, o uso coletivo nos assentamentos, a continuidade dos saberes locais, preservação dos bens comuns e de sustentabilidade da floresta amazônica.

**Palavras-chave:** Modo de vida; Assentamento; Sustentabilidade; Bens Comuns; Biodiversidade.

### **1 INTRODUÇÃO**

Cada vez mais tem se intensificado o debate sobre o aquecimento global, mudanças climáticas, aumento das temperaturas, contaminação e redução da água potável, perda de biodiversidade, desastre ambiental, desmatamento, etc. Com isso, também crescem as proposições de gestão de recursos nos aspectos econômicos de produção e de consumo no que tange ao uso de atividades de menor impacto ambiental. Não se trata apenas de reduzir de maneira individual os impactos, a maior preocupação é com os recursos naturais chamados de “bens comuns”, como água, ar, solo, biodiversidade, entre outros.

A economista Elinor Ostrom realizou uma pesquisa sobre teoria da Governança Econômica dos Bens Comuns. Ostrom avaliava que algumas comunidades são mais

eficientes quando praticam a gestão dos recursos comuns com suas próprias normas, do que quando são impostas as regras por autoridades exteriores da comunidade. A expressão Tragédia dos Comuns (The Tragedy of the Commons), como ficou conhecido um dos modelos apresentado por Ostrom, foi alcunhada por Garret Hardin, em 1968, quando o autor questionar que a falta do controle familiar, onde afirmava que a superpopulação levaria à tragédia de todos e o esgotamento dos recursos naturais (SIMÕES, J; et al., 2011).

Ostrom apresenta como alternativa a combinação das instituições estatais com os mecanismos privados. Porém, Diegues no livro “O mito moderno da natureza intocada”, analisa os modelos anteriores observa que há uma dicotomia entre natureza e o homem, e por isso só oferecem como única alternativa “the only way”: o Leviatã e a privatização (CHRISTMANN e VIEIRA, 2014).

O autor chama a atenção sobre a preocupação com os povos tradicionais que possuem uma relação de preservação com a natureza, e não foram considerados nas análises anteriores. Portanto, a questão deveria ser posta como “à tragédia dos comunitários”, onde os constantes processos históricos e a mudança do espaço, território e ambiente, muitas vezes associadas a perda da identidade cultural, pauperização, miséria, mudanças na reprodução social e material, resultaram na perda de conexão com a natureza, na descontinuidade do conhecimento sobre a natureza, empobrecendo a diversidade socioambiental e conseqüentemente na perda da biodiversidade (DIEGUES, 2001).

Neste contexto que a criação de Projetos Estaduais de Assentamentos Agroextrativistas (PEAEX) no Estado do Pará tem relevância, uma vez que, busca assegurar a sustentabilidade, a preservação da biodiversidade, a manutenção das famílias locais, etc. O estudo de caso a ser apresentado é do PEAEX – ASSIMPEX, localizado na gleba Joana Peres II, município de Portel-PA, criado sob o Decreto nº 1.782, de 20 de junho de 2017, onde foi entregue a Contrato de Concessão de Direito Real de Uso (CCDRU) que dá direito ao uso do território.

Neste texto, o objetivo é refletir sobre como a política pública de criação de assentamento pode influenciar na mudança do uso do território, no acesso aos recursos naturais e na descontinuidade dos saberes locais, implicando na relação com o meio ambiente e alteração no modo de vida.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento metodológico adotado foi o estudo de caso no PEAEX ASSIMPEX, localizado no município de Portel, Pará. A abordagem adotada foi qualitativa e quantitativa, com o método de análises comparativas sobre o modo de vida das famílias e sua relação com os recursos naturais no momento da criação do assentamento e nos dias atuais após a implantação da regularização fundiária na modalidade de assentamentos.

Os dados do período anterior à constituição do PEAEX Assimpex foram coletados do documento de Diagnóstico Sobre O Perfil Familiar Dos Moradores Do Rio Piarim - Portel/Pará, elaborado pelo CEAP e Instituto Social do Marajó de Cultura e Cidadania (2014), além das informações técnicas disponíveis no processo, e conversas com os técnicos que estiveram na constituição dos documentos de diagnóstico da área para criação do assentamento. Já a informações de 2023, foi levantada em visita *in loco* junto à comunidade em junho de 2023, onde foi realizado um relatório sobre a população, modo de produção e relação com os recursos naturais e as atividades de exploração madeireira na área.

Desta maneira, foram realizadas coleta de dados, obtidas através de entrevistas, caminhadas transversais, com a participação das famílias, conversa com o atual presidente,

da Associação dos Moradores do Rio Piarim para o Extrativismo (ASSIMPEX), senhor PJ. Também foram analisados relatórios técnicos, plano de uso que compõem as informações para os atos constitutivos do assentamento e conversas com os técnicos do ITERPA que estiveram na área.

O percurso da área é fluvial, onde percorreu-se pelo Rio principal, o Piarim, que atravessa o PEAEX ASSIMPEX, também se adentrou pelo Igarapé Braço Esquerdo do Piarim e Rio Jabotinema, para conversar com as famílias residentes nessas áreas.

Foram levantadas quatro comunidades: Congregação Quadrangular, Comunidade Vila Nova (Congregação Lírio dos Vales), Congregação Gerizim e Congregação Nova Canaã, onde são beneficiárias do assentamento 44 famílias agroextrativistas. No entanto, foi possível conversar com 37 famílias que estavam na área.

Destaca-se aqui o uso e conceito do termo comunidades, pois apesar do cunho religioso, que muitas vezes é atribuído, existem outros elementos que se reconhecem, por isso vamos entender Povos e Comunidades Tradicionais como:

Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DO PEAEX

Apesar da solicitação oficial para regularização de assentamento ter se dado somente em 2015, já existia anteriormente um debate sobre qual a melhor forma para regularizar a área e dar garantias as famílias para se manter no lugar e com melhores condições de vida.

No Diagnóstico realizado pelo CEAP e Instituto Social do Marajó de Cultura e Cidadania (2014), apontava que a base econômica da região era o extrativismo com ciclo madeireiro. Neste sentido, no intuito de oportunizar as condições das famílias com a exploração sustentável dos recursos naturais foi iniciado a mobilização para realização do Plano de Manejo Comunitário.

Neste diagnóstico observa-se que:

1. As famílias estão nesta área por várias gerações e vivem do extrativismo animal e vegetal, com a exploração madeireira e não madeireira das espécies florestais, além dos pequenos roçados. A região coberta por mata, tem como principal caminho o Rio Piarim, que é um afluente da Margem Esquerda do Rio Pacajá, que tem como foz a Baía de Portel;
2. Os do uso do território se estabelecem com os limites dos rios, árvores, picos antigos e demais recursos naturais. Nesta área há uma vasta várzea sobre influência das mares com diversos igarapés menores, alguns sem identificação;
3. É observado que as famílias indicam como parte do território e uso dos recursos áreas que estão dentro da propriedade da empresa EIDAI do Brasil, que depois passou para a empresa Lima Florestal. Por isso tem dificuldade em delimitar seu local de moradia e de trabalho, pois sempre trabalharam naquele lugar, por isso as vezes falam que é propriedade privada, mas que trabalham de algum modo naquele lugar. Ressalta-se que a empresa EIDAI do Brasil tinha apenas uma concessão para exploração florestal e não o título de propriedade;
4. Em alguns casos as famílias se deslocavam para locais distantes dos centros de residência em busca de determinados produtos, como a caça ou coleta de produtos medicinais;

5. Os recursos naturais como água e floresta são as fontes de sustentação histórica das famílias, que praticam caça, pesca, pequenos roçados e a extração de produtos florestais madeira, óleos, resinas, sementes, frutos, etc). A renda externa advém da comercialização do acapu (*Vouacapoua americana*) e do beneficiamento da mandioca (*Manihot esculenta*) em farinha. Além do auxílio governamental (Bolsa família) e aposentadorias ou Benefício de Prestação Continuada (BPC);

6. As formas de organização são a Associação e congregação religiosa (Evangélica), pois 94,59% se declaram evangélicos;

7. O sistema de trabalho é um misto entre as atividades na várzea e terra firme, que envolve um cronograma de tempo para produção, consumo e comercialização, com atividades agrícolas e extrativistas;

8. As roças são preparadas numa certa distância da mata para produção de mandioca e outros produtos para o consumo familiar, como: milho, abacaxi, banana, jerimum, arroz, macaxeira, cana, açaí, cupuaçu, limão, cará, pupunha e hortaliças. A mandioca é beneficiada a farinha, sendo que parte é retirada para o consumo;

9. Nas áreas da mata diversas madeireiras entravam de maneira ilegais e realizavam grandes extração de madeira sem a permissão das famílias do território e sem autorização dos agentes locais e dos órgãos ambientais. Enquanto as famílias não conseguiam utilizar os recursos de maneira sustentável e que com a redução das florestas sentiam somente os impactos com a redução da diversidade animal, redução das caças, etc;

10. Outra atividade é a coleta de frutos, principalmente o fruto do açaí, com extração na safra de julho a dezembro, mas também a Bacaba, Castanha do Pará, Uxi, Bacuri, Piquiá e Tucumã.

11. Os principais problemas levantados estavam relacionados com a exploração madeireira e de animais silvestres e pesca sem nenhuma regularidade, sazonalidade, respeito a reprodução das espécies, geralmente realizado por pessoas externas da área.

Diante dos dados levantados no diagnóstico em 2014, se observa que as famílias tinham grande interesse em regularizar a área para proteger os recursos naturais e utiliza-los de maneira sustentável, isto implicava na regularização da área e na delimitação para que impedisse entrada dos forasteiros para explorar os recursos do território.

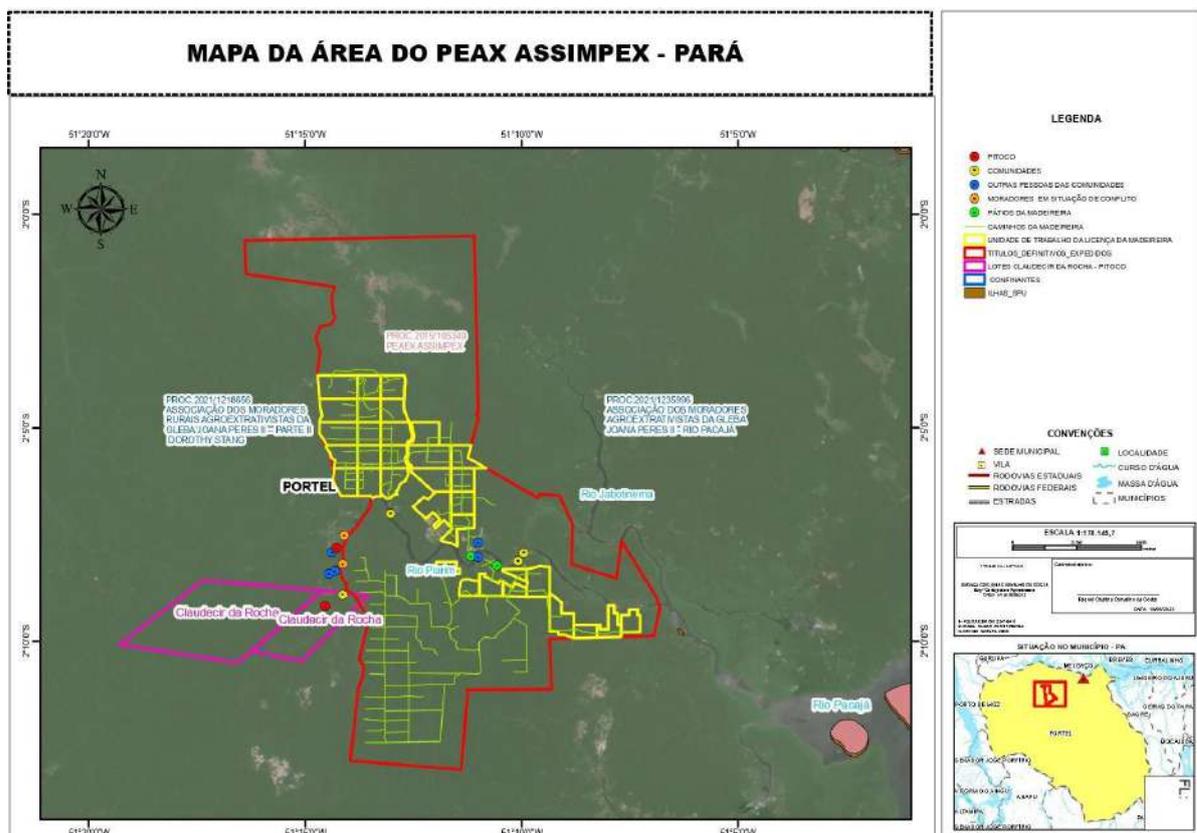
Com interesse de realizar a exploração vegetal de maneira sustentável, que o presidente da associação na época, Senhor José Eduardo da Silva Carvalho, realizou uma parceria com a empresa Lima Florestal Navegação e Madeireira LTDA, que seria a responsável pela elaboração e aprovação do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), junto a Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS/ PA) e com divisão dos resultados econômicos em 40% para os beneficiários da associação e 60% para a madeireira.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA APÓS A CRIAÇÃO DO PEAEX

A criação do Projeto de Assentamento Estadual Agroextrativista Assimpex, se deu por meio da publicação da Portaria Nº497, em 02 de agosto de 2016, tendo como o representante das quarenta e quatro (44) famílias a Associação (ASSIMPEX), numa área coletiva total de 18.040,0098 hectares. Conforme o memorial descritivo de área e *shapefile*, os limites da área são os recursos naturais do rio Guajará e Igarapé sem denominação e terras devolutas do estado. Apesar de delimitado o projeto do assentamento, persistem as divergências quanto ao entendimento sobre a localização dos limites da área, pois os moradores que acompanharam os levantamentos do georreferenciamento em campo, afirmam que o limite entre o PEAEX ASSIMPEX e o PEAEX Dorothy Stang (antes área devoluta do estado) foi demarcado pelo pico da empresa EIDAI do Brasil e não pelo limite dos rios, o que é afirmado pelos representantes da associação.

Persistem as diferenças no entendimento sobre os limites da área. Surgiram outros conflitos com pequenos madeireiros residentes na região, além de conflitos com famílias que não foram cadastrados na relação de beneficiários. Destacamos no Mapa 01, que a área de trabalho das famílias se encontram ao longo do Rio Piarim (em tonalidade cinza), se sobrepõem a área de exploração do PMFS, que estão representado no mapa em quadrados amarelos, em verde há os caminhos das áreas de exploração que não há confirmação da liberação do Plano, mas que há exploração madeireira. Também há dois retângulos em magenta de um madeireiro local que afirma ser o possessor da área.

Mapa 01: Mapa da Situação da área do PEAEX ASSIMPEX em 2023.



Fonte: Elaborado por: Costa, Raquel Cristina Carvalho da. Técnica em Desenvolvimento Agrário e Fundiário – Eng<sup>a</sup> Cartográfica e Agrimensura

Durante a visita *in loco* as comunidades do PEAEX Assimpex, em junho de 2023, que resultou em Relatório técnico, observou-se que:

1. Persistem as diferenças no entendimento sobre os limites da área. Também foi observado que não há uma separação entre as áreas das comunidades e as áreas de exploração do plano, o que compromete as atividades de exploração não madeireira, como a coleta de frutos, óleos e resinas, além da colocação de pequenos roçados pelas famílias;
2. O entendimento do presidente sobre os limites da área resultou em que não fossem filiadas algumas famílias da comunidade Gerizim, pois estão na divisa com o assentamento Dorothy Stang, e se filiaram a Associação dos Moradores da Gleba Joana Peres, também, houve famílias que não foram incluídas no assentamento, pois o entendimento era que não podiam se ausentar da área;
3. Tradicionalmente, as famílias viviam da produção de pequenos roçados e do extrativismo. Porém, as famílias alegam que novos plantios de roças não podem ser

realizados. Apesar de aproximadamente 90% das famílias trabalharem com pequenas roças de mandioca, para produção de farinha, plantadas de forma consorciada com outras raízes e legumes. As áreas de plantio variam de 0,25 a 1 hectare. As casas de farinha são coletivas, geralmente, entre as famílias daquela comunidade;

4. Algumas famílias alegam que são impedidos pelas seguranças da empresa de fazer roçados e de fazer o extrativismo, e atualmente sobrevivem apenas de auxílios governamentais e dos dividendos da empresa;

5. Após a aprovação do PMFS, as famílias reclamavam que a madeireira extrai as espécies essenciais próximas as margens dos rios e sobre as áreas de moradia e quintais das famílias, além da exploração de espécies florestais fundamentais para a subsistência das famílias e da fauna local, como o uxizeiro, piquizeiro, além das medicinais como copaíba;

6. Há sobreposição dos interesses fundiários e dos recursos naturais entre as famílias e a empresa, principalmente nas áreas de coleta dos frutos para alimentação, remédios, entre outras funções;

7. A empresa Lima Florestal que passou a ocupar a área da empresa EIDAI do Brasil, e que, portanto, não tinha Título de propriedade da área, tentou conseguir a concessão de exploração florestal da área, mas lhe foi negada pelo ITERPA. Mediante a negativa resolveu constituir parceria com a associação e os comunitários para realizar o Plano de Manejo Florestal Sustentável do assentamento;

8. Para encontrar alternativas produtivas, o presidente da associação apresenta os projetos de plantio de Pitaya e criação de galinha coletivos, em área centralizada na Comunidade Vila Nova, o que não tem correspondência com o modo de vida dessas famílias que, em geral, trabalham em grupos por localidade e tem dificuldades em se deslocar grandes distâncias de canoas, as vezes a remos, pelos rios, para realizar a atividade produtiva

Mediante as informações do Diagnóstico CEAP e Instituto Social do Marajó de Cultura e Cidadania (2014) e do levantamento realizado em 2023, observa-se que o modo de vida das famílias nestas comunidades foi afetado, em que pese por um lado a conscientização no manejo da exploração madeireira de maneira sustentável, e a renda de parte das famílias que recebem os dividendos financeiros da exploração da empresa Lima Florestal.

Um questionamento das famílias é em relação a liberação dos órgãos ambientais nesse tipo de exploração dos recursos naturais que não tem uma forma sustentável. Porém, não se pode afirmar sobre o conhecimento dos agentes ambientais sobre a forma de manejo da empresa na área, porém, há pouco fiscalização.

Mesmo diante da regularização fundiária com a criação de um assentamento coletivo e da extração da madeira ser realizado através do PMFS, a ideia inicial de proteção e defesa do território não se confirmou como o esperado pelas famílias, pois até o momento seguem os litígios quanto os limites demarcatórios da área. Para além disso surgiram outros problemas com a própria empresa sobre os limites da área de exploração e dos recursos naturais.

Ao longo dos anos, com a autorização da empresa realizar a exploração madeireira, as famílias estão mudando sua relação e o modo de produção, com a redução das áreas de roçados e do extrativismo, a caça é proibida e há poucos peixes na região. Tudo isto tem levado a perda da fonte de renda tradicional das famílias, que deixaram de produzir e atualmente a principal renda são os auxílios governamentais e os dividendos da madeireira.

O que fica evidente na comparação do uso do território e dos bens comuns pelas mesmas famílias entre os anos de 2014 e 2023, é que se imprimiu uma redução da produção agrícola e extrativista, ocorrendo a falta na conexão do cronograma das ações

realizadas nas áreas de várzea e terra firme; as famílias deixaram de monitorar a área, pois agora são monitorados pelos seguranças da empresa; mudanças socioeconômicas sobrevivência a partir dos programas assistenciais do governo.

As mudanças ocorridas nas comunidades do assentamento são o que Diegues (2001) descreveu sobre a “tragédia dos comunitários”, onde explica que as alterações da relação população tradicional com a natureza, se dão por processos históricos do colonizador, e que resulta empobrecimento econômico, cultural e da sociobiodiversidade. O manejo praticado pela população tradicional considerava os ciclos das espécies florestais, pois os mesmos dependiam da floresta, dos rios, dos recursos naturais para sua sobrevivência de sua família. O conhecimento e a relação da natureza permitem a produção e a reprodução da vida na floresta, seja animal ou vegetal. Dela se extrai o alimento, o remédio, a madeira para construção da moradia, além de se realizar o corte seletivo das espécies para o uso sustentável da floresta.

#### 4 CONCLUSÃO

Obviamente que as políticas públicas de criação de assentamentos coletivos foram importantes para as famílias que tradicionalmente ocupam o território, porém há necessidade em se atentar para a gestão das florestas nestes assentamentos coletivos. O objetivo é ampliar o uso sustentável dos recursos pelas famílias tradicionais e evitar que as famílias sejam limitadas a proteção estes espaços. Portanto, deve-se acompanhar os contratos com as empresas de exploração florestal.

O uso do território passou a ser restrito e modificou o modo de vida das famílias e a proteção do meio ambiente, havendo descontinuidade no conhecimento e na relação com o meio ambiente.

Proteger as comunidades tradicionais, em especial nas áreas de terra públicas, é no mínimo um dever do estado. Por isso, para além do ato normativo da regularização, o Estado, por meio dos seus agentes, deve primar por ações do estado que fiscalize, impeça o uso dos territórios e das comunidades, por colonizadores que descontroem o modo de produção sustentável e o ordenamento do uso dos bens comuns.

Acredita-se que estas reflexões são iniciais e que devem contribuir para o aprofundamento das análises e do olhar crítico na criação dos assentamentos de uso coletivo como um espaço de garantias dos bens comuns e de sustentabilidade da floresta amazônica.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. DECRETO Nº 6.040, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2007. **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.** Publicado em Diário Oficial da União DE 08/02/2007, P. 316.

CEAP e Instituto Social do Marajó de Cultura e Cidadania. **Diagnóstico sobre o Perfil Familiar Dos Moradores Do Rio Piarim - Portel/Pará.** In: Processo 2015/105340, vol. I. ITERPA Pará. 2015.

CHRISTMANN, L. L.; VIEIRA, R. S. **Gestão de Bens Comuns: Tragédia dos Comuns ou Tragédia dos Comunitários? Reflexões em Torno da Gestão de Unidades de Conservação de Uso Sustentável.** In: CAMPELLO, L. G. B.; PADILHA, N. S.; ANTUNES, P. B. (Org.). Direito Ambiental I. Florianópolis. Compendi, 2014.

**DIEGUES, A. C. S. O MITO MODERNO DA NATUREZA INTOCADA. 3.ª EDIÇÃO**  
**EDITORA HUCITEC Núcleo De Apoio À Pesquisa Sobre Populações Humanas E**  
**Áreas Úmidas Brasileiras/Usp São Paulo, 2001.**

**SIMÕES, J; MACEDO, M; BABO, P. ELINOR OSTROM: “GOVERNAR OS**  
**COMUNS”.** Faculdade De Economia Da Universidade Do Porto. Mestrado em Economia  
e Política do Ambiente. Economia E Política do  
Ambiente. JANEIRO, 2011.  
**<[https://www.fep.up.pt/docentes/cchaves/simoes\\_macedo\\_babo\\_2011\\_ostrom.pdf](https://www.fep.up.pt/docentes/cchaves/simoes_macedo_babo_2011_ostrom.pdf)>**,  
acessado em setembro de 2023.



## **BAZAR LIXO ZERO - UM OLHAR PARA SUSTENTABILIDADE NO COLETIVO**

ROBERTA LEIDIANE DA SILVA OLIVEIRA BARBOSA; ALIÁGINIS GUEDES DE FREITAS

**INTRODUÇÃO:** O projeto foi concebido para as aulas da Eletiva de Ação Empreendedora integradas com o componente de Tecnologia, Inovação e Ambiente, com referência na Abordagem Baseada em Projetos, uma metodologia ativa, para dar seguimento aos conteúdos relevantes em forma de trilha didática e sequenciamento, dando ênfase ao empreendedorismo social e sustentável. Com conceitos de economia circular e tratando temáticas como consumo consciente; gasto de água e matérias primas na produção de peças novas; descarte correto; e através de conceitos importantes como reuso, reciclagem e reutilização; trabalhamos o desapego através de uma campanha de doação, um "dia D" de Bazar com acessibilidade e integração entre a escola e famílias. As peças que sobraram foram doadas as vítimas de enchente na época e famílias que precisam de assistência social. **OBJETIVOS:** Trabalhar conceitos importantes das ODSs bem como competências gerais da BNCC; integrando responsabilidade social na construção de um mundo sustentável, com a redução da pobreza e criação de oportunidades para todos. **METODOLOGIA:** Nos baseamos em pesquisas e vídeos sobre as temáticas, produção digital nas redes sociais, oficinas de fotografia e marketing digital; educação financeira, técnicas de atendimento e venda; além da mobilização da comunidade escolar em todas as etapas, desde as doações até venda e o evento realizado na escola; um dia com participação de empresas e palestrantes sobre cursos e empregos na região. **RESULTADOS:** Tivemos uma caixinha de R\$ 600,00 revertida para o Grêmio escolar, bem como alunas e familiares com oportunidade de emprego; em torno de 20 famílias assistidas pelas doações e um impacto positivo para os alunos e famílias. **CONCLUSÃO:** As discussões levantadas sobre o gasto de produção e a importância de redirecionar corretamente cada item em bom estado foi levado até as famílias pelos alunos e redes sociais da escola e do grupo do Coletivo. Os visitantes tiveram contato com um banner explicativo que ficou exposto durante o dia da feira e na escola durante todo último bimestre. Foi um dia produtivo e de resultado de impacto local. A atividade foi bem acolhida por toda a comunidade escolar, com intuito de incluímos no PPP da escola.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas, 3rs, Sustentabilidade, Digital, Consumo consciente.



## FINTECH SOLIDÁRIA – UM MODELO DE NEGÓCIO PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL E INCLUSÃO DA MULHER EM ESPAÇOS PRODUTIVOS

MILA FONTELES BARBOSA FERRREIRA COSTA; RISOMAR GOMES MONTEIRO; IZABEL CRISTINA BRUNO BACELLAR ZANETI; ANDRÉ LUIZ PINHEIRO FERREIRA COSTA; LARA BARBOSA FERREIRA COSTA.

### RESUMO

A criação de um novo modelo de negócios e a visão desenvolvimentista dos bancos comunitários de desenvolvimento – BCD é justificada pelos problemas percebidos em comunidades de baixo índice de desenvolvimento humano – IDH e dos problemas enfrentados pelas mulheres para o acesso à renda, diante de todos os papéis sociais exercidos por elas. Os BCD, além de serem uma alternativa de acesso ao crédito para comunidades com baixo IDH, que necessitam, além de uma política para seu desenvolvimento sustentável, da manutenção de suas riquezas na própria comunidade, podem suportar as mulheres, ainda em minoria na ocupação dos espaços produtivos e que padecem das dificuldades de acesso ao crédito. Por meio das *fintechs*, a tecnologia da informação se aplica à otimização de processos, características necessárias aos BCD. Diante do exposto, o objetivo geral dessa pesquisa é criar um modelo de negócio que reúna as tecnologias integrativas das *fintechs* e o desenvolvimento inclusivista dos bancos comunitários. Como objetivos específicos propõem-se: discutir as características das *fintechs* e dos bancos comunitários de economia solidária para determinação de pontos fortes e fracos; analisar as características que podem ser adaptadas dos dois modelos de negócios já discutidos anteriormente; defender um novo modelo de negócio, a partir de análise e utilização de ferramenta de gestão para uma *fintech* solidária com foco no desenvolvimento regional sustentável e inclusão das mulheres em espaços produtivos. Foi utilizada, para tanto, a pesquisa descritiva e exploratória, através do estudo de caso do Banco Palmas, BCD em atividade há 24 anos e revisão bibliográfica. Como produto final da pesquisa, discutiu-se sobre a importância do empreendedorismo feminino e apresentou-se, como proposta, a construção de um modelo de negócios para a solução de questões como o desenvolvimento sustentável de comunidades com relativo atraso econômico e que ainda determinam espaço marginalizado às mulheres nos setores produtivos.

**Palavras-chave:** Economia Solidária; Bancos Comunitários; Empreendedorismo Feminino; Inovação; Microcrédito.

### 1 INTRODUÇÃO

Os Bancos Comunitários de Desenvolvimento - BCD são instituições financeiras de papel solidário, no apoio econômico às comunidades com baixo índice de desenvolvimento humano. São estruturados a partir de práticas associativas locais e apresentam-se como uma

alternativa à valorização da produção local, já que preconizam a utilização das riquezas geradas em âmbito também local (FRANÇA FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009).

Essa nomenclatura surgiu a partir da experiência do Banco Palmas, fundado em 1998, no bairro Conjunto Palmeiras, em Fortaleza/CE que, em razão de suas características, não pode ser enquadrado numa tipologia tradicional, reservada às demais organizações bancárias, por quatro características específicas (REDE, 2006a):

- (i) A coordenação das ações do banco é determinada por uma organização comunitária;
- (ii) Há linhas de microcrédito para produção e consumo local, com juros compatíveis, para geração de emprego e renda na própria comunidade à qual pertence;
- (iii) A concessão de empréstimo, bem como a sua cobrança, é feita com base nas relações de vizinhança, o que sugere um controle mais social do que econômico;
- (iv) Criam-se instrumentos alternativos para incentivo ao consumo local, como cartões de crédito e moeda social, reconhecidos apenas na região de atuação do banco.

Como uma alternativa bem-sucedida, de acordo com França Filho e Silva Júnior (2009), os BCD contam com o apoio das associações locais e aporte financeiro de agentes diversos, além de terem a sua gestão baseada na pouca ou nenhuma experiência de líderes comunitários e demais pessoas residentes na sua região de atuação, informações que geram as seguintes hipóteses:

- 1 - Não há preocupação direcionada à redução dos custos, no que diz respeito a sua estrutura física, de pessoal, matéria-prima e processos;
- 2 - Não há pensamento voltado à otimização dos processos, quanto aos prazos e suficiência de suas etapas;
- 3 - Não há dados de mercado que afirmem a contribuição quanto ao equilíbrio econômico da comunidade em que atua.

Em contrapartida, as *fintechs* surgiram sob uma plataforma de tecnologia e inovação, tendo como ponto de partida o fato de que, para o compromisso financeiro do microcrédito, não há a necessidade de lastreio de grandes instituições financeiras, promovendo uma ruptura de mercado. Os *lending clubs*, ou clubes de empréstimos, utilizam-se da plataforma das *fintechs* para reunir investidores e empreendedores que necessitam de investimentos para seus negócios, ligando as partes interessadas sem a interferência dos grandes bancos.

As *fintechs* e os *lending clubs* são novos modelos de intermediação financeira que surgem em um momento disruptivo da sociedade, que transita entre as relações físicas e virtuais.

Percebendo uma sociedade mais conectada e imediatista, esses modelos não apresentam plataformas financeiras tradicionais para os seus negócios, unindo interessados em ações de cooperação suportados, pela inteligência artificial (LAGARDE, 2017).

Com a inexistência de intermediários, os processos passam a ser mais enxutos e menos custosos para as instituições financeiras eletrônicas, apresentando em seu modelo pontos fortes como a redução dos custos para manutenção de seus processos e a otimização do tempo e dos seus recursos.

Surgem novas hipóteses:

- 4- Por se tratar de startups com aplicações tecnológicas, há como premissa a redução dos custos e padronização de processos;
- 5 - Como há formalização e critérios preestabelecidos em todos os processos, mesmo não havendo a certeza da redução de riscos, os emprestadores ou financiadores de novos negócios detêm maior confiança na gestão da informação;
- 6 - A tecnologia facilita a coleta de dados para avaliação do negócio e da saúde financeira dos empreendedores locais.

Unir os dois modelos, BCD e *fintechs*, na criação de um novo modelo de negócios, com foco no desenvolvimento econômico regional sustentável e inclusão das mulheres em espaços produtivos é o interesse desse estudo. O problema de pesquisa, portanto, é compreendido na observação de uma alternativa sustentável que apresente possibilidades de desenvolvimento regional e que seja instrumento de inclusão das mulheres no empreendedorismo, como porta de acesso à renda, uma vez que as dificuldades em equilibrar vários papéis sociais assumidos por elas as distanciam dos espaços formais de trabalho. O problema pode ser compreendido na seguinte questão: as tecnologias disruptivas poderiam auxiliar no desenvolvimento econômico regional e na gestão dos bancos comunitários, com foco na inclusão das mulheres em ações empreendedoras e no crescimento da economia local, de forma sustentável?

A partir da década de 1980, o empreendedorismo feminino vem sendo discutido e tem proporcionado às mulheres espaços na economia antes não ocupados (ABACI et al., 2015). Paralelamente, as políticas de acesso ao microcrédito, como uma ferramenta de sustentação à atividade empreendedora, apresentam-se como uma alternativa no combate ao desemprego e à pobreza (SAHU et al., 2021).

Segundo Barone, Lima, Dantas e Rezende (2002), o microcrédito é suporte para ações que geram emprego e renda para as populações pobres, apoiando também o enfrentamento à exclusão social, sendo direcionado para apoiar pequenos negócios, geridos por pessoas de baixa renda e não destinando-se ao financiamento do consumo.

As instituições de microfinanças (IMFs) operam sob restrições financeiras significativas. Eles atendem os que não possuem poder de negociação, enfrentam altos riscos de inadimplência, concedem pequenos empréstimos, operam em áreas remotas, usam de intensa mão de obra e se esforçam para reduzir a dependência de subsídios para alcançar a sustentabilidade financeira (AL-AZZAM, PARMETER, 2019, p.1, traduzido pelo autor).

Em essência, o microcrédito pressupõe objetivos sociais e, para tanto, requer que seja direcionado à geração de emprego e renda e ao suporte dos negócios de regiões periféricas e menos favorecidas.

Para que a pesquisa obtivesse os resultados esperados, fez-se necessária a descrição de seus objetivos, conforme itens a seguir.

### 1.1 Objetivo Geral

Criar um modelo de negócio que reúna as tecnologias integrativas das *fintechs* e o desenvolvimento inclusivista dos bancos comunitários, com foco no desenvolvimento local e no fomento ao empreendedorismo feminino.

### 1.2 Objetivos Específicos

(a) Discutir as características das *fintechs* e dos bancos comunitários de economia solidária para determinação de pontos fortes e fracos, para adaptação a um novo modelo de negócios;

(b) Reconhecer as necessidades financeiras para o acesso do empreendedorismo feminino no mercado;

(c) Modelar uma nova estrutura de negócio, a partir de análise e utilização de ferramenta de gestão, para uma *fintech* solidária com foco na inclusão das mulheres no empreendedorismo e no desenvolvimento regional sustentável.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para compreensão dos procedimentos eleitos para a investigação, é necessária a descrição das etapas que darão corpo à abordagem metodológica.

A pesquisa propôs a investigação de três objetos para a concepção e modelagem de um novo. Tornaram-se objetos, portanto, os Bancos Comunitários de Desenvolvimento (personificados através de um estudo de caso no Banco Palmas, localizado no bairro Conjunto Palmeiras, em Fortaleza/CE, uma vez que já funciona há 24 anos e tem os seus processos e produtos consolidados), o modelo de negócio proposto pelas *fintechs* e *lending clubs* as necessidades financeiras do empreendedorismo feminino.

O método de abordagem utilizado nesse estudo foi tanto indutivo quanto dialético, por partir de uma realidade específica para inferência dos resultados em um campo maior de ação e, ao mesmo tempo, utilizar-se da elaboração de um modelo, a tese, fruto de problemática específica e direcionada para a solução do mesmo questionamento (GIL, 2012). É considerada, portanto, como sendo social aplicada, tendo em vista a sua aplicabilidade e direcionamento a problemas reais (GIL, 2012).

A pesquisa tem ainda caráter descritivo e exploratório, uma vez que passa pelo reconhecimento das nuances já existentes de cada modelo de negócio estudado, mas também discorre sobre a concepção de um novo modelo, a partir do aprofundamento de análise sobre as vantagens e desvantagens dos mesmos. Segundo Gil, a pesquisa exploratória deve “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (GIL, 2012, p.41).

Para o acesso às informações necessárias para o alcance dos objetivos propostos foram necessários, além de um roteiro para a pesquisa bibliográfica, instrumentos específicos para realização de investigação através da observação e análise documental sobre o Banco Palmas. As informações sobre as *fintechs*, *lending clubs* e empreendedorismo feminino aconteceram através de análise documental e bibliográfica.

A pesquisa ainda se debruçou na análise de dados secundários sobre a economia brasileira e local (realidade do Conjunto Palmeiras, em Fortaleza/CE), para entendimento da influência do banco na dinâmica da região.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A modelagem de um novo negócio foi tratada através do Business Model Canvas, ferramenta que utiliza a simplicidade da linguagem comum para descrever, visualizar, analisar e alterar modelos de negócios novos ou preexistentes, através da determinação de nove componentes essenciais a qualquer empreendimento.

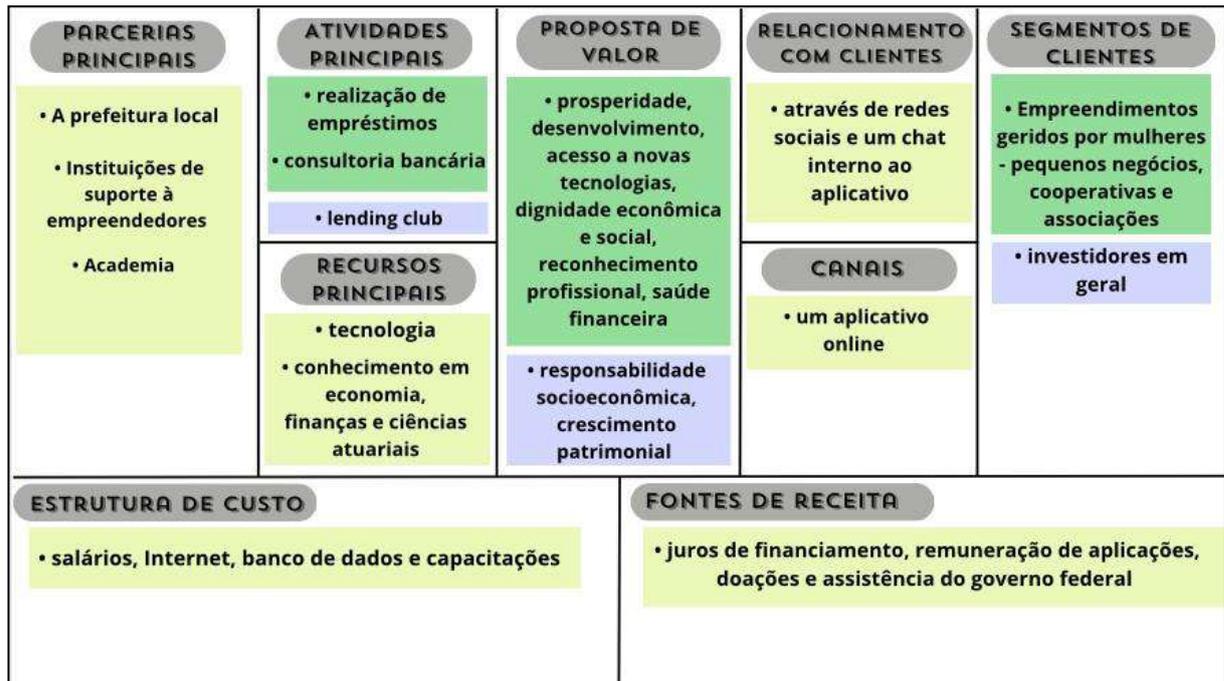
Para a criação do novo modelo proposto como “Fintech Solidária”, foi necessária a delimitação sobre segmentos de clientes, proposta de valor, canais de comunicação, distribuição e vendas, políticas de relacionamento com os clientes, fontes de receitas, principais recursos de trabalho, atividades-chave a serem desenvolvidas, alianças estratégicas e estrutura de custos (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011).

A partir da análise dos dados coletados através da pesquisa de documental, bibliográfica e do estudo de caso, foi possível a estruturação do novo modelo proposto.

Um modelo de negócios auxilia no desenho e articulação de como o negócio pode funcionar e como se pode inserir a prática da inovação em sua estrutura (BURKETT, 2011, p. 4, traduzido pelo autor).

A Fintech Solidária apresenta, portanto, estrutura baseada na tecnologia da informação, que gerencia de forma eficiente informações sobre o fluxo de crédito, gerando relatórios para tomada de decisão e ainda pode facilitar a comunicação e proximidade com os prestadores e tomadores dos serviços ofertados (MACMILLAN, 2018).

Figura 1: Fintech Solidária – Business Model



Canvas. Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

É importante ainda destacar que os resultados do novo modelo de negócios devem impactar a região onde for aplicado em todas as esferas da sustentabilidade.

Quando se pretende alcançar um processo de desenvolvimento que seja considerado sustentável, pressupõem-se ações conjuntas que visem não apenas o aspecto econômico, mas também uma distribuição socialmente justa dos resultados do progresso científico e tecnológico, bem como um processo produtivo que respeite o meio ambiente. É ainda fundamental o respeito à diversidade cultural das sociedades- alvo do processo. (CHACON, 2007, p.124)

#### 4 CONCLUSÃO

Como resultado, a pesquisa apresenta, não apenas um conhecimento aprofundado sobre os temas centrais e adjacentes, mas primordialmente, a construção de um modelo de negócios inovador, pertinente, de possível aplicação e, principalmente, adequado para a solução de questões de natureza desenvolvimentista e sustentável para os mercados com relativo atraso econômico e incentivo ao empreendedorismo feminino.

A pesquisa se propõe ainda a ser continuada preconizando, em momento oportuno, com a possibilidade de avaliação do novo modelo de negócio já em aplicação, para que sejam feitos os devidos ajustes e melhorias, no intuito de torná-lo reapplicável para as mais diversas regiões e grupos que possuam características de vulnerabilidade.

#### REFERÊNCIAS

ABACI, NUR ILKAY; DEMIRYUREC, KURSAT; EMIR, MURAT; YILDIRIM, CAGATAY (2015). *Factors Affecting the Use of Microcredit among Women Entrepreneurs in the Samsun Province of Turkey*. **Anthropologist**, 20 (3); pp. 397- 406.

AL-AZZAM, M., PARMETER, C. *Competition and Microcredit Interest*

*Rates: International Evidence*. Empir Econ: 2019.

BARONE, F.M., LIMA, P.F., DANTAS, V., REZENDE, V. **Introdução ao Microcrédito**. Brasília: Conselho da Comunidade Solidária, 2002, p.65.

BURKETT, Ingrid. *Using the Business Model Canvas for Social Enterprise Design*. Melbourne Business School – Knode, 2011.

CHACON, Suely Salgueiro. **O Sertanejo e o Caminho das Águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semi-árido**. Fortaleza. Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

FRANÇA FILHO; SILVA JÚNIOR (artigo) HESPANHA, Pedro; et al. **Dicionário internacional da outra economia**. Coimbra: Edições Almedina, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012. GRAY, David E. **Pesquisa no Mundo Real**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

LAGARDE, Christine. *Central Banking and Fintech: a brave new world? Bank of England Conference – Innovations*, n.12, v.1/2. London: 2017.

MCMILLAN, Jonathan. **O Fim dos Bancos: moeda, crédito e a revolução digital**. 1ª ed. São Paulo: Portfólio-Penguim, 2018.

OSTEWALDER, Alexander, PIGNEUR, Yves. *Business Model Generation – Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários*. Rio de Janeiro, RJ. Alta Books: 2011.

REDE de Bancos Comunitários. **Banco Comunitário: serviços solidários em rede**. Fortaleza: Instituto Banco Palmas, maio 2006a.

SAHU, T. N.; AGARWALA, V.; MAYTI, S. (2021). *Effectiveness of microcredit in employment generation and livelihood transformation of tribal women entrepreneurs: evidence from PMMY*. **Journal of Small Business and Entrepreneurship**. Access: <https://doi.org/10.1080/08276331.2021.1928847>.



## INFLUÊNCIA DO ARRANJO DE PLANTAS NO CULTIVO DE MILHO VERDE

ABDIAS JEAN; DISRAELI REIS DA ROCHA; GABRIEL BARBOSA DA SILVA JUNIOR;  
JOAO DE SOUSA XIMENES FILHO; ANTONIO AFONSO SOUSA DO NASCIMENTO

**Introdução:** Na agricultura, o método comum é o plantio em fileiras simples. No entanto, estudos mostram que o planejamento em fileira dupla pode ser mais eficiente. Esse arranjo permite mais fileiras e densidade de plantas por unidade de área, sem fechamento excessivo. Isso aumenta a penetração de luz e agroquímicos no dossel, melhorando a taxa fotossintética e a saúde das folhas próximas ao solo, prolongando sua vida útil e otimizando a produtividade. **Objetivos:** Avaliar características agrônômicas do híbrido triplo BRS 3046 (Saboroso), para produção de espigas verdes, submetido a diferentes arranjos de plantas. **Metodologia:** O experimento foi realizado na Universidade Federal do Piauí. Os tratamentos foram realizados em delineamento em blocos casualizados (DBC) em um arranjo fatorial 3x2, com dois diferentes sistemas de fileiras (fileiras simples e fileiras duplas), com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de três metros espaçadas por 0,7 m nos tratamentos com fileiras simples e por 1,0 m x 0,4 m nos tratamentos com fileiras duplas, considerando-se como área útil as duas centrais. A variedade de milho utilizada foi BRS 3046 (Saboroso). Foram avaliadas: número de espigas comerciais empalhadas, peso das espigas comerciais empalhadas, comprimento das espigas comerciais empalhadas e diâmetro das espigas comerciais empalhadas. **Resultados:** Através da análise de variância, verificou-se que os diferentes arranjos nos tratamentos de: número de espigas comerciais empalhadas, as fileiras duplas teve maior rendimento. No peso das espigas empalhadas, as fileiras simples promoveu melhor desempenho, em relação ao comprimento das espigas e o diâmetro das espigas comerciais empalhadas não teve diferença entre os arranjos. Foi constatado, através do teste de Tukey, que os arranjos de fileiras duplas teve na média entre todos os tratamentos, um rendimento em número de espigas de 36.573 ha<sup>-1</sup>, o maior peso de 14.478 kg nas fileiras simples, o diâmetro de 6,10 cm e o comprimento 28,53 cm. **Conclusão:** Os tratamentos plantio em fileiras simples e plantio em fileiras duplas foram, na média entre todos os tratamentos, estatisticamente semelhantes para número, diâmetro e comprimento de espigas comerciais empalhadas. Para peso de espigas, fileiras simples promoveu melhor desempenho.

**Palavras-chave:** Zea mays l, BRS 3046, Espaçamento de plantas, Nitrogênio, Empalhadas.



## **ESTUDO DE CASO SOBRE EVENTOS EXTREMOS: CHUVAS NO ESTADO DO MARANHÃO**

BENEDITO NUNES DA SILVA FILHO

### **RESUMO**

O presente estudo partiu da necessidade de estudar os fenômenos climáticos, como El Niño e La Niña, e seus impactos no Estado do Maranhão, pois esta região nordestina do Brasil enfrenta desafios climáticos que afetam profundamente a economia, a infraestrutura e a qualidade de vida das comunidades locais. Essas mudanças climáticas estão intrinsecamente ligadas aos fenômenos climáticos globais, e compreender sua dinâmica e efeitos no Maranhão é essencial para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação. Por meio deste estudo de caso, busca-se identificar as causas das chuvas extremas, avaliar seus impactos socioeconômicos e ambientais, e sugerir medidas de mitigação. O estudo começou com uma revisão bibliográfica e coleta de dados preliminares. O Maranhão, situado no Nordeste do Brasil, lida com condições climáticas extremas, incluindo secas durante o El Niño e chuvas intensas no La Niña. As chuvas desempenham um papel importante na economia do Estado, reabastecendo aquíferos, irrigando plantações e abastecendo rios e açudes. No entanto, o excesso de chuvas pode causar inundações, enchentes e deslizamentos de terra, prejudicando infraestruturas, economia e vidas. O clima maranhense é predominantemente tropical, com temperaturas elevadas e duas estações distintas: chuvosa, de janeiro a julho, e seca, de agosto a dezembro. A vegetação varia de cerrado e caatinga a áreas de floresta amazônica no oeste do Estado. Enchentes e inundações resultam no aumento do volume de água, causando danos materiais e riscos à vida. Além dos prejuízos, esses eventos podem resultar em perdas humanas. Para enfrentar esses desafios, medidas preventivas e de resposta a emergências são essenciais, visando garantir a segurança e o bem-estar da população maranhense.

**Palavras-chave:** Ambiental; Climáticas; Enchentes; Inundações; Mudanças.

### **1 INTRODUÇÃO**

Os eventos extremos têm se tornado uma preocupação crescente em todo o mundo, abalando a estabilidade ambiental, econômica e social. Ocorrências como fenômenos climáticos extremos e desastres naturais têm gerado impactos devastadores e levado à necessidade premente de uma compreensão mais profunda sobre suas origens e consequências. Este estudo de caso se concentra na análise dos eventos extremos recentes no Estado do Maranhão, visando descobrir as causas subjacentes, avaliar os estragos ocasionados e, por conseguinte, identificar medidas de mitigação para enfrentar desafios futuros.

Neste relatório, explora-se em detalhes as características das chuvas intensas que têm assolado o Maranhão, bem como analisa as iniciativas tomadas pelas autoridades e comunidades locais para responder a esses desafios. Através dessa investigação, pretende-se destacar sobre a complexidade desses eventos extremos e as respostas necessárias para proteger o Maranhão contra futuras ameaças climáticas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos utilizados no presente estudo foram revisão bibliográfica e coleta de dados preliminares, onde foi realizada uma revisão bibliográfica para entender o contexto das mudanças climáticas no Maranhão e sua relação com eventos extremos de chuvas, incluindo registros históricos de eventos extremos anteriores e dados climáticos. Além disso, definiu-se os objetivos e questões de pesquisa, os quais foram identificar as causas dos eventos extremos de chuvas, bem como avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais e propor medidas de mitigação.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Maranhão está localizado na região Nordeste do Brasil, e é uma região que geralmente sofre com longos períodos de seca, especialmente nos anos de El Niño. E durante os anos de La Niña, a região tende a receber mais chuvas do que o normal. Sabe-se que, as chuvas são fundamentais para a economia do Estado, pois são responsáveis pela recarga de aquíferos, irrigação de plantações e abastecimento de rios e açudes. No entanto, o excesso de chuva pode causar problemas, como inundações, enchentes e deslizamentos de terra, que conseqüentemente afetam a infraestrutura, a economia e a vida das pessoas. O Governo do Estado geralmente monitora as condições climáticas e toma medidas preventivas para minimizar os impactos das chuvas, como limpeza de rios e canais, o monitoramento de áreas de risco, a preparação de abrigos para pessoas desabrigadas e ações de prevenção e resposta em caso de emergências.

O Maranhão possui uma rica hidrografia, com diversos rios que contribuem para a economia e para a vida da população local. Alguns dos principais rios maranhenses são o Parnaíba, que é o maior rio do Estado e faz divisa com o Piauí, o Mearim, que é o segundo maior rio e corta várias cidades do interior maranhense, o Itapecuru, que é um dos mais importantes e abastece a capital São Luís, e o Tocantins, que faz divisa com o Tocantins e é importante para a navegação e para a produção de energia elétrica. Durante o período chuvoso, esses rios podem transbordar e causar enchentes em áreas próximas às suas margens, o que pode gerar prejuízos imensuráveis.

O rio Itapecuru é um dos rios mais importantes do Maranhão e tem cerca de 1.125 km de extensão. Ele nasce na região central do Estado e deságua no Oceano Atlântico, na altura da cidade de Rosário. O rio é responsável pelo abastecimento de água da capital maranhense, São Luís, e também é utilizado para a pesca e navegação. Durante o período chuvoso, o rio Itapecuru pode transbordar e causar enchentes em áreas próximas às suas margens, gerando prejuízos para a população e para a economia da região.

Diante do que já foi explanado até aqui, compreende-se que, as mudanças climáticas estão associadas aos fenômenos climáticos El Niño e La Niña, conforme destacado no início do estudo, fenômenos esses que ocorrem naturalmente em intervalos irregulares de 2 a 7 anos e podem afetar as condições climáticas globais. O El Niño é caracterizado pelo aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico, o que leva a alterações significativas nas condições climáticas globais. Durante o El Niño, a frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como secas e tempestades, podem aumentar em algumas regiões, enquanto outras sofrem inundações e enchentes. Já o La Niña é o oposto do El Niño, ou seja, caracterizado por um resfriamento anormal das águas do Oceano Pacífico, onde as regiões afetadas podem experimentar também um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como chuvas intensas, enchentes e inundações. No Maranhão, as enchentes e inundações podem ser intensificadas por esses fenômenos, os quais podem aumentar a intensidade e frequência das chuvas na região.

Diante disso, é importante que sejam tomadas medidas para a adaptação às mudanças

climáticas, incluindo a implementação de sistemas de alerta precoce para eventos climáticos extremos, o desenvolvimento de planos de contingência, a melhoria da infraestrutura de drenagem, controle de enchentes e a redução das emissões de gases de efeito estufa. Outras medidas que devem ser adotadas são a proteção de florestas, bem como o reflorestamento, tendo como intuito a redução dos impactos das mudanças climáticas e dos eventos de El Niño e La Niña.

O clima do Estado do Maranhão é predominantemente tropical, com temperaturas elevadas durante todo o ano e duas estações bem definidas: a chuvosa, que vai de janeiro a julho, e a seca, que vai de agosto a dezembro. Durante a estação chuvosa, as temperaturas são um pouco mais amenas e as chuvas intensas contribuem para a formação de diversos rios e lagos na região. Já na estação seca, as temperaturas podem atingir níveis bastante elevados, a vegetação pode sofrer com a falta de água, tendo em vista que alguns rios são temporários.

De acordo com Mendonça Neto (2018, p. 2):

No Brasil, restam menos de 1/4 da vegetação natural do bioma Cerrado, o restante foi convertido, predominantemente, em áreas de atividades agropecuárias; nas aglomerações urbanas rios foram canalizados, represados e/ou tiveram seus cursos desviados; a soja transgênica e a pecuária avançam a passos largos rumo ao norte derrubando a floresta amazônica; resíduos industriais in natura e/ou com tratamento inadequado são lançados nos cursos d'água.

Portanto, faz-necessário destacar que, a vegetação do Estado do Maranhão é bastante diversa, com predomínio de áreas de cerrado e caatinga. Também existem áreas de floresta amazônica na região oeste, principalmente nas proximidades da divisa com o Pará. Nas áreas de cerrado, é possível encontrar árvores de pequeno porte, além de arbustos e gramíneas. Já na caatinga, a vegetação é adaptada ao clima semiárido, com presença de cactos, arbustos espinhosos e árvores de porte baixo.

Em conformidade com Almeida e Vestena (2017, p. 2):

No Brasil, as ocorrências de desastres naturais estão associadas, principalmente, aos eventos hidroclimáticos, diferentemente de outros países que, por estarem localizados em regiões com influência direta de movimentos tectônicos, acabam sofrendo desastres naturais de diferentes fontes geradoras.

Diante disso, compreende-se que os eventos naturais e os desastres naturais podem causar grandes alterações na paisagem, muitas vezes de forma negativa. Neste caso, esses eventos que ocorrem no Maranhão estão vinculados à dinâmica da Terra de origem externa, ou seja, as enchentes e as inundações estão associadas a eventos pluviométricos intensos e prolongados que podem causar erosão e sedimentação em margens de rios, além de modificar o curso natural dos rios. As enchentes e as inundações estão relacionadas, pois ambas são eventos hidrológicos que envolvem o aumento do volume de água em determinada área, de forma significativa. As enchentes são caracterizadas pelo transbordamento dos rios, lagos e córregos, causando alagamentos em áreas próximas às margens desses corpos d'água. Já as inundações referem-se ao alagamento generalizado de uma região, que pode ser causado não apenas pelo transbordamento de rios, mas também pelo acúmulo de água da chuva em áreas urbanas com pouca infraestrutura de escoamento, pelo rompimento de barragens, entre outros fatores. As inundações podem ser mais graves do que as enchentes, pois afetam uma área mais extensa e podem causar danos materiais e humanos.

Esses eventos quando afetam uma população, causando prejuízos e danos são chamados de desastres naturais, os quais têm um grande potencial de alterar a paisagem e o meio ambiente, pois são capazes de causar danos materiais, como a destruição de casas e estruturas públicas, além de impactar a economia local. As enchentes e os deslizamentos de terra, por exemplo,

podem causar a interrupção do tráfego de pessoas e mercadorias, prejudicando a produção e o comércio local.

As enchentes e inundações no Estado do Maranhão podem ser atribuídas às mudanças climáticas, uma vez que o aumento das temperaturas globais intensifica o ciclo hidrológico, provocando chuvas mais intensas em algumas regiões. Além disso, a urbanização e o desmatamento das florestas naturais contribuem para o agravamento dos eventos climáticos extremos. E isso tem impactado a vida dos maranhenses, especialmente os que residem nas áreas urbanas, onde a infraestrutura inadequada e a falta de planejamento urbano tornam as comunidades vulneráveis a desastres naturais. Os danos incluem perda de vidas, danos à propriedade, interrupções nos serviços essenciais, como água potável e eletricidade e impactos no meio ambiente.

As fortes chuvas e a erosão do terreno geraram abismos de até 70 metros de profundidade e 500 metros de comprimento em Buriticupu, a cerca de 415 de km de São Luís. As crateras forçaram a saída dos moradores do local. De acordo com o Corpo de Bombeiros, nas últimas semanas cerca de 27 famílias precisaram ser retiradas das áreas de risco e agora estão morando em abrigos e recebendo aluguel social. O maior medo está no perigo de que casas sejam "engolidas" pelos abismos, como já aconteceu no passado. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2023/03/27>> Acesso em: 11 abr. 2023.

Vale que destacar que, o abismo citado trata-se de uma voçoroca, a qual é uma formação geológica resultante da erosão intensa do solo em áreas de encostas íngremes. A erosão ocorre quando a água das chuvas ou de outras fontes flui pela superfície do solo com grande intensidade, criando canais e sulcos que se aprofundam ao longo do tempo. À medida que a água flui, ela carrega consigo partículas de solo, sedimentos e rochas, desgastando e removendo camadas do solo mais facilmente erodíveis. Com o tempo, esse processo de desgaste cria uma depressão profunda no solo, formando uma voçoroca, e elas podem variar em tamanho e profundidade, desde pequenas ravinas até grandes barrancos com muitos metros de altura. Observe o exemplo a seguir:

#### VOÇOROCA COM 68 METROS DE PROFUNDIDADE, EM BURITICUPU-MA



**FONTE:** <https://g1.globo.com/ma>

Destaca-se que, além dos danos materiais e socioambientais, os eventos naturais como enchentes, inundações, deslizamentos de terra e outros desastres naturais também podem provocar perdas humanas. A exposição prolongada à água contaminada, por exemplo, pode levar ao surgimento de doenças que, se não tratadas adequadamente, podem levar à morte. Além disso, a destruição de casas e estruturas públicas durante esses eventos pode deixar as pessoas desabrigadas, aumentando o risco de exposição a condições precárias de vida e agravando ainda mais a situação de vulnerabilidade. Por isso, é fundamental que medidas preventivas e de

resposta a emergências sejam tomadas para minimizar o impacto desses eventos e garantir a segurança e o bem-estar de todos.

#### 4 CONCLUSÃO

A análise da situação no Estado do Maranhão revela uma complexa interação entre fenômenos climáticos naturais, como El Niño e La Niña, e as atividades humanas, especialmente aquelas relacionadas às mudanças climáticas. O Estado, caracterizado por um clima tropical com estações bem definidas, enfrenta desafios climáticos significativos, variando de longos períodos de seca a intensas chuvas sazonais.

As chuvas desempenham um papel crucial na economia do Maranhão, recarregando aquíferos, irrigando plantações e abastecendo rios e açudes. No entanto, o excesso de chuva pode resultar em inundações e enchentes, afetando a infraestrutura, a economia e a vida das pessoas. O Governo Estadual tem implementado medidas de monitoramento climático e respostas preventivas para minimizar esses impactos. A importância da hidrografia rica do Estado, com rios como o Parnaíba, Mearim, Itapecuru e Tocantins, é indiscutível. Esses cursos d'água são fundamentais para a população local, mas também podem se tornar uma fonte de risco quando transbordam, causando inundações e danos substanciais às áreas próximas.

É notório que o impacto das mudanças climáticas não se limita apenas aos danos materiais e socioambientais, pois também podem causar perdas de vidas humanas, exposição a condições precárias de vida e o deslocamento de comunidades inteiras. É preciso adotar uma abordagem que combine estratégias de mitigação, adaptação e proteção da biodiversidade para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. A gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos, o planejamento urbano adequado, a proteção das áreas naturais e o investimento em infraestrutura são peças-chave na busca por soluções duradouras. Somente através da colaboração entre governos, comunidades locais, cientistas e a sociedade em geral será possível enfrentar esses desafios complexos e garantir um futuro mais seguro e resiliente para o Maranhão.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Deivana E. F. e VESTENA, Leandro R. **Análise das ocorrências de desastres naturais em Guarapuava, Paraná, entre 1992 e 2013**. *Ambiência*. Guarapuava (PR). v.13, n.3, p. 642 – 657, Set/Dez 2017.

**CHUVAS GERAM ABISMOS DE ATÉ 70 METROS E FAMÍLIAS FICAM DESABRIGADAS EM BURITICUPU, NO MA**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2023/03/27/chuvas-geram-crateras-de-ate-70-metros-e-familias-ficam-desabrigadas-em-buriticupu-no-maranhao-video.ghtml>> Acesso em: 10 mai. 2023.

**MENDONÇA NETO, Wilson Lopes. Geografia Socioambiental. Reflexões sobre Método e as Questões Ambientais Contemporâneas. Sociobiodiversidade – v. 8, n. 1, abril/2018.**



## **ESTRATÉGIA DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RURAIS: COMUNIDADE DO ARAÇÁ LOCALIZADA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE GLÓRIA DO GOITÁ-PE**

TAINÁ DOS SANTOS LINS; ANA LETÍCIA DE ANDRADE LIMA; MANUELA MARIA DA SILVA; JOELMA MARIA RAIMUNDO FARIAS

**Introdução:** Com a Revolução Industrial apontada inicialmente na Inglaterra, na metade do século XVIII, onde foi desencadeado o desenvolvimento tecnológico, e este por sua vez, apresenta impactos socioambientais até a atualidade. **Objetivos:** Objetivo geral: Analisar as estratégias de manejo de resíduos sólidos na comunidade do Araçá, município de Glória de Goitá, Pernambuco. Objetivos específicos: Monitorar as formas de descarte de resíduos sólidos na comunidade do Araçá, Zona Rural do município de Glória do Goitá - PE; Averiguar a percepção dos moradores em relação aos impactos ambientais provocados pelo descarte de resíduos sólidos na comunidade do Araçá, Zona Rural do município de Glória do Goitá - PE; Realizar oficinas de educação ambiental na Escola Rosa Beltrão de Farias, localizada na Zona Rural da comunidade do Araçá, município de Glória do Goitá - PE. **Metodologia:** Esta pesquisa contém estudos relacionando três requisitos legais, uma política em esfera Nacional, outra em esfera Estadual e a terceira na esfera Municipal. Foi realizada uma oficina de educação ambiental na escola Rosa Beltrão de Farias na zona rural do sítio Araçá, objetivando apresentar uma estratégia de manuseio dos resíduos sólidos. **Resultados:** É importante abordar que, para mitigar as problemáticas socioambientais e contribuir para o avanço da ciência, e com relevância repassar para moradores da comunidade do Araçá as estratégias de manejar os resíduos sólidos foi fundamental, e para isso acontecer foi necessária a educação ambiental de forma integrativa nas zonas rurais realizando assim uma responsabilidade socioambiental pela população da Zona Rural da comunidade do Araçá, município de Glória do Goitá - PE. **Conclusão:** O município de Glória do Goitá necessita de um gerenciamento eficaz de resíduos sólidos, e concomitantemente demanda um estudo voltado para educação ambiental, onde possa contribuir com ações de monitoramento no meio rural para obter o manejo adequado de resíduos sólidos na comunidade do Araçá.

**Palavras-chave:** Ações de monitoramento, Desenvolvimento tecnológico, Educação ambiental, Impactos socioambientais, Responsabilidade socioambiental.



IV CONGRESSO ON-LINE  
**INTERNACIONAL**  
DE SUSTENTABILIDADE

## **PROJETO REINTEGRAR: SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA**

CARLOS CÍCERO REIS ANDRADE; MILENA CRISTINA MELO CARVALHO; ALANA CARLA MIRANDA ARAÚJO; DEIBSON SILVA DA COSTA; AMANDA LUCENA DE MEDEIROS

### **RESUMO**

Estima-se que 12,3 bilhões de bitucas de cigarro sejam descartadas diariamente em todo o mundo. Isso é preocupante devido à poluição que esses resíduos causam, que pode superar a poluição causada por sacolas e canudos de plástico. Para lidar com esse problema, foi desenvolvido o projeto Reintegrar com o objetivo de coletar bitucas de cigarro descartadas de forma incorreta e direcionar esse resíduo para finalidades ambientalmente corretas. O projeto também visa conscientizar a comunidade sobre o descarte desses resíduos, contribuindo assim para a preservação ambiental e o uso sustentável dos materiais. Além de promover campanhas de doação para famílias em vulnerabilidade social. Para coletar as bitucas, foram criadas unidades coletoras portáteis e fixas. Os resíduos coletados foram processados, cortados e misturados com gesso para a produção de produtos sustentáveis, como vasos, plantas ornamentais e ecoplacas. Portanto, o projeto Reintegrar busca não apenas coletar e reutilizar as bitucas de cigarro, mas também conscientizar as pessoas sobre a importância do descarte responsável desses resíduos. As bitucas de cigarro foram completamente aproveitadas na produção de vasos e plantas ornamentais, com papel e fibra utilizados como reforço na matriz de gesso, resultando em produtos esteticamente atraentes e sem defeitos visíveis. Além disso, as bitucas foram usadas como reforço na fabricação de ecoplacas e apresentaram distribuição uniforme na matriz de gesso, o material teve uma boa adesão e não emitiu qualquer tipo de odor proveniente dos componentes químicos do cigarro. As campanhas de doações realizadas envolvem um contato direto com os doadores, e o projeto é responsável por coletar e entregar os itens às famílias em situação de vulnerabilidade. Dessa forma, o projeto Reintegrar estabelece um vínculo social com a comunidade, reafirmando seu compromisso tanto com a comunidade quanto com a academia.

**Palavras-chave:** Comunidade; Inovação; Preservação; Reaproveitamento; Socioambiental.

## **1 INTRODUÇÃO**

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o número estimado de fumantes no mundo é de 1,6 bilhão. Essa enormidade de pessoas joga fora, de acordo com informações da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), 7,7 bitucas de cigarro por dia. Ou seja, são cerca de 12,3 bilhões de bitucas descartadas diariamente. De acordo com relatório da NBC News, a bituca de cigarro polui mais o oceano do que as sacolas e canudos de plástico (ECYCLE, 2022).

Instituída pela Lei nº 12.305 de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

orienta que todos os resíduos devem ser descartados de maneira ambientalmente correta.

Bitucas de cigarro são classificadas como resíduos sólidos perigosos, com a queima do cigarro há a geração de contaminantes tóxicos que permanecem retidos nos filtros. Quando descartados corretamente, podem apresentar valor socioeconômico e, conseqüentemente, podem ser reaproveitados (CANDIDO, 2021).

Pela norma federal, a lei antifumo de 2009, que vigora em todos os municípios paraenses, proíbe o fumo em ambientes fechados e muitos estabelecimentos não disponibilizam cinzeiros ou lixeiras apropriadas para a coleta das bitucas, ocasionando o descarte irregular. Além disso, estudos revelam que mais da metade dos fumantes tende a descartar o cigarro nas ruas quando terminam de fumar; resíduos que não se limitam apenas à poluição visual, pois quando a chuva os arrasta até cursos fluviais podem desencadear uma série de impactos. Este fato torna-se ainda mais problemático na região metropolitana onde as fortes chuvas causam alagamentos e outros transtornos (RIVAS, 2015; PINZÓN; MOYANO; CHAPARRO, 2017).

Uma forma de reutilizar esses materiais é com seu uso como compósitos, a classe dos materiais compósitos é aquela em que dois ou mais materiais são unidos, para se obter uma combinação única de propriedades, que não são exibidas por nenhum material de forma isolada (CALLISTER; RETHWISCH, 2016).

Nesse sentido, o projeto Reintegrar mostrado na Figura 1 visa a coleta de bitucas de cigarro descartadas indevidamente no meio ambiente. A fim de destinar esse resíduo para uma finalidade ambientalmente correta, através do direcionamento desse material para metodologias que reaproveitam esse resíduo. Além de conscientizar a comunidade sobre o descarte correto desse material.

Figura 1 – Material e produtos do projeto Reintegrar



## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para coletar os resíduos foram elaboradas unidades coletoras portáteis utilizando frascos tubulares e unidades coletoras fixas que foram confeccionadas utilizando tubos de PVC (Policloreto de vinil), com informações para o descarte correto das bitucas, foram utilizados materiais que não tinham mais utilização e emprego na sua primeira função, todos os materiais utilizados neste trabalho foram reaproveitados.

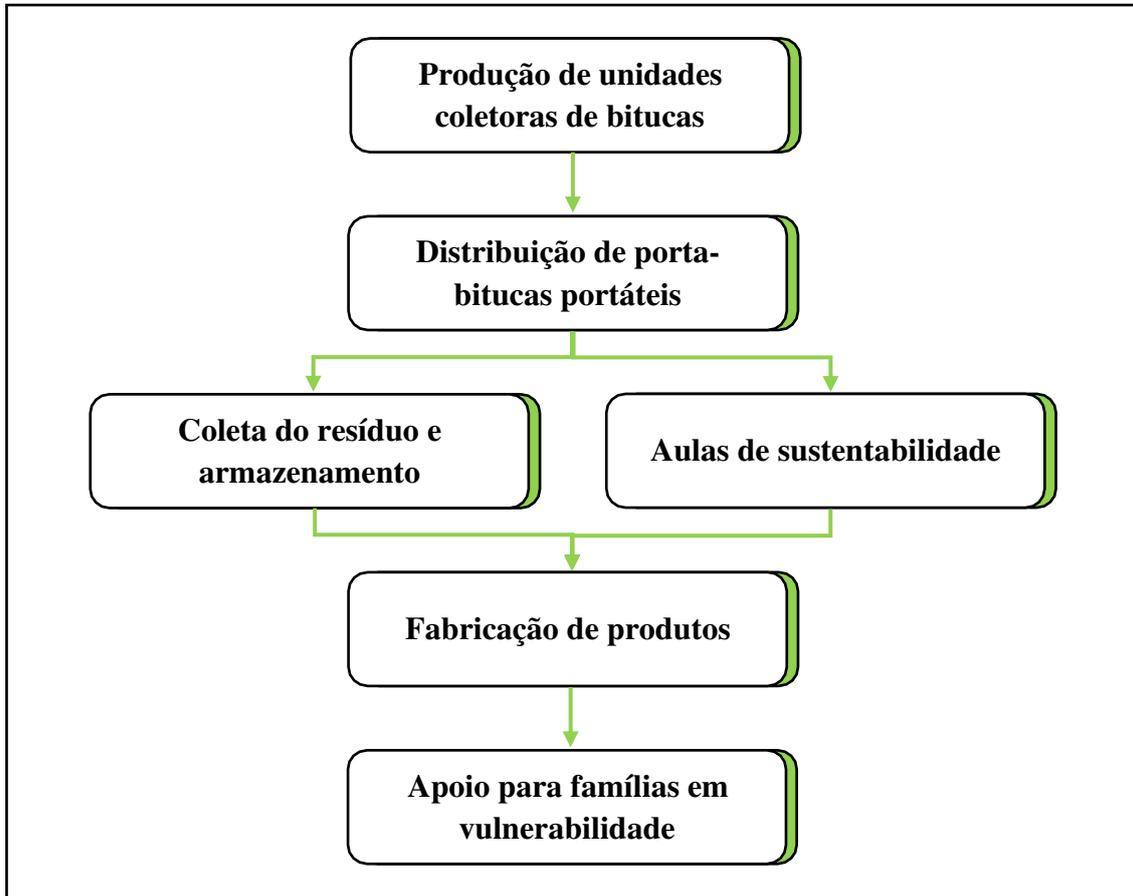
Os resíduos recebidos foram separados, cortados e homogeneizados em água para serem utilizados como reforço na mistura com o gesso, posteriormente essa mistura é vazada em molde de silicone para confecção de produtos sustentáveis.

O projeto realiza aulas de sustentabilidade, conscientizando a comunidade e a academia sobre o descarte correto do resíduo tóxico do cigarro.

As doações realizadas pelo projeto são direcionadas para famílias em vulnerabilidade, em especial as famílias com crianças. O fluxograma mostrado na Figura 2 apresenta as etapas

realizadas pelo projeto.

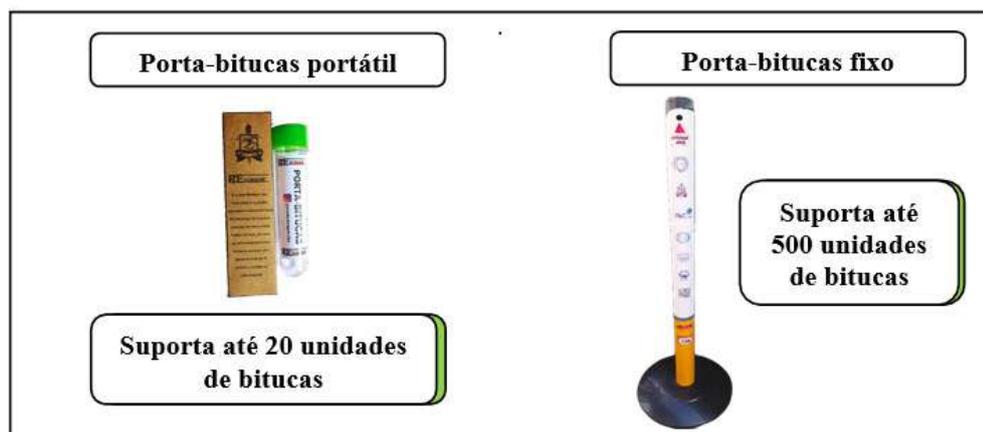
Figura 2 – Fluxograma com as atividades realizadas pelo projeto Reintegrar.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

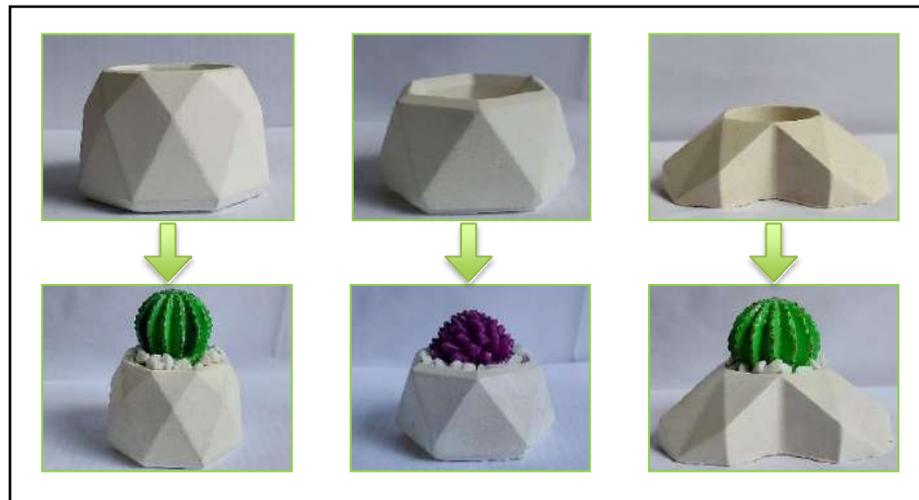
Os coletores de bitucas portáteis foram compartilhados com a comunidade e a universidade, onde retornaram cheios para a etapa de armazenamento, os coletores fixos foram fabricados e estão em processo de distribuição, para serem alocados em pontos estratégicos como as universidades. Ambos os coletores são apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Unidades coletoras.



Foram produzidos vasos e plantas ornamentais (cactus e suculentas) com a mistura de gesso e bitucas, como mostra a Figura 4. Todos os vasos e plantas receberam uma camada de impermeabilizante incolor para aumentar a sua proteção e durabilidade.

Figura 4 – Vasos e plantas ornamentais.



Ecoplacas foram confeccionadas, conforme mostra a Figura 5, e após sete dias de secagem, foi observado a distribuição uniforme das bitucas na matriz de gesso, o material teve uma boa adesão e não emitiu qualquer tipo de odor proveniente dos componentes químicos do cigarro.

As placas apresentaram baixa porosidade, boa resistência mecânica e boa rigidez, o que mostra que além de uma alternativa viável para o descarte das bitucas, é uma boa opção para decoração acessível, pois, a utilização das bitucas na matriz do gesso contribuiu para a redução dos custos de fabricação da mesma, uma vez que adicionado o material, foi necessário menos gesso para a confecção das placas.

Um das principais vantagens é que oferecem uma grande variedade de acabamentos, como aplicação de azulejos, pintura com texturas, aplicação de pastilhas, proporcionam bom isolamento acústico, além de ter um processo de instalação bastante rápido e prático.

Figura 5 – Ecoplacas



O projeto Reintegrar vai além do reaproveitamento de resíduos, também possui uma vertente social, onde promove a doação de itens essenciais para famílias em situação de vulnerabilidade, especialmente aquelas com crianças. O projeto atua como intermediário, recolhendo os itens necessários junto aos doadores e entregando-os às famílias necessitadas, oferecendo assim um apoio valioso à comunidade.

#### 4 CONCLUSÃO

As unidades coletoras de bitucas foram produzidas com materiais reaproveitados e são de fácil locomoção, facilitando a coleta de resíduos e manutenção das unidades. Foi possível reaproveitar integralmente as bitucas de cigarro na produção de vasos e plantas ornamentais, sem presença de defeitos, contribuindo para a estética dos produtos.

Além disso, foi possível utilizar as bitucas como reforço em matriz de gesso, na fabricação de ecolacas, alcançando boa adesão e dispersão uniforme. Este trabalho apresentou-se como uma alternativa para a destinação final ambientalmente correta das bitucas de cigarro.

A pesquisa proposta obteve sucesso, sendo aceita e compartilhada pela comunidade acadêmica. Ela também mostrou uma alternativa para a destinação final do material que antes seria enviado ao meio ambiente.

O projeto Reintegrar reforça seu compromisso tanto com a academia, por meio do reaproveitamento de resíduos, quanto com a comunidade, apoiando e direcionando recursos necessários para as famílias em situação de vulnerabilidade.

#### REFERÊNCIAS

CALLISTER, W. D. J.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. Livros Técnicos e Científicos – LTC. 9ª Edição. Rio de Janeiro: Editora S. A. 2016. 882 p.

CANDIDO, F. C. Emprego de Quitosana no Tratamento de Efluente de Lavagem de Bitucas de Cigarro. 2021. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

ECYCLE. **Bituca de cigarro: uma grande vilã ambiental**. 2022 Disponível em:

<https://www.ecycle.com.br/bituca/>. Acesso em: 10 set. 2023.

PINZÓN, Juan Sebastián Manrique; MOYANO, Iván David Eslava; CHAPARRO, Jeisson Pascual. Uso integral de colillas de cigarrillo con fines ambientales y comerciales. Proyecto piloto en la facultad del medio ambiente de la universidad distrital Francisco José de Caldas. **Boletín semillas ambientales**, v. 11, n. 1, p. 72-79, 2017.

RIVAS, W. A. L. **Quantification of Cigarette Butts Littered to the Streets and Sidewalks in Dance Clubs and Pub Areas in Bogota D.C., Colombia**. International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology. Bogota. 2015.



## **A IMPORTANCIA DA AGROECOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOECIOECONÔMICO DOS CONTEXTOS RURAIS: UM OLHAR DA PSICOLOGIA SOCIAL COMUNITÁRIA**

FELIPE ANDRÉ CÂNDIDO DE SOUSA

**Introdução:** O relato busca descrever a experiência de estágio de Psicologia em uma Organização da Sociedade Civil (OSC), que atua junto a comunidades rurais do semiárido nordestino. A OSC trabalha a partir de linhas de ação estratégicas para fortalecer a convivência com o semiárido através da Agroecologia e da Educação Popular. **Objetivos:** O objetivo do estágio foi observar, mapear, analisar e construir atividades de intervenção a partir dos estudos da Psicologia Social Comunitária (PSC) dirigidos ao contexto rural, abordando as mais diversas questões referentes a terra junto as associações comunitárias e as famílias acompanhadas. **Relato de Experiência:** A partir da implementação de tecnologia sociais, assessoramento técnico e formação, são estimuladas transformações que modificam os modos de vida e o desenvolvimento social e econômico desses locais. **Discussão:** É necessário para o psicólogo a capacidade de contribuir para a transformação social, além da necessidade e da ênfase do trabalho de equipe em rede de forma multiprofissional e multidisciplinar. Tais ações são alicerçadas pelos princípios da agroecologia, da justiça social, da luta pela terra e da defesa dos direitos. Contribuem enormemente para fortalecer o desenvolvimento territorial e para orientar de forma mais qualificada os modos de trabalho em uma visão mais ampliada do rural. **Conclusão:** Pensar a organização dos espaços a partir dos aspectos do rural é entender que as ruralidades não somente estão ligadas às atividades agrícolas, mas a elementos culturais que influenciam atitudes, comportamentos e modos de vida das pessoas que habitam essas áreas, e também áreas não-rurais. Diante disto, foi possível compreender de maneira crítica que no interior das relações sociais e das dinâmicas de relação com a terra foram produzidas múltiplas subjetividades e transformações concretas nos modos de vida e no bem estar das pessoas.

**Palavras-chave:** Agroecologia, Psicologia social comunitária, Contexto rural, Ruralidades, Tecnologias sociais.



## A FUNÇÃO DO PERIFITON EM SISTEMAS DE AQUICULTURA E ECOSISTEMAS AQUÁTICOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

EDDYER PAULLER FALCÃO GOMES

### RESUMO

A crescente demanda por alimentos e o esgotamento de recursos pesqueiros têm impulsionado o desenvolvimento da aquicultura como uma alternativa sustentável para a produção de proteína animal. Esta investigação analisa o potencial do Perifiton como biomotor de poluentes aquáticos. Com este objetivo, preliminarmente, mapeou-se a produção científica acerca da temática por meio da pesquisa bibliográfica, centrando-se na aplicação do Perifiton e suas implicações. Como resultado, e a partir da literatura especializada, confirma-se que o uso do Perifiton em sistemas de cultivo é uma alternativa no qual se verificam benefícios ecológicos e produtivos. Nas considerações acrescenta-se que este tipo de pesquisa sistematiza as diversas formas de uso e benefícios; contribui para a implementação de práticas com eficácia comprovada e para o desenvolvimento de novas estratégias de manejo e conservação; identifica possíveis soluções de baixo custo e a elaboração de respostas mais compatíveis com os desafios enfrentados pelos pequenos produtores nos seus respectivos locais de produção.

**Palavras-chaves:** Sistemas aquáticos; biomotor de poluentes; benefícios ecológicos; produtividade, estratégias de manejo e conservação.

### 1 INTRODUÇÃO

O Perifiton é um conjunto de organismos e matéria orgânica que se desenvolvem na superfície de substratos submersos em ecossistemas aquáticos (LAWRENCE, et. al., 2016). Essa comunidade biológica desempenha um papel fundamental nos processos ecológicos e na qualidade da água, atuando na reciclagem de nutrientes como base alimentar para diferentes organismos e na estabilização dos sedimentos (BERTOLLI *et al.*, 2010). Burliga e Schwarzbald (2013) salientam a diversidade taxonômica e morfológica do Perifiton, reforçando sua importância ecológica e funcional nos ecossistemas aquáticos. Soma-se a esses processos, estudos que indicam o Perifiton como bioindicador de qualidade da água e em sistemas de cultivo, especialmente em policultivos de peixes e camarões (MILSTEIN *et al.*, 2009; UDDIN *et al.*, 2008).

A crescente demanda por alimentos e o esgotamento de recursos pesqueiros têm impulsionado o desenvolvimento da aquicultura como uma alternativa sustentável para a produção de proteína animal (MILSTEIN & HERNÁNDEZ, 2017). A literatura especializada confirma que o uso do Perifiton em sistemas de cultivo é uma alternativa no qual se verificam benefícios ecológicos e produtivos, dentro os quais, a melhoria da qualidade da água, redução da eutrofização e aumento da eficiência na utilização de recursos (AZIM *et al.*, 2003; DAS *et al.*, 2017). No entanto, ainda existem lacunas na produção do conhecimento sobre as interações entre o Perifiton, os fatores ambientais e os organismos cultivados, bem como análises sobre as implicações dessas interações na produtividade e sustentabilidade dos sistemas de cultivo (CASARTELLI *et al.*, 2016).

Como esta clareza definiu-se a pesquisa bibliográfica como estratégia de investigação e os seguintes objetivos: investigar o uso do Perifiton na Aquicultura; identificar lacunas na

produção do conhecimento sobre o Perifiton; contribuir para o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação; disseminar conhecimentos sobre o uso eficaz do Perifiton.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Dada a relevância do Perifiton no contexto ecológico e produtivo e a necessidade de aprofundar o entendimento sobre suas implicações e aplicações práticas, este artigo reúne os achados de pesquisa bibliográfica obtida após uma revisão do estado da arte sobre o tema. Em relação aos procedimentos metodológicos da pesquisa bibliográfica, adotamos os seguintes procedimentos.

**1.1. Seleção inicial das fontes:** foi realizada uma busca inicial nas principais bases de dados científicas para identificar revistas com classificação Qualis A a B. Este filtro inicial visou garantir a qualidade e relevância das publicações selecionadas.

**1.2. Triagem de artigos por títulos:** com base nos títulos dos artigos disponíveis nessas revistas, foram selecionados aqueles que aparentemente se relacionavam com o tema do Perifiton, especialmente em contextos de meio ambiente e aquicultura.

**1.3. Análise de resumos:** os resumos dos artigos selecionados foram lidos para determinar se o foco da pesquisa estava alinhado com os objetivos deste estudo, principalmente em relação ao uso e benefícios do Perifiton. O critério principal para esta fase foi a presença de experimentos ou estudos que comprovassem os benefícios do uso do Perifiton.

**1.4. Leitura completa e análise detalhada:** os artigos que passaram pela fase de triagem de resumos foram lidos integralmente. A análise focou na metodologia utilizada, nos resultados obtidos e nas conclusões dos autores, com especial atenção para as formas de utilização do Perifiton no meio ambiente e na aquicultura.

**1.5. Seleção final de artigos:** com base na leitura completa, foram selecionados 10 artigos que mais efetivamente contribuíam para o entendimento do papel do Perifiton nos sistemas aquáticos e de aquicultura.

**1.6. Compilação e Síntese dos resultados:** as informações relevantes de cada artigo foram compiladas e sintetizadas. Esta etapa envolveu a extração de dados-chave, análise de tendências, identificação de lacunas de conhecimento e a consolidação dos achados em um formato coeso e informativo.

**1.7. Formulação de considerações Finais:** Com base nos achados da pesquisa bibliográfica, foram formuladas considerações finais que destacam as implicações práticas e teóricas dos estudos analisados, bem como as recomendações para futuras pesquisas e aplicações do Perifiton.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das publicações selecionadas sobre o Perifiton em diferentes contextos aquáticos resultou em uma série de descobertas e insights importantes, destacados a seguir:

**2.1. Perifiton como Bioindicador Ambiental:** os estudos analisados confirmaram a eficácia do Perifiton como um bioindicador sensível da qualidade da água. A presença e composição do Perifiton refletem as condições ambientais, como níveis de poluição e nutrientes. A diversidade e a abundância de diatomáceas perifíticas, conforme estudado no reservatório do Passaúna,

fornece insights valiosos sobre a saúde ecológica dos ambientes aquáticos.

**2.2. Perifiton na Aquicultura Sustentável:** os estudos demonstraram que o Perifiton, quando utilizado como uma fonte de alimento em sistemas de cultivo, pode melhorar significativamente a eficiência e a sustentabilidade da produção aquática. O uso de Perifiton em lagoas de cultivo de tilápia e camarão resultou em uma melhoria na qualidade da água e na saúde dos organismos cultivados, além de reduzir a dependência de insumos alimentares externos.

**2.3. Dinâmica e Gestão de Biofilmes:** a utilização de microssensores para estudo de biofilmes de Perifiton mostrou-se promissora para o entendimento detalhado de seus processos metabólicos e interações ambientais. A análise detalhada dos biofilmes fornece informações fundamentais para a otimização de estratégias de manejo e conservação em ecossistemas aquáticos.

**2.4. Impacto na Qualidade da Água e Eutrofização:** os estudos revelaram que o Perifiton pode desempenhar um papel crucial na mitigação da eutrofização, através da remoção e reciclagem de nutrientes excessivos em ecossistemas aquáticos. As análises de modelagem e qualidade da água indicaram que a presença e gestão do Perifiton são fatores determinantes para manter a saúde dos ecossistemas aquáticos.

**2.5. Implicações para Práticas de Manejo:** a compilação dos resultados das pesquisas sugere que a incorporação do Perifiton em práticas de aquicultura pode levar a uma maior eficiência produtiva e sustentabilidade ambiental. A aplicação dos conhecimentos obtidos sobre o Perifiton pode ajudar a desenvolver estratégias de manejo mais eficazes, tanto para conservação ambiental quanto para a aquicultura.

**3.6 Avaliação:** o conjunto de estudos analisados proporciona uma compreensão abrangente do papel multifuncional do Perifiton em ecossistemas aquáticos e na aquicultura. A pesquisa destaca a necessidade de abordagens integradas e sustentáveis no manejo do Perifiton, enfatizando sua importância tanto para a conservação ambiental quanto para a eficiência produtiva na aquicultura. Esses resultados reforçam a importância do Perifiton como um componente chave em ecossistemas aquáticos e como uma ferramenta valiosa para práticas sustentáveis de aquicultura. Além disso, apontam para a necessidade de pesquisa contínua e inovação no campo para maximizar os benefícios ecológicos e econômicos do Perifiton.

### 3 CONCLUSÃO

A importância desta pesquisa transcende a academia e a ciência. O estudo sobre o Perifiton e sua utilização como biomonitor de poluentes aquáticos destaca-se como uma contribuição inestimável na busca por soluções sustentáveis e eficientes para a gestão da qualidade da água, implica em pensar no cotidiano dos seres humanos e não humanos e nos pequenos produtores. Certamente, pode atuar como um farol, iluminando novas possibilidades para os cientistas e profissionais da área ambiental que buscam respostas em um mundo cada vez mais atento à necessidade de proteger nossos recursos hídricos.

Em relação aos achados da pesquisa, o Perifiton, em razão de suas características únicas, pode servir como um indicador eficaz da presença de poluentes aquáticos. Os resultados da pesquisa apontaram para uma correlação significativa entre a presença e a quantidade de determinados elementos químicos no Perifiton e a qualidade da água. No tocante as respostas aos objetivos aqui definidos, os dados coletados e analisados forneceram insights relevantes sobre a potencialidade do Perifiton como um biomonitor ambiental. Dessa forma,

demonstramos que é possível, de fato, utilizar o Perifiton como um indicador eficaz de poluição aquática.

Embora nossa pesquisa tenha avançado significativamente na compreensão do papel do Perifiton, existem ainda muitas questões que merecem ser exploradas em estudos futuros. Por exemplo, há uma necessidade de entender mais a fundo os mecanismos exatos pelos quais o Perifiton absorve e acumula poluentes, bem como identificar os limites de sua capacidade de biomonitoramento. Além disso, embora tenhamos alcançado os objetivos aqui buscados, é importante investigar também outras técnicas de análise do Perifiton para validar e complementar nossos achados.

Finalmente, é importante considerar que, apesar de o Perifiton ter se mostrado um biomonitor promissor, ele não é uma solução completa para o problema da poluição aquática. Como tal, continuamos a incentivar a busca por medidas de prevenção e mitigação da poluição, bem como o desenvolvimento de outras ferramentas de biomonitoramento. Cabe destacar que a pesquisa sobre o Perifiton tem se estendido para além do âmbito do biomonitoramento, alcançando inclusive o setor da aquicultura. Uma série de estudos tem apontado o Perifiton como um potencial fonte de alimentação para peixes, trazendo benefícios tanto em termos de eficiência alimentar quanto de sustentabilidade ambiental.

Os achados desses artigos são particularmente relevantes ao considerarmos a crescente demanda global por pescado e a conseqüente necessidade de práticas de aquicultura mais eficientes e menos impactantes. Utilizar o Perifiton como fonte de alimentação para os peixes não apenas poderia melhorar a produtividade dos sistemas de aquicultura, mas também teria o potencial de reduzir a dependência de insumos alimentares externos, muitos dos quais possuem uma pegada ambiental significativa.

Além disso, esses estudos também têm explorado a capacidade do Perifiton de reduzir efluentes em sistemas de aquicultura. Através da biofiltração, o Perifiton pode ajudar a manter a qualidade da água ao absorver e metabolizar substâncias nocivas, como compostos nitrogenados e fosfatados, comumente presentes nos efluentes da aquicultura. Este papel do Perifiton na manutenção da qualidade da água pode contribuir para a sustentabilidade dos sistemas de aquicultura, reduzindo a necessidade de trocas de água e minimizando o impacto ambiental desses sistemas.

## REFERÊNCIAS

AZIM, M. E; LITTLE, D. C. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*).

**Aquaculture**. V. 283, 1–4, 1, p. 29-35. 2008.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848608004699>\_ Acesso em: 15 jun. 2023.

AZIM, M. E.; VERDEGEM, M. C. J.; MANTINGH, I.; VAN DAM, A. A.; BEVERIDGE, M. C. M. Ingestion and utilization of periphyton grown on artificial substrates by Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. **Aquaculture Research**, 34: 85-92, 2003.\_

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2109.2003.00802.x>. Acesso em: 05 ago. 2023.

BERTOLLI, L. M.; TREMARIN, P. I.; LUDWIG, T. A. V. Diatomáceas perifíticas em *Polygonum hydropiperoides* Michaux, reservatório do Passaúna, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 1065–1081, out. 2010.

<https://www.scielo.br/j/abb/a/djbgK8BTTBF3sZtsDBsBHwq/> Acesso em: 10 ago 2023.

BURLIGA, A. L.; SCHWARZBOLD, A. **Perifiton**: diversidade taxonômica e morfológica. *Ecologia do Perifiton*, Ed. Rima, São Carlos, p. 1-6, 2013.

<https://site.livrariacultura.com.br/imagem/capitulo/42145894.pdf> Acesso em: 20 jul. 2023

CASARTELLI, M. R.; LAVAGNOLLI, G. DE J.; FERRAGUT, C. Periphyton biomass accrual rate changes over the colonization process in a shallow mesotrophic reservoir. *Rev. Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 28, 2016. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X0116> Acesso em: 20 jul. 2023.

DAS, M.; BEHERA, P. R.; DASH, B. Periphyton communities in carp culture ponds treated with cow manure and biogas slurry. *Aquat. Living Resour.* V. 30 n. 25, p. 1-8. 2017. <https://doi.org/10.1051/alr/2017026>. Acesso em: 25 ago. 2023.

EDWARD G., & SIGEE, D. C. **Freshwater Algae**: Identification, Enumeration and use as Bioindicators, 2 Ed. John Wiley & Sons, Ltd. Capítulo 3: Algae as Bioindicators, p.101-139, 2015. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118917152.ch3> Acesso em: 08 jun. 2023.

Jl, Z.-G. **Water Quality and Eutrophication**. In *Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries*. John Wiley & Sons, Inc., 2 ed., p. 161-271, 2017. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119371946.ch5>. Acesso em: 08 jun. 2023.

LAWRENCE, J. R., NEU, T. R., PAULE, A., KORBER, D. R., & WOLFAARDT, G. M. **Aquatic Biofilms**: Development, Cultivation, Analyses, and Applications. In *Manual of Environmental Microbiology*. John Wiley & Sons, Ltd, Capítulo 4: Microsensor Measurements of Microbial Biofilms, Seção 4.2.3, p. 2016. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1128/9781555818821.ch4.2.3>. Acesso em 03 jun. 2023.

MILSTEIN, A., & HERNÁNDEZ, M. **Ecological Basis of Tilapia Co-culture Systems**. In *Tilapia in Intensive Co-culture*. P. W. Perschbacher & R. R. Stickney (Eds.) p. 1-24). John Wiley & Sons, Ltd, 2017. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118970652>. Acesso em: 25 jun. 2023.

MILSTEIN, A., PERETZ, Y., & HARPAZ, S. Culture of organic tilapia to market size in periphytonbased ponds with reduced feed inputs. *Aquaculture Research*, 40, 55-59. 2009. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2109.2008.02062.x>. Acesso em: 16. Jul. 2023

MILLER, C.B; WHEELER, P. A. **Biological Oceanography**. Blackwell Publishing, 2004. UDDIN, M. S., MILSTEN, A., AZIM, M. E., ABDUL WAHAB, M., VERDEGEM, M., & VERRETH, J. Effects of stocking density, periphyton substrate and supplemental feed on biological processes affecting water quality in earthen tilapia-prawn polyculture ponds. *Aquaculture Research*, 39, 1243-1257, 2008. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2109.2008.01987.x>. Acesso em 09 jul. 2023.

WETZEL, R. G. *Limnologia*. São Paulo: Rima, 2001.



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## ANÁLISE DOS FOCOS DE CALOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS NO PERÍODO DE 2018 A 2022

GUILHERME DOS SANTOS; WILLA MARIA AMORIM DA COSTA

### RESUMO

O Maranhão, é um dos estados com maior ocorrência de focos de queimadas. O intuito deste estudo foi analisar os focos de calor na Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas (BHRDB), no período de 2018 a 2022. Os dados de focos de calor foram adquiridos na plataforma Fire Information for Resource Management System (FIRMS) da NASA. Estes foram submetidos ao estimador de densidade Kernel no software ArcGis PRO. Houve um total de 15.419 focos de calor nos limites da BHRDB no período avaliado, tendo maior incidência no ano de 2022. Os focos estavam concentrados principalmente em áreas onde são realizadas atividades agrossilvopastoril, além disso, notou-se que a maior concentração de focos de calor ocorreu no segundo semestre, com os primeiros registros surgindo em junho e julho, alcançando seu ponto máximo nos meses de agosto e setembro, mostrando que a distribuição dos focos ao longo dos meses está diretamente relacionada ao padrão de precipitação pluviométrica da região. Portanto, a incidência dos focos de calor é intrínseca à sazonalidade da precipitação e intensificada pela ação antrópica.

**Palavras-chave:** Kernel; Calor; Bacia; Balsas.

### 1 INTRODUÇÃO

Conforme dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) publicados em 2023, o estado do Maranhão se destaca com o maior número de ocorrências de focos de calor na região Nordeste, contabilizando um total de 8.299 focos até setembro de 2023, dentro de um total de 79.325 registros em todo o Brasil.

A análise de focos de calor por meio do sensoriamento remoto é uma abordagem essencial para monitorar e compreender eventos de calor extremo, incêndios florestais, ilhas de calor urbanas e outras situações relacionadas ao calor em grande escala. O sensoriamento remoto implica na obtenção de dados sobre a Terra através de sensores instalados em satélites, aeronaves ou drones, possibilitando a coleta de informações de áreas extensas de maneira rápida e eficiente (Rosa, 2003).

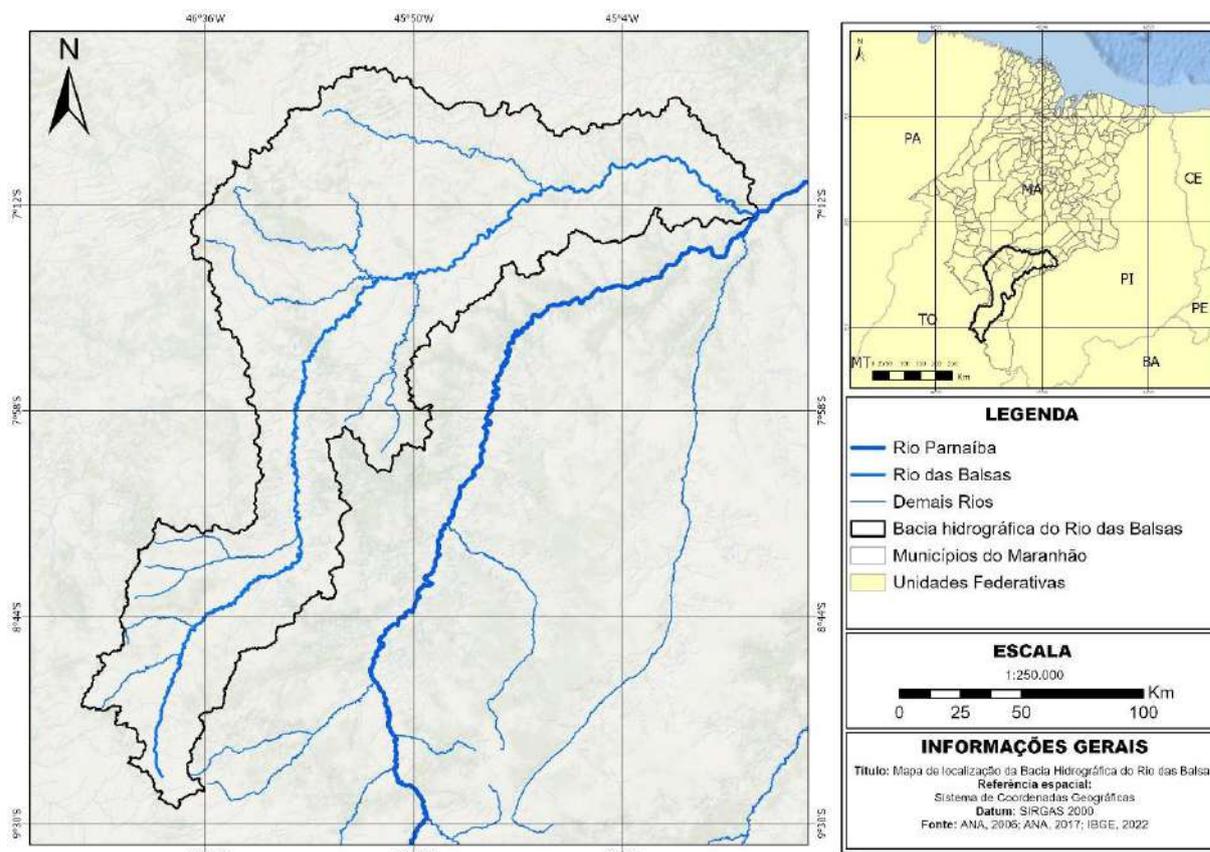
Dessa forma, levando em conta a importância do acompanhamento desses focos de calor, este estudo busca realizar uma análise completa dos focos de calor na BHRDB, utilizando o sensoriamento remoto. O objetivo é identificar padrões espaciais e temporais, investigar as causas e os impactos desses eventos, além de examinar sua correlação com as atividades humanas e as condições climáticas locais. O estudo abrange o período de 2018 a 2022.

### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas (BHRDB), localizada na região sul do estado do Maranhão, desempenha um papel crucial como fonte hídrica na área. A BHRDB possui uma área total de 25.481,42 km<sup>2</sup> e um perímetro de 3.055,95 km. Essa vasta extensão abrange nove municípios em sua área de drenagem, incluindo Balsas, Benedito Leite, Fortaleza dos

Nogueiras, Loreto, Nova Colinas, Riachão, Simbaíba, São Félix de Balsas e São Raimundo das Mangabeiras. A figura 1 apresenta o mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas (Vaz *et al.*, 2021).

**Figura 1:** Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas. Elaboração: Autores, 2024.



## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A série temporal que cobre de janeiro de 2018 a dezembro de 2022, referente aos focos de queimadas da BHDRB, foi obtida a partir dos dados disponíveis no banco de dados da plataforma Fire Information for Resource Management System (FIRMS) da NASA. Neste estudo, foram analisados exclusivamente os focos de calor detectados pelos satélites AQUA e TERRA. Os dados específicos sobre os focos de queimadas para a BHRDB em estudo foram disponibilizados no formato shapefile.

Foi desenvolvido um banco de dados geoespaciais no ambiente do Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando o software ArcGIS PRO. Por meio de consultas espaciais de intersecção dentro do SIG, foram identificados e quantificados os focos de queimada ocorridos na bacia hidrográfica durante os anos de 2018 a 2022. Os quadros foram gerados utilizando o Microsoft Excel 365 a partir dos arquivos CSV fornecidos pela plataforma FIRMS da NASA.

Em relação à confecção dos mapas de densidade de focos de calor de 2018 a 2022, foi utilizada a ferramenta de Estimativa de Densidade Kernel do software de Sistema de Informação Geográfica. O Mapa de Calor, também conhecido como Mapa de Densidade de Kernel, é um método simplificado para estimar a intensidade de um fenômeno dentro de uma determinada área. Ele produz uma superfície de densidade que enfatiza de maneira clara as 'áreas quentes', correspondendo aos valores mais elevados em comparação com os pontos adjacentes. Essas 'áreas quentes' destacam os pontos mais críticos em relação a um parâmetro

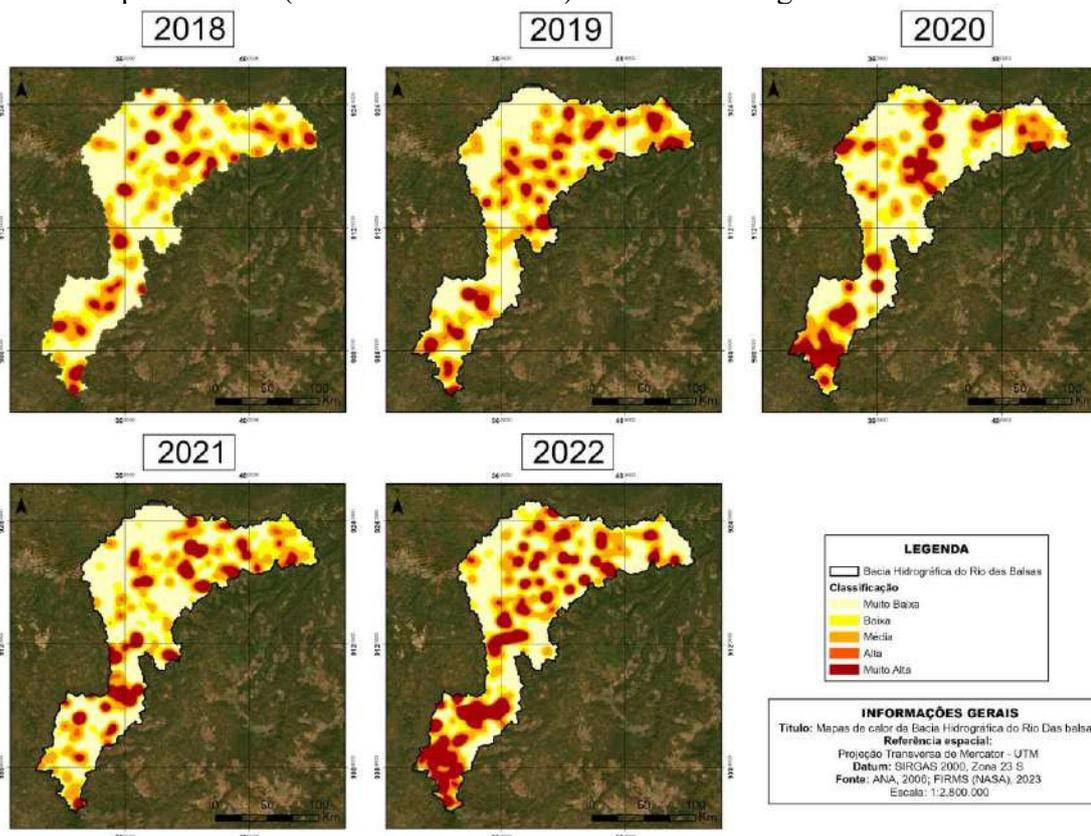
específico, facilitando assim a interpretação dos diversos fenômenos que ocorrem em um determinado território (Ferreira *et al.*, 2023).

Como parte da base de dados suplementar para esta pesquisa, foram obtidos dados vetoriais, que incluem limites municipais, limites das unidades administrativas da federação e localidades, a partir da base de dados fornecida pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, enquanto os limites da Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas e corpos hídricos foram adquiridos no site da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2018 a 2022, constatou-se a presença total de 15.419 focos de calor na região que compreende a Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas. O ano de 2022 se destacou negativamente, com o maior número de focos (3.875), enquanto 2018 apresentou o menor índice (2.472). Observa-se uma tendência preocupante de aumento nos focos de calor ao longo dos anos. Os mapas de densidade dos focos de calor (densidade de Kernel) apresentados na figura 2.

**Figura 2:** Mapas de calor (Densidade de Kernel) da Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas.



**Elaboração:** Autores, 2024.

Ao examinar as áreas com maior concentração de focos de calor pelo Google Earth, foi possível observar que, em geral, as regiões mais críticas estão próximas de áreas onde são realizadas atividades agrossilvopastoris.

No ano de 2022, dois municípios pertencentes à BHDRB se destacaram como os maiores produtores de soja do Maranhão, Balsas em segundo lugar e Riachão em quinto. Além disso, quatro dos cinco maiores produtores de milho do Maranhão também estão localizados na BHDRB, com Balsas liderando, seguido por São Raimundo das Mangabeiras em terceiro, Sambaíba em quarto e Riachão em quinto lugar (Maranhão, 2022).

No Cerrado Maranhense (bioma a qual a BHDRB pertence) os focos de calor podem ser gerados a partir de atividades antrópicas, como a limpeza e renovação das áreas de pastagem. As técnicas de derrubada manual e queima da vegetação são atrativas para os agricultores, pois resultam no aumento da fertilidade do solo no primeiro ano após a queima, devido à presença de nutrientes nas cinzas depositadas no solo (Maranhão, 2021). Entretanto, as queimadas geram uma série de consequências negativas, tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade. Os principais impactos ambientais incluem a perda de biodiversidade, a erosão do solo, a emissão de gases poluentes e o lançamento de material particulado na atmosfera, impactando negativamente a qualidade do ar e da água (Castelleti *et al.*, 2003).

Também foi possível notar que maior concentração desses eventos se deu no segundo semestre de cada ano. Os primeiros registros geralmente surgiam em junho e julho, intensificando-se gradativamente até alcançar o pico nos meses de agosto e setembro. Essa concentração acentuada nos meses finais do ano configura um aspecto crucial para a compreensão da dinâmica dos focos de calor na região. O quadro 1 apresenta o número de foco de calor de cada mês de 2018 a 2022.

**Quadro 1:** Número de focos de calor na Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas entre 2018 e 2022. Fonte: FIRMS – NASA (2023).

Meses	Ano				
	2018	2019	2020	2021	2022
Janeiro	6	21	33	39	18
Fevereiro	14	21	24	9	18
Março	49	32	13	31	21
Abril	26	40	105	40	27
Maio	96	59	80	98	150
Junho	261	281	248	343	303
Julho	315	313	308	316	453
Agosto	692	888	275	1.150	991
Setembro	705	839	1.089	698	1.126
Outubro	229	396	679	212	685
Novembro	48	124	106	26	37
Dezembro	31	37	75	24	46
<b>Total de focos de calor:</b>	<b>2.472</b>	<b>3.051</b>	<b>3.035</b>	<b>2.986</b>	<b>3.875</b>

A distribuição espacial e temporal dos focos de calor no Maranhão está intimamente ligada ao padrão de precipitação pluviométrica da região. O estado, apesar de apresentar duas categorias climáticas de Köppen, possui um regime pluviométrico bem definido, dividido em duas estações distintas: a chuvosa (janeiro a maio) e a seca (junho a outubro).

É evidente a correlação entre a maior incidência de chuvas na estação chuvosa e a menor quantidade de focos de calor nesse período. A precipitação abundante contribui para a elevação da umidade do solo e da vegetação, tornando-as menos propensas à combustão. Por outro lado, durante a estação seca, observa-se uma notável diminuição nos níveis de precipitação, acompanhada de um aumento das temperaturas e da umidade relativa do ar. Essa combinação de fatores cria um ambiente extremamente favorável à ocorrência de queimadas. A vegetação seca e a baixa umidade do ar facilitam a ignição e a propagação do fogo, tornando os focos de calor mais frequentes e intensos.

#### 4 CONCLUSÃO

De 2018 a 2022, a Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas registrou um total de 15.419

focos de calor, com um aumento preocupante ao longo dos anos. O ano de 2022 se destacou negativamente com o maior número de focos (3.875). A concentração dos focos de calor se dá no segundo semestre de cada ano, intensificando-se nos meses de agosto e setembro. Essa sazonalidade está diretamente relacionada ao regime pluviométrico da região, com a estação seca (junho a outubro) criando um ambiente propício para a ocorrência de queimadas.

As áreas mais críticas em termos de focos de calor se localizam próximas a zonas de agricultura e pecuária, evidenciando a necessidade de medidas direcionadas a esses setores. Além disso, a falta de infraestrutura e de fiscalização, a pobreza rural e a cultura do fogo enraizada em algumas comunidades também dificultam o combate às queimadas e a prevenção de novos focos. É necessário, portanto, um esforço conjunto que combine ações de conscientização, educação ambiental, investimento em fiscalização e desenvolvimento de alternativas sustentáveis de manejo da terra para combater esse problema de forma eficaz.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Base Hidrográfica Ottocodificada da Bacia do Rio Parnaíba**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/6f9c7237-1ffd-46db-a095-98cc80c36482>. Acesso em: 5 de fev. 2024.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Nível 2 de Sub-bacias do Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – Brasília: ANA, 2006. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br>. Acesso em: 5 de fev. 2024.

CASTELLETTI, C.H.M.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **Quanto ainda resta da Caatinga? Uma Estimativa Preliminar. Biodiversidade da Caatinga: áreas e Ações Prioritárias Para a Conservação**. Ecologia e Conservação da Caatinga Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, p. 719-734, 2003.

FERREIRA, Aída Araújo *et al.* Guia básico de utilização do software Arcgis PRO. **Guia básico de utilização do software Arcgis PRO**, 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Malha Municipal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso: 5 de fev. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Queimadas (Monitoramento de Focos)**. Disponível em: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>. Acesso em: 5 fev. 2024.

MARANHÃO. SECRETARIA DE ESTADO DE PROGRAMA ESTRATÉGICOS – SEPE. INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS IMESC. **Zonificação do Território do Zoneamento Ecológico Econômico do Maranhão (ZEE-MA) – etapa Bioma Cerrado e Sistema Costeiro**. São Luís: IMESC, 2021. Disponível em: <http://zee.ma.gov.br/zee-cerrado/>. Acesso em: 05 jan. 2024.

MARANHÃO. SECRETARIA DE ESTADO DE PROGRAMA ESTRATÉGICOS – SEPE. INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS IMESC. **Desempenho da Agricultura maranhense**. São Luís: IMESC,

2021. Disponível: <https://imesc.ma.gov.br/portal/Post/view/outras-publicacoes/648>. Acesso em: 06 fev. 2024.

**NASA Near Real-Time and MCD14DL MODIS Active Fire Detections (SHP format).** 2023 Data set. Disponível em: <https://earthdata.nasa.gov/active-fire data>.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia, EDUFU. 5. ed. 109p. 2003.  
SILVA, A.L.R.; COSTA, V.R.M.; FERREIRA, G.B.; CASTRO, E.J.M.; COELHO, A.C.; MACEDO, A.O. (2020). **Análise dos padrões dos focos de queimadas por biomas do estado do Maranhão**. Brazilian Journal of Development, v.6, n. 2, p. p. 6399 – 6409. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-080>.

VAZ, Ana Paula de Melo *et al.* Bacia hidrográfica do rio balsas: diagnóstico físico e avaliação qualitativa de áreas suscetíveis à erosão. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 26, p. 77-87, 2021.



## ANÚNCIOS PUBLICITÁRIOS SOBRE SUSTENTABILIDADE: UMA DISCUSSÃO ACERCA DESSE GÊNERO TEXTUAL COMO ESTÍMULO AO PENSAMENTO CRÍTICO E À CIDADANIA

JANDSON MARCIONILO TAVARES DOS SANTOS

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o gênero textual “anúncio publicitário” como uma estratégia pedagógica para o desenvolvimento do pensamento crítico e da responsabilidade social através da sustentabilidade. A metodologia utilizada nesse estudo ocorreu perante o auxílio de uma abordagem qualitativa com análise de conteúdo, selecionando anúncios publicitários no *site* Google Imagens por meio de uma pesquisa através dos seguintes termos: “anúncios publicitários sustentabilidade” a fim de obter acesso às propagandas mostradas pelo buscador. Atualmente, as agências de *marketing* e publicidade querem alcançar o grande público através de propagandas que adotem práticas politicamente corretas. Em meio aos frequentes discursos de militância ativa e muitas políticas de inclusão voltadas às minorias, percebe-se que os bons valores têm estado em alta a cada dia. Por essa razão, as causas ambientais ligadas à sustentabilidade também são um ponto positivo e trazem muito prestígio aos anunciantes. Nota-se ainda que os anúncios publicitários são excelentes ferramentas de divulgação para atingir as grandes massas. Entre outras vantagens, cabe ressaltar que anúncios sobre sustentabilidade promovem engajamento e alertam os indivíduos sobre seu papel nessa luta, isso ocorre quando os consumidores se influenciam através de campanhas de alto impacto que reverberem o incentivo de proteger a natureza. Logo, essas propagandas também fazem pressão sobre empresas e segmentos da política, para que essas pessoas ligadas ao poder também venham a participar dessa corrente ecológica. Quanto mais acessível ao público-alvo estiver o tema da sustentabilidade, melhor será para que a participação cidadã alcance êxito na proteção ao meio ambiente. Entretanto, somente com uma boa educação ocorrerá uma verdadeira mudança sustentável. Cabe aos educadores trabalharem com os anúncios desde cedo para que os alunos sejam sensibilizados e comecem o quanto antes a protegerem o Planeta Terra, visto que o mundo ainda continua sendo a única casa onde todos os seres vivos habitam.

**Palavras-chave:** educação, cidadania, meio ambiente, preservação, bem-estar.

### 1 INTRODUÇÃO

A comunicação é uma das principais maneiras do ser humano conseguir transmitir suas ideias para todos. No campo da Linguística, um dos maiores interesses do discurso consiste na sua força de construção da identidade e do posicionamento crítico dos falantes. Espera-se que os interlocutores consigam divulgar informações coerentes sobre temas relevantes que precisam ser cuidadosamente observados, a fim de que a população reflita sobre comportamentos equivocados que possam ser aprimorados no bem-estar da civilização.

Por isso, as pautas sociais com uma abordagem sobre preservação da natureza e sustentabilidade são extremamente necessárias para conscientização de uma vida melhor, onde o planeta não venha a sofrer – nos próximos anos – um colapso ambiental diante da ignorância e do descaso de muitas pessoas, que estão apenas preocupadas com acúmulo de bens materiais

produzidos através da extração de recursos naturais.

Nas aulas de Língua Portuguesa, entre os vários gêneros textuais que possibilitam trabalhar com o uso de mensagens em prol da conservação e proteção do meio ambiente, os anúncios publicitários se destacam na vantagem de que este gênero possui estratégias de persuasão a fim de convencer seus consumidores a adquirirem certos produtos oferecidos ou adotar determinadas atitudes em favor de alguma campanha relacionada à cidadania.

É necessário entender que através dos hábitos de sustentabilidade as pessoas terão vantagens nas esferas social, econômica e ambiental. Consequentemente irão poluir menos, aproveitar bastante os materiais utilizados e interferir diretamente no aquecimento global, para evitar ao máximo as várias mudanças climáticas tão recorrentes.

Porém, para que o mundo tenha êxito nesse desafio ecológico é necessário que este tema seja realmente discutido em todas as nações do planeta: tanto nas escolas, como em *sites*, redes sociais, dentro de casa com a própria família, amigos, vizinhança e comunidade. Os órgãos públicos devem ser os principais incentivadores, devendo conceber leis e projetos para difundir novas tendências que favoreçam o consumo sustentável, a prática de reflorestamento, a reciclagem de resíduos descartados, maior produção de fontes de energia limpa etc.

Embora haja muita produção de comida no mundo inteiro, milhões de pessoas passam fome e dormem no meio da rua. Não obstante, toneladas de alimentos apodrecem e são jogados no lixo enquanto várias crianças vivem nas praças pedindo esmolas para conseguirem comprar alimentos. Também, em muitas cidades, há casas e prédios abandonados que não são utilizados por ninguém, estes imóveis ficam fechados, mas muitas vezes nos seus quintais surgem uma vegetação robusta que se alastra pela falta de limpeza e manutenção; a partir daí acabam aparecendo muitos animais peçonhentos e diferentes espécies de mosquitos (alguns desses insetos são capazes de transmitir doenças tropicais como Dengue, Zika, Chikungunya) por causa desses terrenos baldios isso induz os artrópodes a depositarem seus ovos nos recipientes que estão acumulando água parada das chuvas, com isso causam doenças, provocam mortes.

Em contrapartida a esses paradoxos, é imprescindível a cooperação de todos para que haja superação de tantas injustiças do cotidiano. Finalmente, o presente trabalho tem como objetivo analisar o gênero textual “anúncio publicitário” como uma estratégia pedagógica para o desenvolvimento do pensamento crítico e da responsabilidade social sobre a sustentabilidade.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada nessa pesquisa ocorreu através de uma abordagem qualitativa com análise de conteúdo, selecionando anúncios publicitários no *website* Google Imagens (<https://www.google.com/imghp?hl=pt-BR>) por meio de uma procura através das palavras-chaves: “anúncios publicitários sustentabilidade” a fim de obter um direcionamento para as páginas virtuais que exibiram diversas propagandas mostradas pelo buscador. Tal levantamento foi realizado a partir de 15/01/2024 até 20/01/2024. Segundo Bardin (1977 *apud* Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021, p. 101): “a matéria-prima da análise de conteúdo pode constituir-se de qualquer material oriundo de comunicação verbal ou não-verbal, tais como: material escrito como agendas, diários, cartas [...] anúncios publicitários, panfletos, cartazes [...]”.

Dessa forma, os materiais coletados estão em seu estado bruto de acordo com as idiosincrasias de seus autores, o que exige deste resumo expandido posterior análise e discussão dos resultados para extrair seus significados implícitos. Entretanto, a análise de conteúdo acaba incorporando por determinadas vezes tanto elementos de caráter objetivos quanto subjetivos, visto que cada interpretação textual realizada por pesquisadores diferentes possui múltiplos caminhos. Isto posto, enfatiza-se que a avaliação dos dados obtidos pretende ser coerente com o objetivo deste trabalho e com seu referencial teórico.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, as agências de *marketing* e publicidade visam alcançar o grande público através de propagandas que adotam práticas politicamente corretas. Em meio aos frequentes discursos de militância ativa e as políticas de inclusão voltadas às minorias que são amplamente discutidas pelas redes sociais, percebe-se que os bons valores têm estado em alta a cada dia.

Portanto as causas ambientais que estão ligadas à sustentabilidade também são um ponto positivo e trazem muito prestígio aos anunciantes. Monteiro et al. (2016, p. 95) pondera que: “Questões ambientais têm sido relatadas nos meios de comunicação de massa com mais frequência do que antes”. Logo, nota-se que a sustentabilidade é uma importante estratégia de consumo e não poderia ser excluída dos interesses comerciais das empresas e do governo.

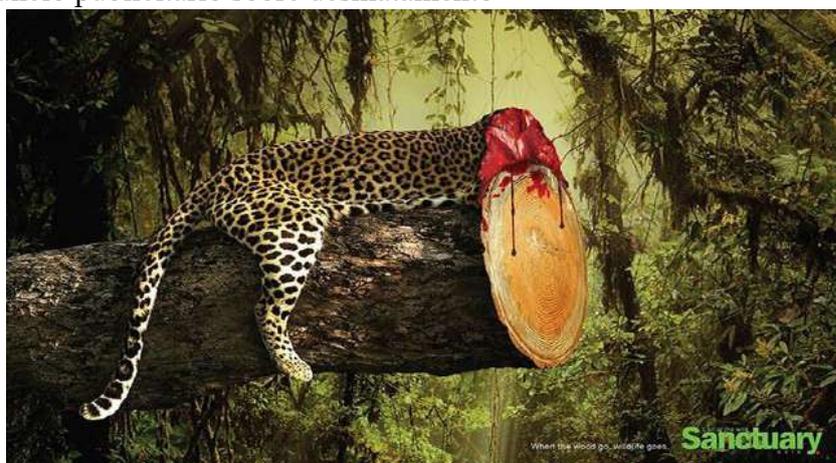
Dentre as ações que as campanhas promovem, os anúncios publicitários são veículos importantes para despertar o interesse do público-alvo. Por essa razão, para que os anúncios sejam bem feitos por seus emissores (aqueles que produzem a mensagem) é preciso haver conhecimento sobre a estrutura do gênero no interesse de que a qualidade na produção de texto atinja com boa eficácia seus receptores (aqueles que absorvem a informação).

Desse modo, Oliveira e Castro (2008, p. 144-146) explicam que:

Um anúncio é um texto que utiliza palavras, imagens, música, recursos audiovisuais e efeitos sonoros e luminosos para atrair o consumidor, comunicando-lhe a existência, as qualidades e os supostos ou reais benefícios de um determinado produto ou serviço. [...] Há anúncios que deliberadamente manipulam as informações e os sentimentos. Há outros que apelam mais para a razão ou para as convicções das pessoas.

Assim, convém observar que os anúncios publicitários podem ser divulgados em vários locais (internet, *outdoors*, panfletos etc.). Todavia, é importante conhecer alguns requintes deste gênero. Nessa forma de comunicação são destacados elementos como: recursos apelativos; verbos imperativos com incentivos a comportamentos de ação; *slogans*; adjetivos superlativos; figuras de linguagem (comparação, metáfora); trocadilhos; frases curtas; testemunhos e avaliações de pessoas que já utilizaram o produto; termos que sugerem escassez e urgência; além de apelo às necessidades e desejos do comprador etc. Por tantas combinações as propagandas acabam sendo criativas, ousadas e manipuladoras. Obtendo assim, uma expectativa real sobre a possibilidade de atingir êxito nas suas aspirações.

**Figura 1:** Anúncio publicitário sobre desmatamento



Disponível em: <https://blog.blitzart.com.br/2014/12/15/anuncio-publicitario-expoe-de-forma-chocante-o-impacto-ambiental-desmatamento/>. Acesso em: 17/01/2024.

O anúncio publicitário mostrado pela Figura 1, divulgado pela revista indiana *Sanctuary*, acaba discutindo numa linguagem não verbal como o desmatamento destrói a flora

da região (representada pelo tronco cortado ao meio) e também pode provocar a extinção de animais típicos da fauna (representada pela onça-pintada degolada). Carneiro e Silva (2021) apontam como principais causas que provocam o desmatamento o crescimento descontrolado das cidades, as atividades mineradoras, a expansão da agropecuária, o aumento do uso da madeira de forma ilegal etc.

Embora esse problema ambiental tenha forte impacto, é possível reverter as consequências que o desmatamento acaba provocando em todo o ecossistema. Dentre tais medidas, espera-se que sejam adotadas ações de alcance local, nacional e internacional.

É fundamental evitar as queimadas, pois elas destroem as matas e empobrecem os minerais do solo; Também fazer monitoramento sobre as áreas exploradas através do uso de tecnologias como drones e satélites melhoram a fiscalização; Reflorestar os locais que foram degradados; Promover reformas agrárias sustentáveis cujos terrenos sejam bem demarcados para não avançar além do perímetro estabelecido e não extrapolar suas distâncias – causando a invasão e devastação das florestas; Exigir políticas governamentais que apliquem multas e possibilidade de crime ambiental para impedir que muitos empresários não continuem tendo interesse de continuarem derrubando as matas sem nenhum pudor etc. Somente com atitudes realmente efetivas o desmatamento será desacelerado.

**Figura 2:** Anúncio publicitário sobre consumo de energia limpa



Disponível em: <https://unisaesiano.com.br/lins/publicidade-cria-campanha-voltada-para-sustentabilidade/>. Acesso em: 18/01/2024.

O anúncio publicitário mostrado pela Figura 2 surgiu de uma campanha divulgada em 2022 pelo curso de Publicidade e Propaganda da instituição acadêmica UniSALESIANO, essa ação foi desenvolvida pelos estudantes do 3º e 5º semestre. A propaganda traz como destaque a frase: “O recurso de hoje para um AMANHÃ brilhante”.

O adjetivo brilhante faz um trocadilho com a imagem de uma fonte luminosa, para produzir correlação de sentidos entre o objeto (lâmpada) e sua característica (o brilho). O termo

AMANHÃ foi destacado em caixa alta para enfatizar-se que o consumo de energia tem bastante importância ao longo do tempo, sendo um fator essencial para um futuro mais equilibrado.

Na propaganda, nota-se que as folhas verdes representam o bulbo da lâmpada em destaque, de onde irá se expandir toda a luminosidade. As folhas são parte dos recursos da natureza. Com isso, infere-se que a energia limpa e renovável provinda de elementos naturais como o sol (energia solar), os ventos (energia eólica), e até mesmo o hidrogênio que também é considerado um gerador “limpo”, porque quando utilizado como combustível deixa apenas vapor de água como resíduo (OLIVEIRA; VILARINHO; MARQUES, 2023).

Essas fontes de energia limpa trazem mais conforto ao bolso dos consumidores, uma vez que seu custo acaba sendo reduzido na fatura mensal e provoca menos impactos sobre o meio ambiente. Vieira (2022, p. 17) acredita que: “garantir o acesso à energia limpa e sustentável é inteiramente relevante para a mitigação climática e o cumprimento dos objetivos de um desenvolvimento sustentável”. Por isso, o governo e a população devem avançar numa produção energética mais viável financeiramente, menos poluente e muito ecológica.

**Figura 3:** Anúncio publicitário sobre reciclagem de lixo



Disponível em: <https://gkpb.com.br/112809/natura-mais-beleza-menos-lixo/>. Acesso em: 20/01/2024.

O *merchandising* mostrado pela Figura 3 faz parte da campanha “Mais beleza e Menos lixo” promovida pela empresa brasileira de cosméticos e perfumes Natura, divulgada em seus comércios físicos para despertar atenção dos clientes. Os anúncios publicitários foram estrategicamente expostos em diferentes pontos das lojas: nas vitrines, nos letreiros de balcões e nos objetos de parede para mostrar seu posicionamento a favor das questões de sustentabilidade. Entre as frases mostradas pelas propagandas vistas na Figura 3, destaca-se: “O lixo não é um fim. É um novo começo”. Tal pensamento explora a questão da reciclagem. Porém, sobre o reaproveitamento de resíduos, Santana et al. (2022, p. 1735) alerta que:

A reciclagem aparece como uma das soluções mais viáveis ecologicamente para a resolução dos problemas pertinentes ao lixo. Por outro lado, a reciclagem pode contribuir para a poluição do ar e da água se os produtos químicos empregados no reprocessamento dos materiais não forem usados de forma apropriada.

A reciclagem é uma solução interessante, no entanto para que ela tenha sucesso é preciso que o lixo não seja despejado em qualquer local, como nos rios, praças públicas e rodovias.

Cestos de coleta são bem-vindos quando encontrados no meio das ruas. Caso também

venha a ser possível, é interessante que os cestos estejam separados por cores diferentes, com indicações e símbolos dos materiais a serem jogados em cada um deles: metal, vidro, plástico, papel e orgânicos para incentivar a separar esses resíduos a fim de que catadores, empresas de reciclagem consigam fazer uma coleta seletiva de forma mais rápida e organizada.

Quando bem sucedida, a reciclagem pode ajudar em vários aspectos como: incentivo à educação ambiental; aumento da vida útil de um produto; menor gasto do poder público com gestão de resíduos; redução de lixo em aterros; menor exploração de recursos naturais; redução no consumo de energia, em fabricação de bens de consumo; geração de trabalho, fonte de renda para as famílias (OLIVEIRA; OLIVEIRA FILHO, 2018).

Por isso, quanto mais conhecimentos sobre a poluição provocada pelo acúmulo de lixo no Planeta Terra, as pessoas conseguirão aplicar os 5R'S da sustentabilidade: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Essas atitudes são cruciais na preservação do meio ambiente.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, nota-se que os anúncios publicitários são excelentes ferramentas de divulgação para atingir grandes massas. Possuem facilidade de serem encontrados em diversos locais, porque se apresentam em vários formatos, seja online ou fisicamente.

Entre outras vantagens, cabe ressaltar que anúncios sobre sustentabilidade promovem engajamento que alertam os consumidores sobre seu papel nessa luta, isso dá certo quando eles se influenciam por campanhas sobre proteção à natureza de alto impacto. Logo, essas propagandas também fazem pressão sobre empresas e segmentos da política, para que essas pessoas ligadas ao poder também venham a participar dessa corrente ecológica.

Quanto mais acessível ao público-alvo estiver o tema sustentabilidade, melhor será para que a conscientização e a participação cidadã alcance êxito na proteção ao meio ambiente.

Valorizar os ecossistemas é defender a biodiversidade. Nenhuma riqueza é maior do que os próprios recursos naturais. Entretanto, somente com uma boa educação ocorrerá uma verdadeira mudança sustentável. Assim, cabe aos professores trabalharem com o gênero anúncio publicitário desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental para que as crianças sejam sensibilizadas e comecem o quanto antes a serem protetores do Planeta Terra, visto que o mundo ainda continua sendo a única casa onde todos os seres vivos habitam.

#### REFERÊNCIAS

CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S. de; GHELLI, K. G. M. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, UNIFUCAMP, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 98 – 111, 2021.

CARNEIRO, R. D.; SILVA, L. de O. O desmatamento na Amazônia: impactos ambientais e programas de prevenção. **Revista FIMCA**, v. 9, n. 1, 2021.

MONTEIRO, T. A. et al. A linguagem das propagandas sustentáveis: comunicação aliada à mercadologia. **Revista Brasileira de Marketing – ReMark**, v. 15, n. 1, 2016.

OLIVEIRA, N. R. de; OLIVEIRA FILHO, R. A. de. Aplicação dos 3r's da sustentabilidade e seus benefícios econômicos e ambientais. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 01, n. 134, 2018. Disponível em: [https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/3rs-da-sustentabilidade-artigo-para-revista-correcao-converted\\_0.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/3rs-da-sustentabilidade-artigo-para-revista-correcao-converted_0.pdf). Acesso em: 21/01/2024.

OLIVEIRA, G. R. de; VILARINHO, M. E. A.; MARQUES, E. M. Energias limpas e

renováveis como vantagem competitiva na gestão das organizações. **Revista Científica Mais Pontal**, v. 2, n. 1, 2023.

OLIVEIRA, J. B. A. e; CASTRO, J. C. J. de. **Usando textos na sala de aula: tipos e gêneros textuais**. 3. ed. Brasília: Instituto Alfa e Beto, 2008.

SANTANA, E. A. et al. A reciclagem como ferramenta de ensino. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 6, p. 1733 – 1746, 2022.

VIEIRA, M. R. S. **Energia acessível e de qualidade: Os desafios para a garantia de acesso à energia renovável no Amazonas**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) — Universidade Federal do Amazonas.



## AVALIAÇÃO DE BENEFÍCIOS E DESAFIOS NAS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

WAYLON RODRIGUES ALVES; MARCELA MASSARO RIBEIRO DA SILVA

### RESUMO

Com as preocupações ambiental cada vez mais emergentes nos últimos tempos e as questões ambientais cada vez mais discutidas e entendidas as empresas precisam cada vez mais estarem atentas a estas questões. A ISO 14001 como um sistema de certificação com enfoque no aprimoramento de conservação ambiental permeando as funções da organização possibilitando uma visão integrada da gestão ambiental possibilita disseminar normas seguras podendo ocorrer benefícios importantes. Partindo desta premissa, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar os benefícios e desafios da certificação ambiental. Especificamente: 1) propomos avaliar os aspectos benéficos e implicações da implementação de certificados ambientais por meio de uma revisão narrativa de literatura. 2) identificar os motivos pelos quais as empresas possuem dificuldades em obter certificados ambientais. Para tanto, utilizamos a abordagem metodológica qualitativa buscando uma análise textual em trabalhos científicos vinculado a Análise Crítica do Discurso (ACD) para a interpretação dos dados buscando a desconstrução de crenças e ideias das quais servem para estrutura de dominação. A (ACD) compreende o discurso de práticas sociais, as quais revela processos de manutenção e abuso de poder. Nossos resultados indicam benefícios para as empresas deixando-as mais atrativas para o mercado internacional pontuando a imagem “verde” sendo uma imagem positiva das empresas com esta certificação e para seus consumidores de modo geral. O desempenho financeiro também é afetado pela redução de custos e ganhos de mercado. Pontou-se dificuldades com demora nas respostas de demandas pelos órgãos ambientais, havendo a necessidade de contratação de especialistas por falta de informação dos órgãos.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Empresas; Certificação ambiental; Selos; ISO 14001.

### 1 INTRODUÇÃO

Com as preocupações ambiental cada vez mais emergentes nos últimos tempos e as questões ambientais cada vez mais discutidas e entendidas as empresas precisam cada vez mais estarem atentas a estas questões. Silva e Ribeiro (2005) em seu trabalho discutem que as contaminações dos recursos naturais (rios, solos, águas subterrâneas e ar) são exemplos de impactos ambientais provocados pelas grandes empresas. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) define impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente (CONAMA, 1986. Artigo 1º).

A reversão de deterioração do meio ambiente se dar com sistemas de gestão ambiental das organizações, com isso, o gerenciamento ambiental passou a ser uma estratégia de planejamento das mesmas (Silva e Ribeiro, 2005). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1996a) define estes interessados na reversão como grupo interessado ou afetado pelo

desempenho ambiental.

Castro (2022) ressalta o entendimento que as empresas precisam ter sobre sustentabilidade, sendo valioso seguir a agenda sustentável com respeito à sociedade e ao meio ambiente. Por meio da ISO 14001, as organizações empresariais conseguem parâmetros de gestão ambiental. Com ela é possível disseminar normas seguras podendo ocorrer benefícios importantes. Denardin e Vinter (2009) explica que a obtenção de certificado por ela só poderá ser obtida pela empresa que possua a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). A ISO 14001 impossibilita práticas prejudiciais de organizações melhorando o desempenho ambiental (Assunção, Santos, Cabral, *et al.* 2023). Silva e Medeiros (2004) discutem sobre a necessidade de conscientização ecológica e que com isso poderá abrir novos caminhos para o desenvolvimento de oportunidades de negócio.

Diante do exposto, justifica-se a pesquisa a partir da percepção socioambiental de organizações empresariais em que o mesmo pode ter um impacto significativo no meio ambiente e essas despertam o interesse por questões ambientais, valorizando suas atividades com responsabilidade e medidas de conscientização e atividades reais que aliem ao meio ambiente. Com isso, é possível questionar-se: por que e quando as empresas se preocupam com a gestão ambiental? Os recursos naturais são limitados? O que acontece se acabar?

A presente pesquisa tem como objetivo avaliar os benefícios e desafios da certificação ambiental. Especificamente: 1) avaliar os aspectos benéficos e implicações da implementação de certificados ambientais por meio de uma revisão narrativa de literatura. 2) identificar os motivos pelos quais as empresas possuem dificuldades em obter certificados ambientais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo visa desenvolver uma análise qualitativa trabalhando os dados em busca do seu significado baseando-se no fenômeno contextual (Triviño, 1987). O fenômeno pode ser compreendido no contexto em que ocorre e que faz parte analisando sob uma perspectiva integrada. O estudo qualitativo não tem por objetivo medir e mensurar, por tanto, os dados terão uma análise interpretativa (Boente e Braga, 2004). Este estudo busca uma análise textual em trabalhos científicos as abordagens de benefícios e dificuldades de certificação ambiental do setor empresarial.

Para analisar estes estudos utilizou-se a Análise Crítica do Discurso (ACD) para a interpretação dos dados. Salles e Dellagnelo (2019) explica em seu trabalho que esta análise buscar a desconstrução de crenças e ideias das quais servem para estrutura de dominação. A (ACD) compreende o discurso de práticas sociais, as quais revela processos de manutenção e abuso de poder (Melo, 2009). Conrado e Conrado (2016) explica que esta análise defende a investigação sobre os discursos voltada às transformações sociais, focando em como o discurso é produzido, reproduzido e mantido pela sociedade.

Buscando discutir os benefícios e desafios para a certificação ambiental das empresas, sob ótica teórica crítico e contextual, realizou-se uma revisão narrativa, que permite uma busca menos delimitada e criteriosa (Rother, 2007). Assim, buscou-se artigos, teses e dissertações em sites de periódicos, como Google Acadêmico e servidor SciELO, trabalhos que evidenciam benefícios e desafios da certificação ambiental. Os critérios de inclusão foram: artigos, teses, dissertações e monografias que discutem sobre a certificação ambiental e seus benefícios e desafios considerando as palavras chaves “benefícios, desafios e certificação ambiental” no buscador. Os trabalhos identificados na busca eletrônica foram revisados e quando preencheram os critérios para sua inclusão foram obtidos integralmente.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Uma revisão narrativa sobre os aspectos beneficentes da implementação de certificados ambientais

Esta pesquisa concentrou-se em investigar trabalhos que tratassem dos benefícios da implementação de certificados ambientais e foram encontrados 6 trabalhos no qual o assunto remete à área em análise. Com a seleção de materiais para leitura, organizou-se recortes de ideias constituintes para a análise. Os trabalhos encontrados que se adequaram aos critérios da pesquisa estão indicados no quadro 1 sendo designado um código ao referido trabalho como A1, A2, A3 e assim por diante, para que seja facilitado a análise dos mesmos ao longo do texto.

**Quadro 1.** Trabalhos selecionados para análise.

Tipo de trabalho	Título de trabalho	Autores/as (Ano)	Código do trabalho
Artigo	Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISSO 14001 em empresas industriais de São Paulo	Oliveira e Serra (2010)	A1
Artigo	Algumas considerações acerca dos benefícios econômicos, sociais e ambientais advindos da obtenção da certificação ISO 14001 pelas empresas	Denardin e Vinter (2009)	A2
Artigo	Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro: benefícios dos sistemas de gestão ambiental (SGAs) e o impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras	Alberton e Costa Jr. (2007)	A3
Tese	Certificação ambiental de campos de golfe - custos e benefícios associados à implementação de sistemas de gestão ambiental.	Santos, (2009)	A4
Monografia	Certificação ambiental na construção civil – sistemas LEED e AQUA	Leite, (2011)	A5
Artigo	Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambiental ISO 14001	Avila e Paiva (2006)	A6

O trabalho A1 nos mostra por meio de questionário realizado na pesquisa sobre alguns pontos importantes sobre a certificação e, neste ficou evidente que após a certificação ISO 14001 nas empresas são mais atrativas para investidores por suas ações ambientais serem mais preventivas e evitarem riscos de contaminações evitando passíveis ambientais. Também, a certificação traz uma imagem positiva da empresa, demonstrando o comprometimento da organização com seu desempenho ambiental. O consumo de energia elétrica, água, gás, óleo combustível e outros também tem uma redução na produção devido a conscientização dos colaboradores para a economia na utilização de recursos naturais, pela modernização dos equipamentos e padronização dos processos dentre outros fatores associados, o trabalho A5 corrobora com este apontamento. Em A2 e A6 também foi pontuado a imagem “verde” sendo uma imagem positiva das empresas com esta certificação.

Em A3 comenta o desempenho financeiro sendo afetado pela redução de custos e ganhos de mercado. Assim, tendo em vista uma imagem “verde” das empresas certificadas o mercado internacional se interessa por essas empresas expandindo suas áreas de mercado. Os estudos A1, A4, A5 também corroboram com este desempenho financeiro. Empresas que investem no sistema de gestão ambiental (SGA) podem evitar desastres e crises futuros e minimizar custos de materiais e processos ineficientes. O A3 ainda verificou uma tendência no aumento dos indicadores econômico-financeiros de rentabilidade (Retorno sobre ativos – média trimestral da relação de lucro líquido/total de Ativos), (Retorno sobre o Patrimônio dos

acionistas - média trimestral da relação de lucro líquido/patrimônio líquido), e Retorno sobre vendas (margem líquida, operacional e bruta).

Pode ser proposto o financiamento das empresas certificadas para atividades sociais que tem como objetivo a conscientização da sociedade e com isso mobilizar praticas mais sustentáveis e induzir o público a buscarem por empresas pautadas em fundamentos sustentáveis. Leite, (2011) no trabalho A5 conclui que as certificações ambientais são um importante meio de garantir que os agentes estejam mais envolvidos como o desenvolvimento ambiental.

### **3.2. Motivos pelos quais as empresas possuem dificuldades em obter certificados ambientais.**

Oliveira e Serra (2010) em seu trabalho apontam em seus resultados as seguintes dificuldades na certificação ambiental: demora nas respostas de demandas pelos órgãos ambientais, necessidade de contratação de especialistas por falta de informação dos órgãos, poucas empresas confiáveis para a destinação de resíduos, e falta de conscientização das autoridades municipais e estaduais e da população sobre a importância do controle ambiental. O estudo de Oliveira e Serra (2010) ainda afirma que as mudanças na legislação ambiental dificultam atualizações e procedimentos da ISO 14001. Uma grande dificuldade que as empresas possuem refere-se ao uso sustentável de recursos naturais por possuir muitas regras a serem seguidas (Assunção, Santos, Cabral, *et al.* 2023). Por serem rigorosos na avaliação torna-se mais duradouro o processo de certificação. Avila e Paiva (2006) também aponta como desafiador a conciliação das necessidades de resultados de produção e as ambientais. Neste sentido, os resultados esperados para as empresas estão principalmente vinculados ao faturamento das mesmas, e quanto ao desenvolvimento sustentável do meio ambiental muitas das vezes ficam em segundo plano devido ao uso de recursos naturais para o faturamento.

Vale ressaltar o uso de certificações fraudulentas ou que não cumprem completamente com as normas dos órgãos ambientais, ocorrendo a auto declaração de iniciativas ambientais (Azevedo, Andrade, Teixeira *et al.*, 2014). Dias (2009) resalta que a publicidade “verde” é alardeada como ecológico, por pertencerem a plantações orgânicas ou por não terem produtos perigosos e isso tem confundido o consumidor que ver com desconfiança essas divulgações. Um estudo publicado na *Journal of Environmental Psychology* expõe como as certificações ou selos veganos são desacreditados atualmente, e em como o público que antes buscavam por estes selos não os procuram mais (Sleboda, Bruin, Gutsche, *et al.*, 2023). Isso por que estes selos estão sendo utilizados como meio de atrair o público anti-especista à consumirem destas empresas. Segundo a *American Vegan Society*, o movimento anti-especista (vegano), promove ações que defendam os animais, a natureza, meio ambiente, a saúde e a própria humanidade. Por tanto, este selo carrega a responsabilidade com o meio ambiente, e estas empresas devem considerar acima de tudo o equilíbrio ambiental, já que as mesmas é quem são responsáveis pelo uso de recursos naturais para seu benefício.

#### **A atual problemática ambiental**

“diz respeito aos recursos naturais que são utilizados como se fossem infinitos e a falta de preocupação sobre isso acarreta nos impactos ambientais”. (Baptista, 2010. p.13)

É importante dizer que tal problemática não é de responsabilidade individual, como muito é divulgado sobre o consumo responsável, economizar água, energia e outros, e sim de responsabilidade das grandes corporações/empresas que mais utilizam dos recursos naturais e somente elas podem tomar as decisões mais importantes na conservação dos recursos naturais, indo contra o sistema capitalista hegemônico. Manter este sistema sem que ultrapasse os limites metabólicos do planeta, sem a exploração da classe trabalhadora para lucro daqueles que nada produz torna-se insustentável (Silva, 2022).

#### 4 CONCLUSÃO

Neste estudo, realizamos uma revisão narrativa da literatura de modo a mapear e discutir sobre os trabalhos que tratassem dos benefícios da implementação de certificados ambientais. Ficou evidente, após a revisão o quanto a certificação traz benefícios para as empresas deixando-as mais atrativas para o mercado internacional pontuando a imagem “verde” sendo uma imagem positiva das empresas com esta certificação e para seus consumidores de modo geral. O desempenho financeiro também é afetado pela redução de custos e ganhos de mercado e ainda verificou uma tendência no aumento dos indicadores econômico-financeiros de rentabilidade (retorno sobre ativos, retorno sobre o patrimônio dos acionistas e retorno sobre vendas - margem líquida, operacional e bruta).

Após a revisão, propomos buscar os desafios e/ou dificuldades em que as empresas possuem para a obterem a certificação ambiental. Aqui apontou-se dificuldades com demora nas respostas de demandas pelos órgãos ambientais, necessidade de contratação de especialistas por falta de informação dos órgãos e poucas empresas confiáveis para a destinação de resíduos. As empresas também encontram dificuldades no processo de avaliação por possuir muitas regras a serem seguidas e por serem rigorosos na avaliação torna-se mais duradouro o processo de certificação, um fator compreensível por parte dos órgãos já que tal certificação trará confiabilidade para a empresa e o consumidor e financiadores também avaliará as preocupações das empresas com relação ao meio ambiente.

Diante do presente estudo as empresas poderão ter uma percepção de seus impactos no meio ambiente podendo despertar o interesse por questões ambientais, valorizando suas atividades com responsabilidade e medidas de conscientização e atividades reais que aliem ao meio ambiente, implantando um Sistema de Gestão Ambiental com qualidade para aquelas que ainda não tem. Também fomentar o interesse e o financiamento em atividades sustentáveis que mobilizem a sociedade nesta demanda socioambiental, incentivando e promovendo grupos sociais que lutam para as pautas ambientais.

#### REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR-ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental: especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro; 1996a.

ALBERTON, Anete; COSTA JR, Newton Carneiro Affonso da. Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro: benefícios dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs) e o impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras. **RAC-Eletrônica**, v. 1, n. 2, p. 153-171, 2007.

AMERICAN VEGAN SOCIETY. Disponível em: <https://americanvegan.org/>. Acessado em: 28 dez. 2023.

ASSUNÇÃO, Daniela Fernandes de et al. **Gestão Ambiental Nas Organizações**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3691>. Acesso em: 21 dez 2023.

AVILA, Gilberto Jesus; PAIVA, Ely Laureano. Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambiental ISO 14001. **Gestão & Produção**, v. 13, p. 475-487, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300010>.

AZEVEDO, D. B. *et al.* Marketing verde e as certificações ambientais: um estudo empírico

das embalagens dos produtos. **ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE**, v. 16, p. 1-17, 2014.

BAPTISTA, Vinícius Ferreira. A relação entre o consumo e a escassez dos recursos naturais: uma abordagem histórica. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 5, n. 1, p. 8-14, 2010. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/sare/article/view/921/682> Acesso em: 29 dez 2023.

BOENTE, A.; BRAGA, G. **Metodologia científica contemporânea para universitários e pesquisadores**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

CASTRO, Y. A. S. **Estudo do sistema de gestão ambiental em empresas: implantação, entraves e oportunidades**. 2022. Disponível em: ASSUNÇÃO, Daniela Fernandes de et al. **GESTÃO AMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3691>. Acesso em: 26 dez 2023. Acesso em: 13 dez. 2023.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1986. Resolução nº 001, 23 de janeiro de 1986.

CONRADO, Dália Melissa; CONRADO, Iris Selene. Análise crítica do discurso sobre imagens da ciência e da tecnologia em argumentos de estudantes de biologia. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo, v. 4, n. 5, p. 218-231, 2016. Disponível em: Acesso em: 27 nov. 2018.

DENARDIN, Valdir Frigo; VINTER, Glauca. Algumas considerações acerca dos benefícios econômicos, sociais e ambientais advindos da obtenção da certificação ISO 14000 pelas empresas. **Publicado em**, 2009. Disponível em: [https://www.esalq.usp.br/pangea/artigos/pangea\\_beneficios.pdf](https://www.esalq.usp.br/pangea/artigos/pangea_beneficios.pdf). Acesso em: 27 dez 2023.

DIAS, R. **Marketing Ambiental Ética, Responsabilidade Social e Competitividade nos Negócios**. São Paulo: Atlas, 2009.

LEITE, Vinicius Fares. Certificação ambiental na construção civil–Sistemas LEED e AQUA. **Belo Horizonte**, 2011. Disponível em: <https://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/certificacoes-leed-e-aqua-trabalho-final-graduacao.pdf>. Acesso em: 27 dez 2023.

MELO, Iran Ferreira de. Análise do discurso e análise crítica do discurso: desdobramentos e intersecções. **Letra Magna - Revista Eletrônica de Divulgação Científica em Língua Portuguesa, Lingüística e Literatura**, São Paulo, v.5, n.11, p.1-18, 2009.

OLIVEIRA, Otávio José de; SERRA, José Roberto. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Production**, v. 20, p. 429-438, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132010005000013>.

ONU. Sustainable development knowledge platform. United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Conference), 2018a. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/resourcelibrary>. Acesso em: 10 dez 2023.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>.

SALLES, Helena Kuerten de; DELLAGNELO, Eloise Helena Livramento. A Análise Crítica do Discurso como alternativa teórico-metodológica para os estudos organizacionais: um exemplo da análise do significado representacional. **Organizações & Sociedade**, v. 26, p. 414-434, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-9260902>.

SANTOS, Francisco Horta Correia Cardoso. **Certificação ambiental de campos de golfe-custos e benefícios associados à implementação de sistemas de gestão ambiental**. 2009. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.1/677>. Acesso em: 27 dez 2023.

Silva, B. F. S. **Ética animal e a falácia naturalista: uma questão sociocientífica para fomentar o debate crítico**. Monografia de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT. Disponível em: <http://bdm.ufmt.br/handle/1/2541> Acesso em: 28 dez 2023

SILVA, G. C. S.; MEDEIROS, D. D. Environmental management in Brazilian companies. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 15, n. 4, p. 380-388, 2004. DOI: 10.1108/14777830410540126.

SILVA, Demétrios Antônio; RIBEIRO, Helena. Certificação ambiental empresarial e sustentabilidade: desafios da comunicação. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 14, p. 52-67, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/sausoc/2005.v14n1/52-67/pt> Acesso em: 15 dez 2023

SLEBODA, Patrycja et al. Don't say "vegan" or "plant-based": Food without meat and dairy is more likely to be chosen when labeled as "healthy" and "sustainable". **Journal of Environmental Psychology**, p. 102217, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102217>

TRIVIÑOS, Augusto. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## CONEXÃO DE MINUSINAS FOTOVOLTAICAS À REDE DE DISTRIBUIÇÃO NA AMAZÔNIA: UM ESTUDO DE CASO COM FOCO NA PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA E CURTOS-CIRCUITOS

DANIEL NUNES DE SOUSA; DIONE JOSÉ ABREU VIEIRA

### RESUMO

O Brasil encontra-se na vanguarda da transição energética global, isso o coloca em uma posição favorável na corrida por investimentos, uma vez que as energias renováveis possuem um papel importante na redução das emissões de gases de efeito estufa e no combate as mudanças climáticas. Na Amazônia brasileira, mais especificamente na região norte do país, a geração fotovoltaica vem ganhando destaque no cenário nacional devido às características do relevo com superfícies relativamente planas, clima tropical úmido e temperaturas elevadas. No contexto da geração distribuída, para a conexão de miniusinas fotovoltaicas à rede de distribuição, são necessários estudos de proteção, afim de garantir a integridade do sistema, caso o mesmo seja submetido a perturbações. Nesse artigo, foi desenvolvido um estudo de conexão de duas miniusinas fotovoltaicas ao sistema de energia elétrica. Para o correto dimensionamento dos relés de sobrecorrente, a partir dos dados fornecidos pela distribuidora, foram realizados estudos de contribuição às correntes de curto-circuito considerando a integração das miniusinas fotovoltaicas ao sistema elétrico. A partir do estudo de faltas equilibradas e desequilibradas foram realizados os dimensionamentos dos transformadores de instrumentos e dos relés de proteção. Os resultados obtidos mostram a importância da análise de curto-circuito para o correto dimensionamento dos relés de sobrecorrente.

**Palavras-chave:** curto-circuito; proteção de sistemas de energia; coordenação e seletividade da proteção; geração distribuída; sistemas fotovoltaicos

### 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a matriz elétrica brasileira apresenta origem predominantemente renovável com geração centralizada pautada na hidroeletricidade, ou seja, poucas unidades geradoras gerando um fluxo de energia em um único sentido para vários centros de consumo.

No entanto, na última década, esse cenário mudou a partir da resolução normativa da ANEEL Nº 482/2012 que incentivou o crescimento da geração distribuída (GD) no Brasil ao permitir que qualquer cidadão pudesse gerar a sua própria energia. Tal acontecimento gerou grandes mudanças no sistema elétrico brasileiro, em especial na participação solar fotovoltaica que nos últimos cinco anos saiu de 4,7 GW para 34,2 GW de potência instalada, mantendo um crescimento exponencial médio de 40% ao ano (ABSOLAR, 2023).

Buscando encontrar soluções para mitigar os efeitos da geração de energia sobre as esferas socioambientais e economicas devido as mudanças climaticas, a transição energética começou a ser discutida pelos países membros das Nações Unidas como uma forma de alcançar as metas e planos de ação definidos pela Agenda 2030 (MOUSINHO; COELHO, 2023). A transição energética é pautada basicamente no conceito dos 3D's: descarbonização, descentralização e digitalização (EPE, 2021). A descarbonização é a meta que visa a neutralização das emissões do gás dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), sendo a eletrificação dos setores



A metodologia utilizada para o estudo de proteção partiu das teorias de filosofia de proteção foram baseadas nas literaturas de Caminha (1977), Filho e Mamede (2013), Kindermann (2005) e Stevenson (1974).

Na tabela 1, são apresentadas as equações utilizadas no dimensionamento dos transformadores de corrente (TC), assim como dos relés de sobrecorrente não direcionais, instantâneo (50) e temporizado (51), de fase e neutro.

**Tabela 1** – Equações utilizadas para o dimensionamento dos TC’s e relés de sobrecorrente

TC	$I_{NP} = \frac{I_{CC-3\phi}}{20}, \quad RTC = \frac{I_{NP}}{5}$
51	$INPS_{AJUSTE.51F} = \frac{INPS_{P.51F}}{TC_{PRIMÁRIO}} \times \frac{TC_{PRIMÁRIO}}{I_{N.RELÉ}}$
	$INPS_{P.51F} = 1,1 \times In_{Demanda}$
50	$INPS_{AJUSTE.50F} = \frac{INPS_{P.50F}}{TC_{PRIMÁRIO}} \times \frac{TC_{SECUNDÁRIO}}{I_{N.RELÉ}}$
	$INPS_{P.50F} = 1,1 \times Inrush_{REAL}$
51N	$INPS_{AJUSTE.51N} = \frac{INPS_{P.51N}}{TC_{PRIMÁRIO}} \times \frac{TC_{SECUNDÁRIO}}{I_{N.RELÉ}}$
	$INPS_{P.51N} = 0,1 \times In_{Demanda}$
50N	$INPS_{AJUSTE.50N} = \frac{INPS_{P.50N}}{TC_{PRIMÁRIO}} \times \frac{TC_{SECUNDÁRIO}}{I_{N.RELÉ}}$
	$INPS_{P.50N} = 0,2 \times INPS_{P.50F}$

### 3 DISCUSSÃO

A conexão de uma nova geração ao sistema elétrico oferece maior contribuição a corrente de curto-circuito, o que exige um estudo complementar aos dados técnicos fornecidos pela distribuidora. Com objetivo de demonstrar como um sistema de proteção é ajustado para eliminar faltas, antes mesmo da atuação da proteção da subestação da concessionária, foi desenvolvido um estudo para a conexão de duas miniusinas fotovoltaicas.

As usinas fotovoltaicas (UFV) foram denominadas UFV 01 e UFV 02, onde a primeira está ligada ao ponto de acoplamento comum de média tensão de 34,5 kV denominado de PAC-MT 01 e a segunda em outro ponto denominado de PAC-MT 02. O PAC-MT 01 está aproximadamente a 0,5 km de distância do PAC-MT 02 e a 4 km do alimentador (AL-PA) da Subestação do Pará (SE-PA). Analisando a disposição das usinas, constata-se que a UFV 01 está a montante da UFV 02, desse modo espera-se que a segunda usina influencie nos níveis de curto-circuito da primeira, ou vice-versa. Sendo assim, verifica-se a necessidade de estudos complementares considerando também as contribuições das correntes de curto-circuito de ambas as gerações e da própria subestação SE-PA nos pontos de entrega.

Cada UFV é composta por 10 conjuntos de sistemas fotovoltaicos com transformador de acoplamento individual de 500 kVA 0,6 kV/34,5kV com proteção geral do secundário realizada por chave seccionadora, disjuntor de média tensão e relé modelo 7SR12 da Siemens.

Além disso, cada conjunto é composto por 960 módulos fotovoltaicos de 545 Wp e 4 inversores de 120 kW, totalizando 9600 módulos e 40 inversores por usina.

A partir dos dados fornecidos pela distribuidora, tabela 2 e tabela 3, foi realizada a modelagem do sistema elétrico no ETAP, onde os transformadores de acoplamento foram representados por sistemas equivalentes de 5MW cada, conforme a figura 2.

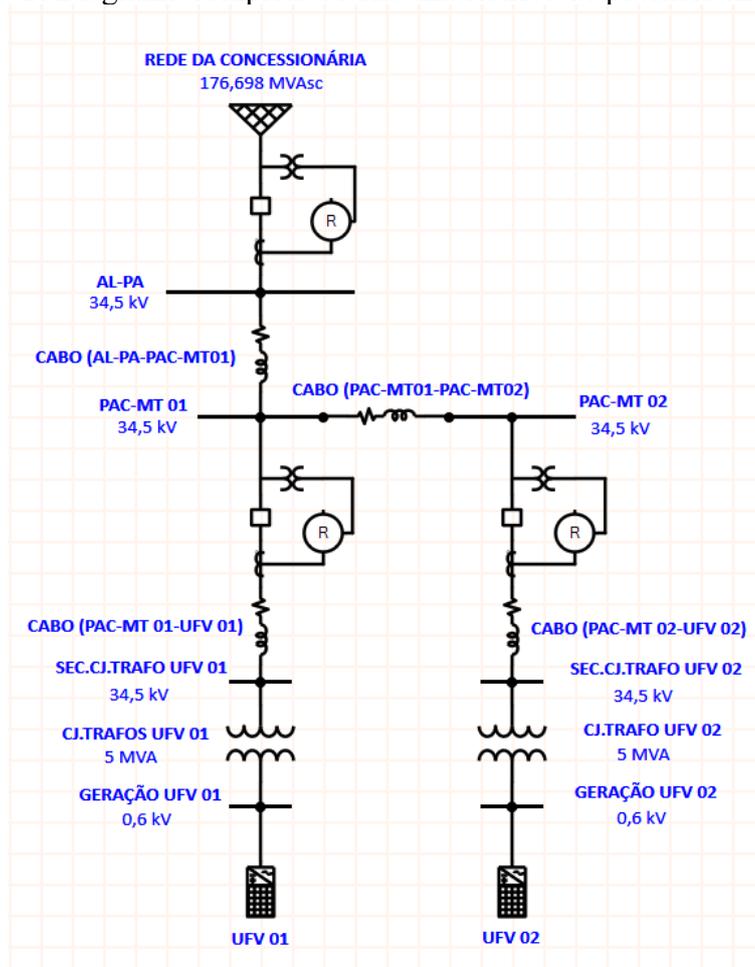
**Tabela 2** – Dados do ponto de entrega PAC-MT 01

(Z0) (pu) 100 MVA	0,06 + j0,57
(Z1) (pu) 100 MVA	0,03 + j0,56
I <sub>cc-3φ</sub> A	2957
I <sub>cc-1φ</sub> A	2944

**Tabela 3** – Dados do ponto de entrega PAC-MT 02

(Z0) (pu) 100 MVA	0,19 + j1,29
(Z1) (pu) 100 MVA	0,10 + j0,69
I <sub>cc-3φ</sub> A	2398
I <sub>cc-1φ</sub> A	1859

**Figura 1:** Diagrama completo do sistema elétrico de potência em estudo



As tabelas 4, 5 e 6 apresentam os resultados dos estudos de curto-circuito nos pontos de conexão PAC-MT 01 e PAC-MT 02 e no alimentador AL-PA.

**Tabela 4** – Variação dos níveis de curto-circuito no PAC-MT 01 antes e depois da conexão da usina UFV 01

I <sub>cc</sub> -3φ (A)			I <sub>cc</sub> -1φ (A)		
Antes	Depois	I <sub>CC</sub> (%)	Antes	Depois	I <sub>CC</sub> (%)
2957	3078	5,125	2944	3032	2,959

**Tabela 5** – Variação dos níveis de curto-circuito no PAC-MT 02 antes e depois da conexão da usina UFV 02

I <sub>cc</sub> -3φ (A)			I <sub>cc</sub> -1φ (A)		
Antes	Depois	I <sub>CC</sub> (%)	Antes	Depois	I <sub>CC</sub> (%)
2398	2519	5,046	1859	1948	4,78

**Tabela 6** – Variação dos níveis de curto-circuito no AL-PA antes e depois da conexão da UFV 01 e UFV 02

I <sub>cc</sub> -3φ (A)			I <sub>cc</sub> -1φ (A)		
Antes	Depois	I <sub>CC</sub> (%)	Antes	Depois	I <sub>CC</sub> (%)
2957	3199	8,184	2944	3126	6,182

A partir dos resultados obtidos, com a conexão das UFV 01 e UFV 02 ao sistema elétrico, verificou-se que ambas as usinas contribuem com uma corrente trifásica de 242 A e com uma corrente monofásica de 182 A no alimentador AL-PA da subestação. Esses aumentos representam 8,182% para falta trifásica e 6,182% para falta monofásica.

Os parâmetros do relé de sobrecorrente do alimentador da subestação, fornecido pela distribuidora, são 250 A para a função 51 e 100A para 51N e dial de tempo de 0,18s e 0,22s com curva de característica muito inversa (MI) padrão IEC 255.

De posse dessas informações, foram então realizados os dimensionamentos dos transformadores de corrente e os ajustes das proteções de sobrecorrente buscando a coordenação e seletividade da proteção das miniusinas com a da rede de distribuição.

As tabelas 07 e 08, apresentam os ajustes calculados para o dimensionamento das proteções das UFV 01 e UFV 02, respectivamente. As figuras 02 e 03, apresentam os coordenogramas de proteção instantânea e temporizada das miniusinas fotovoltaicas com a subestação da concessionária.

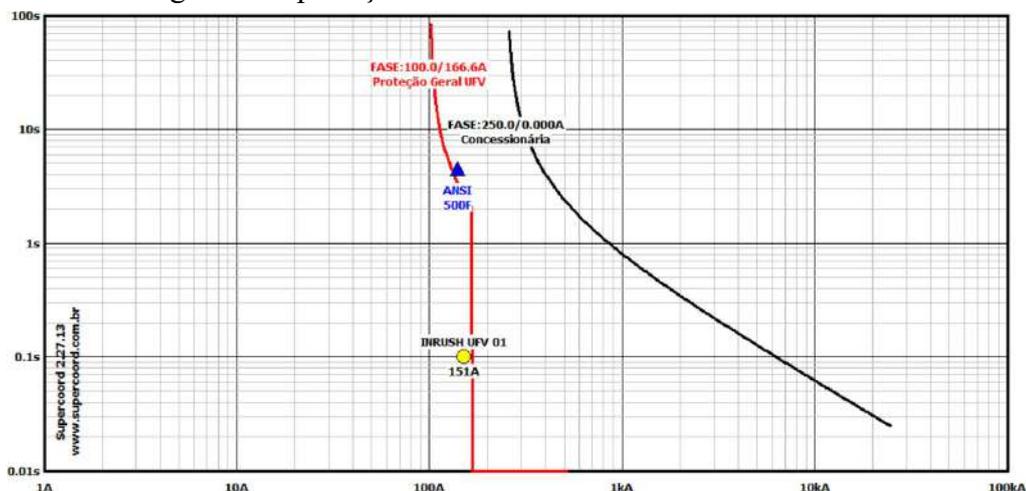
**Tabela 7** – Ajustes da proteção geral da UFV 01

Relé UFV 01	Fabricante	Modelo
Função de proteção	Siemens	Reyrolle 7SR12
51	0,33 I <sub>n</sub>	100 A
	Dial de tempo 0,1– Curva MI	
50	0,555 I <sub>n</sub>	166,55 A
51N	0,05 I <sub>n</sub>	9,094 A
	Dial de tempo 0,1– Curva MI	
50N	0,11081 I <sub>n</sub>	33,244 A

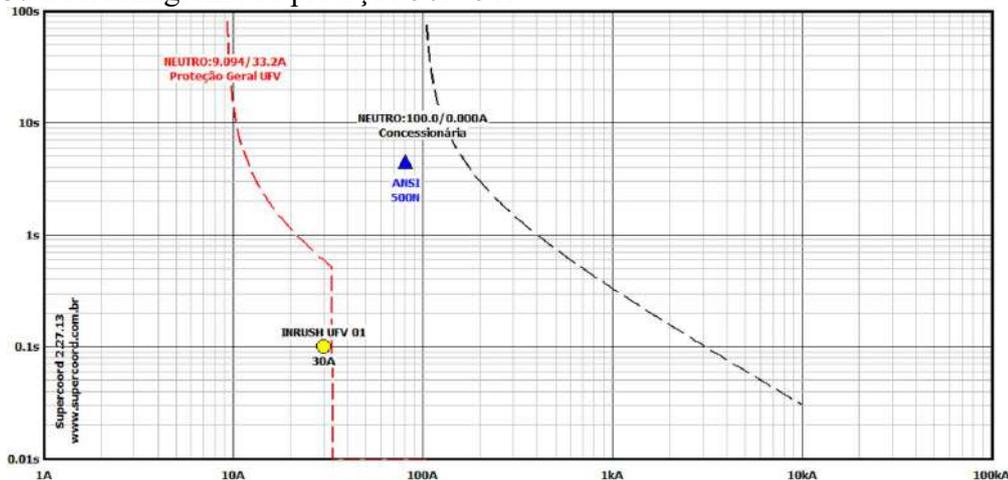
**Tabela 8** – Ajustes da proteção geral da UFV 02

Relé UFV 02	Fabricante	Modelo
Função de proteção	Siemens	Reyrolle 7SR12
51	$0,33 \square I_n$	100 A
	Dial de tempo 0,1– Curva MI	
50	$0,5499 \square I_n$	164,978 A
51N	$0,05 \square I_n$	9,094 A
	Dial de tempo 0,1– Curva MI	
50N	$0,1099 \square I_n$	32,995 A

**Figura 2:** Coordenograma de proteção 50/51



**Figura 3:** Coordenograma de proteção 50N/51N



#### 4 CONCLUSÃO

Esse trabalho teve por objetivo realizar um estudo de proteção para a conexão de minigeração distribuída na Amazônia. A partir desse estudo, verificou-se a importância de avaliar a contribuição das correntes de curto-circuito no ponto de acoplamento das usinas fotovoltaicas à rede elétrica, uma vez que a integração de novas unidades geradoras contribuem para o aumento das correntes de curto-circuito e se não forem levadas em consideração podem comprometer a confiabilidade da proteção.

## REFERÊNCIAS

ABSOLAR. Energia Solar Fotovoltaica no Brasil. Disponível em: <ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica> Acesso em: 22 de Nov. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST**: módulo 3, conexão ao sistema de distribuição de energia elétrica, Brasília: ANEEL, 2021.

CAMINHA, A. C. **Introdução à proteção dos sistemas elétricos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

EPE. **Mudanças climáticas e Transição energética**. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/clima-e-energia>> Acesso em: 22 de Nov. 2023.

FILHO, J. M.; MAMEDE, D. R. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. 1ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GADELHA, F. Impacto dos sistemas de geração distribuída fotovoltaica sobre a tensão em regime permanente das redes de distribuição. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP – Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2019.

KINDERMANN, Geraldo. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. 2ª edição. Florianópolis: Edição do autor , 2005.

MOUSINHO, M. C. A. DE M.; COELHO, A. P. B. Financiamento externo e transição energética nos países do BRICS. <http://www.ipea.gov.br>, 1 abr. 2023.

STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. McGraw-Hill do Brasil, 1974.

VILLANUEVA, B. DE A.; CATAPAN, A.; LOUSADA, S. A. N. Cooperativas de energia no Brasil: um referencial teórico para a transição energética. **DELOS: DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE**, v. 16, n. 50, p. 4061–4083, 13 dez. 2023.

XAVIER, B. A. **Desafios e oportunidades para a expansão da geração distribuída no setor elétrico brasileiro**. Disponível em: [repositorio.ufersa.edu.br](http://repositorio.ufersa.edu.br). Acesso em: 20 dez. 2023.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ELO ENTRE EDUCAÇÃO FORMAL E COMUNIDADES TRADICIONAIS

SANTOS, MÁRCIA MARIA DE JESUS; JESUS, KÉLLYTA MORGANA NASCIMENTO DE; SILVA; ANTÔNIO TÚLIO MOURA DA; SANTOS, MARIA EDUARDA CRUZ; COSTA, DAYVID CRISTIAN SILVA

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo contribuir com a propagação da Educação Ambiental acerca de pesquisas que o projeto Ecotech tem desenvolvido nas comunidades tradicionais e na comunidade acadêmica. O referido projeto desde 2021, trabalha com comunidades tradicionais do município de Estância-Sergipe e tem o intuito fortalecer e propagar a educação ambiental a partir de diferentes práticas pedagógicas que são desenvolvidas por meio de aprovações em editais de pesquisa, extensão e inovação. Dentre eles o que teve bastante destaque foi a parceria com o (PROGRAMA IF MAIS EMPREENDEDOR NACIONAL), Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC), edital 01/2023/dinove/IFS, coordenado pelo IFSULDEMINAS, e Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Extensão, Pesquisa, Ensino Profissionalizante e Tecnológico (FADEMA). Junto à revisão de literaturas e realização de trabalhos de campo a partir da observação e procedimentos metodológicos foi possível chegar a resultados de fortalecimento da educação ambiental entre as comunidades tradicionais e o ambiente escolar. Os resultados têm demonstrado que essa troca de saberes tem contribuído para a geração de renda das comunidades tradicionais além da conservação dos ecossistemas locais.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente; Geração de Renda; Práticas Pedagógicas; Pertencimento; Trilhas.

### 1 INTRODUÇÃO

Estância é um município que está localizado no litoral Sul do estado de Sergipe, sendo que este apresenta muitas riquezas histórico-cultural e ambiental. É visível que suas potencialidades naturais se destacam pela presença de diferentes ecossistemas que permeiam toda região, desde os manguezais, a exemplo dos estuários das bacias hidrográficas dos Rios Piauí e Real. Assim, como a restinga que prevalece ao longo da sua costa, no qual faz parte do bioma Mata Atlântica e adentra o município com sua rica biodiversidade.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), relata que a educação ambiental é um componente essencial que permanecerá na educação nacional, pois deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, não só em caráter formal, mas também não-formal. Diante do que foi exposto, vale mencionar, que a educação ambiental a partir de trilhas interpretativas como o projeto desenvolve incentiva a conservação dos lugares visitados, sendo que esta promove e desenvolve a consciência ecológica, no que tange à proteção e conservação dos recursos naturais, além de ajudar a promover o bem-estar do cidadão e estimular a sustentabilidade local.

O projeto ecotech trabalha de forma interativa as problemáticas e potencialidades socioambientais de Estância-SE. a partir dos resultados de diversas pesquisas realizadas e atua nessa conjuntura desde 2021, com objetivo de propagar a educação ambiental, tendo como ferramenta fundamental as trilhas interpretativas que envolvem a natureza com práticas pedagógicas de ensino interdisciplinar. A partir desse instrumento busca-se a integração entre escola e comunidade local com essa rica troca de saberes, no qual faz essa inserção em diferentes comunidades para identificar as potencialidades socioambientais.

## 2 RELATO DE CASO/EXPERIÊNCIA

Este resumo é resultado das atividades que vêm sendo desenvolvidas pelo projeto ECOTHEC, levando em consideração a problemática, em que o meio ambiente se mostra gradativamente ameaçado, a busca por atividades integrativas entre sociedade e natureza se faz muito pertinente. (SANTOS, 2023). O referido projeto vem desenvolvendo atividades que integram a comunidade e a escola, por meio de editais que relacionam a educação ambiental por meio de práticas sustentáveis.

**Figura 1** - Histórico dos Projetos Desenvolvidos pelo Ecotech.



**Fonte:** os autores (2024)

Os editais que o projeto Ecotech tem desenvolvido ao longo do tempo, todas as atividades realizadas é coordenado pela professora de Geografia do Instituto Federal de Sergipe- Campus Estância/SE, e seus estudantes bolsistas, o projeto oficinas 4.0 (EDITAL Nº 67/2021/SETEC/MEC), que consistiu em um treinamento de assistência tecnológica, e foi desenvolvido um aplicativo que conta com trilhas interpretativas que foram mapeadas, sendo hoje quatro trilhas em andamento. O aplicativo produzido ainda está em fase de desenvolvimento.

Um dos projetos de maiores destaques foi as oficinas 4.0, outro projeto também foi o (PROGRAMA IF MAIS EMPREENDEDOR NACIONAL), da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC), edital 01/2023/dinove/IFS, coordenado pelo IFSULDEMINAS, foi possível trabalhar com seis empreendimentos ecoturísticos da região mencionada acima, com o intuito de assessorar empresas que foram atingidas diretamente com a pandemia do Coronavírus. Como o projeto If Mais Empreendedor tinha como requisito empreendimentos que possuíam CNPJ para participar do edital. Outro projeto de grande destaque foi o edital PIBIC Graduação que tem o objetivo de catalogar todos os empreendimentos ecoturísticos formais e informais do litoral estanciano,

no qual será desenvolvido o inventário e disponibilizado aos órgãos competentes com as parcerias já firmadas pelo projeto.

**Figura 2** - Registros das Atividades Realizadas In loco.



**Fonte:** os autores (2024)

Os registros realizados pela equipe do ecotech, que foram obtidos por meio de visitas in loco, e por meio do edital IF Mais Empreendedor e atualmente é composta por dezesseis bolsistas, entre eles estudantes do ensino médio e da graduação, estas imagens são do litoral estanciano, no qual mostra os potenciais ecoturísticos muito presentes e sua rica vegetação.

**Figura 3** – Visitas feitas aos Empreendimentos Ecoturísticos da Região.



**Fonte:** os autores (2024)

Assim, os integrantes do projeto estiveram nestes empreendimentos dos arredores da Praia do Saco, como iniciativa das ações desenvolvidas pelo edital do IF Mais Empreendedor,

o local da visita, localiza-se ao sul do estado de Sergipe, na divisa com a Bahia, mais ou menos 60 quilômetros de Aracaju. “Vale destacar, que essa praia foi eleita uma das cem praias mais bonitas do mundo, de acordo com a revista francesa *Grands Voyageurs*.” (SECOM, 2022). O que evidencia o potencial natural e atrativo do litoral estanciano e instiga ainda mais a equipe a desenvolver atividades como estas que incentivam a conservação do meio ambiente.

**Figura 4** – Intercâmbio por meio de Práticas Educacionais de Educação Ambiental a partir de Trilhas Interpretativas.



**Fonte:** os autores (2024)

Através do edital “*PIBIC ENSINO MÉDIO*” os resultados obtidos foram muito satisfatórios, a imersão dos alunos com o meio ambiente, essa sensação de pertencimento é evidente, em todos eles, assim faz-se necessário pontuar a importância que as aulas ao ar livre possuem, para o ensino-aprendizagem e para promoção da preservação ambiental.

### 3 DISCUSSÃO

A educação ambiental, é um tema muito importante, ademais, quando se faz sua inserção nas práticas pedagógicas dos profissionais da educação, pois, formam cidadãos sensibilizados em relação às questões socioambientais, como é visível através dos resultados da participação de projetos educacionais, como esses editais desenvolvidos pelo Ecotech, visto que tratar esses assuntos contribuem com a disseminação de hábitos sustentáveis, e promove uma melhor qualidade de vida para os estudantes. Por ser um meio de incentivar sua conservação e buscar formas de promover uma consciência ambientalista, além de proporcionar o bem-estar das populações envolvidas. (ALMEIDA, BRAVA, 1997).

Neste sentido, atividades como esta também corroboram com a economia das comunidades o que proporciona aos visitantes uma imersão sociocultural, que gera conhecimento e por meio deste vem o sentimento de pertencimento, vale destacar que a Educação Ambiental é uma temática extremamente importante para conservação do meio ambiente. Ao considerar sua relevância o Ecotech, desenvolve práticas voltadas para a aproximação da escola e a comunidade local que possam de fato ser efetivas.

Tais ações indicam que a Educação Ambiental integrada pode ser transformadora para

a dimensão socioambiental. Diante de uma demanda mundial por ações mais sustentáveis, devido aos problemas das ações climáticas, pesquisas como esta, se mostram cada vez mais pertinentes. Dessa maneira, a busca por atividades integrativas entre a sociedade e a natureza se faz necessário (SANTOS, 2023).

#### 4 CONCLUSÃO

É possível perceber, portanto, a relevância da Educação Ambiental enquanto mola propulsora para o desenvolvimento sustentável das comunidades tradicionais, para preservação do meio ambiente entre a comunidade local e acadêmica, pois, trabalhar a temática de forma que o projeto Ecotech propaga, propicia a valorização das diversidades naturais do local, no qual apresenta-se como uma oportunidade de incentivar tais práticas sustentáveis que funcionam como uma forma de sobrevivência para os indivíduos envolvidos por ser uma demanda de relevância mundial.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marco Antonio; BAVA, Emiliano Caccia. Ecoturismo. 1997.

PNEA. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em:

<<https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/pnea.html#:~:text=Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental&text=A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20%C3%A9%20um,car%C3%A1ter%20formal%20e%20%C3%A3o%2Dformal.>> Acesso em 12/02/2024

SANTOS, Márcia M. J. **Educação Ambiental para o Ensino Básico: percursos formativos**. São Paulo: Contexto, 2023.

SECOM. **Prefeitura e Portal Praia do Saco desenvolvem ações em favor do meio ambiente e turismo**. Estância. 2022. Disponível em :<

<https://www.estancia.se.gov.br/site/Noticias/noticia-030120221116362180-Prefeitura-e-Portal-Praia-do-Saco-desenvolvem-a-es-em-favor-do-meio-ambie>> Acesso em 11/02/24



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RESÍDUOS SÓLIDOS: EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE SOCIAL

ANA BEATRIZ DA SILVA LEMOS, ANTÔNIO ROBERTO XAVIER, PEDRO BRUNO SILVA LEMOS, AIALA VIEIRA AMORIM E FRANCISCA PEREIRA PAIVA

### RESUMO

Salienta-se que a Educação Ambiental pode ser um campo de reflexão sobre os resíduos sólidos, como um processo de ampliação do debate socioambiental moderno sobre ecoconsciência local e global para contribuir com a construção de indivíduos sustentáveis, a começar pelo repensar sobre os impactos sobre o consumo, descarte e relação com o meio ambiente. Desse modo, o trabalho se justifica pela importância de se analisar as temáticas relacionadas aos resíduos sólidos, haja vista a necessidade de se repensar as questões ambientais atuais a partir da Educação Ambiental como fundamento epistemológico. Portanto, o objetivo proposto nessa pesquisa é investigar as relações entre a Educação Ambiental e a temática gestão de resíduos sólidos mediante procedimento de revisão bibliográfica da literatura, dentro do recorte temporal de 2015 a 2023. Nesse sentido, por meio do Portal Periódicos da Capes foram consultados os seguintes bases de dados on-line: *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO Brazil) e *Alma/SFX Local Collection*. Para tanto, foram utilizados os seguintes descritores e operadores booleanos: "EDUCAÇÃO AMBIENTAL" AND "RESÍDUOS SÓLIDOS" AND "SUSTENTABILIDADE" implicou na seleção de sete artigos científicos. No que concerne aos resultados, conclui-se, portanto, o impacto positivo das iniciativas de Educação Ambiental na promoção de práticas sustentáveis e no envolvimento da comunidade em relação à gestão de resíduos e à conservação ambiental. Os trabalhos analisados enfatizaram a necessidade de apoio contínuo de uma Educação Ambiental abrangente e envolvente nas escolas, abordando inconsistências conceituais e incentivando a gestão ambiental proativa entre indivíduos de várias faixas etárias. Frisa-se, a promoção da eliminação adequada de resíduos e dos potenciais da Educação Ambiental na mitigação de questões ambientais associadas à gestão inadequada de resíduos. Por fim, reconheceu-se a necessidade de se explorar a Educação Ambiental para a conscientização sobre resíduos sólidos mediante a ampliação do debate socioambiental e da formação ambiental individual e coletiva.

**Palavras-chave:** Conscientização; Educação sustentável; Sustentabilidade; Ecoconsciência; Gerenciamento de resíduos.

### 1 INTRODUÇÃO

A produção de resíduos está intimamente relacionada ao consumo humano e a várias camadas da vida humana como à higiene, à cultura de trabalho e ao consumismo (Amorim, 2010; Leite, 2015). Amorim (2010) menciona em seus estudos o progresso das tecnologias e a produção de materiais artificiais; contudo, as indústrias que não têm nenhuma preocupação com a reintegração desses materiais ao meio ambiente.

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental é crucial para o gerenciamento de resíduos sólidos, especialmente para educar a comunidade, sobretudo a acadêmica a se engajar no

processo de incorporação de novos hábitos, sobretudo a valorização do meio ambiente (Ribeiro *et al.*, 2018; Gusmão, 2000). Ademais, o propósito principal dessas ações de sensibilização direcionadas objetivando o gerador de resíduos a separá-lo de forma correta na fonte. Enfatiza-se que todo programa de gestão de resíduos deve ser apoiado pela Educação Ambiental (Ribeiro *et al.*, 2018).

À vista disso, há uma avaliação global para que a Educação Ambiental seja incluída em todos os espaços onde os cidadãos aprendem, seja formal, informal ou não. Neste contexto, a escola tem o papel social de desenvolver sistemas de conhecimentos, preceitos e valores que constroem a conduta e fundamentam o comportamento próprio de proteção do meio ambiente, sendo responsável pela formação integral de cidadãos (Reigota, 2006).

Dessa maneira, os conflitos ambientais são considerados temas geradores, pois são conflitos que envolvem diversos grupos sociais com diferentes modos de apropriação, uso e significação do território (Acsehrad, 2004). De acordo com Tozoni-Reis (2006) os temas ambientais podem ser tornar geradores de processos educativos ambientais, todavia, é fundamental que haja duas preocupações presentes: os temas devem ter um significado concreto para os envolvidos e o conteúdo problematizador. Isto significa que as questões ambientais devem ser o ponto de partida para uma discussão mais aprofundada da crise que a nossa civilização atual enfrenta uma crise que faz sentido na procura de uma sociedade sustentável.

Ante o exposto, salienta-se que a Educação Ambiental pode ser um campo de reflexão sobre os resíduos sólidos, como um processo de ampliação do debate socioambiental moderno sobre ecoconsciência local e global para contribuir com a construção de indivíduos sustentáveis, a começar pelo repensar sobre os impactos sobre o consumo, descarte e relação com o meio ambiente.

Desse modo, o trabalho se justifica pela importância de se analisar a Educação Ambiental e temáticas relacionadas aos resíduos sólidos, haja vista a necessidade de se repensar as questões ambientais atuais a partir da Educação Ambiental como fundamento epistemológico. Portanto, o objetivo proposto nessa pesquisa é analisar as relações entre a Educação Ambiental e a temática gestão de resíduos sólidos mediante procedimento técnico a revisão bibliográfica da literatura, dentro do recorte temporal de 2015 a 2023.

## 2 METODOLOGIA

No que concerne ao percurso metodológico, a presente pesquisa possui como procedimento técnico a revisão bibliográfica da literatura que para Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Nesse sentido, por meio do Portal Periódicos da Capes foram consultado os seguintes bases de dados on-line: *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO Brazil) e *Alma/SFX Local Collection*. Desse modo, objetivou-se analisar a Educação Ambiental e resíduos sólidos nos últimos oito anos (2015-2023).

**Lista 1** – Trabalhos selecionados para revisão da literatura organizados por título, autor e ano de publicação e base de dados

Título	Autor(es)	Ano	Base de dados
Coleta e caracterização dos resíduos sólidos gerados na UFCG-Campus I: Sensibilização da comunidade acadêmica da problemática socioambiental	Cirne <i>et al.</i>	2015	Alma/SFX Local Collection
Educação ambiental e implementação de políticas públicas: a experiência em Araranguá/SC	Recio <i>et al.</i>	2015	DOAJ

Estudo do comportamento ambiental da população de Wenceslau Braz/PR em relação aos resíduos sólidos urbanos	Januário <i>et al.</i>	2016	DOAJ
Gestão da coleta seletiva de resíduos sólidos no campus Pampulha da UFMG: Desafios e impactos sociais	Marques <i>et al.</i>	2017	DOAJ
A Educação ambiental e a escola no processo de construção da responsabilidade socioambiental	Castange e Marin	2019	DOAJ
Panorama do Projeto Adote uma Escola: estudo de caso nas escolas do município de Pelotas-RS	Fuentes-Guevara <i>et al.</i>	2021	Scielo Brazil
<i>Solid Waste</i> Belém: Aplicativo para educação ambiental na coleta de resíduos sólidos em condomínios residenciais	Lima e Pontes	2022	Alma/SFX Local Collection

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2024)

A utilização dos descritores e operadores booleanos: "EDUCAÇÃO AMBIENTAL" AND "RESÍDUOS SÓLIDOS" AND "SUSTENTABILIDADE" implicou na seleção de sete artigos científicos. Em relação aos critérios de inclusão: foram escolhidos artigos escritos em português, publicados entre os anos de 2015 a 2023 e que abordem temáticas relacionadas à temática em tela. Já os critérios de exclusão: escritos em idiomas diferentes do português, artigos publicados fora do recorte temporal, artigos fora da temática e/ou em duplicidade e/ou indisponíveis.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa seção é destinada à caracterização dos trabalhos em análise, assim, salienta-se que foram identificadas propostas sobre Educação Ambiental e resíduos sólidos com os seguintes conteúdos: Sensibilização da comunidade acadêmica (Cirne *et al.*; 2015); Implementação de políticas públicas (Recio *et al.*, 2015); Estudo do comportamento ambiental (Januário *et al.*, 2016); Gestão da coleta seletiva de resíduos sólidos (Marques *et al.*, 2017); Processo de construção da responsabilidade socioambiental (Castange; Marin, 2019); Panorama do Projeto Adote uma Escola (Fuentes-Guevara *et al.*, 2019); e Aplicativo para educação ambiental (Lima; Pontes, 2022). Destaca-se que os sete artigos que compõem o escopo textual em discussão analisam a Educação Ambiental e a relação com a temática resíduos sólidos, bem como examinam a gestão de resíduos sólidos e a EA como pontos cruciais para a promoção de práticas sustentáveis.

Destarte, a Educação Ambiental desempenha um papel significativo na conscientização sobre o impacto dos resíduos no meio ambiente e na sociedade (Marques *et al.*, 2017; Fuentes-Guevara *et al.*, 2021). Assim sendo, a Educação Ambiental promove o cultivo de atitudes responsáveis em relação à geração, separação e reciclagem de resíduos. Além disso, a Educação Ambiental facilita a adoção de práticas sustentáveis, incentiva o envolvimento da comunidade e promove a tomada de decisões responsáveis relativamente à eliminação de resíduos e aos programas de reciclagem (Marques *et al.*, 2017).

Nessa perspectiva, a relação entre a Educação Ambiental e a gestão de resíduos sólidos está diretamente ligada à conscientização e mudança de comportamento em relação ao descarte e manejo adequado dos resíduos sólidos (Cirne *et al.*, 2015, Lima; Pontes, 2022). Essa relação visa promover à compreensão da importância da preservação do meio ambiente, a redução do desperdício, a prática da coleta seletiva, o estímulo à reciclagem, assim como a minimização dos impactos negativos dos resíduos sólidos na natureza (Lima; Pontes, 2022).

Por conseguinte, a Educação Ambiental auxilia na difusão do conhecimento sobre o

impacto dos resíduos sólidos no meio ambiente e na saúde humana, fomentando o senso de responsabilidade e incentivando práticas sustentáveis (Cirne *et al.*, 2015, Lima; Pontes, 2022). Essa abordagem educacional deve envolver diversos atores, como gestores, estudantes e comunidade acadêmica, em discussões e soluções técnicas para a gestão integrada de resíduos sólidos, contribuindo, em última análise, para a gestão institucional e para a sustentabilidade financeira e operacional dos catadores de resíduos (Cirne *et al.*, 2015).

Ao atingir públicos diversos, a Educação Ambiental facilita a disseminação e a promoção de conhecimentos e de práticas sustentáveis como a importância da redução de resíduos, a reciclagem e os impactos sociais e ambientais decorrentes da adoção de padrões de consumo responsável (Recio *et al.*, 2015). Portanto, o papel da Educação Ambiental na conscientização da população sobre a produção e a gestão de resíduos sólidos é destacado como a principal ferramenta para fomentar a superação de uma gama de problemas ambientais atuais e, por consequência, para a implementação de modelos sociais e produtivos efetivamente sustentáveis (Januário *et al.*, 2017).

Castange e Marin (2019), em adicional, citam a imprescindibilidade da abordagem de conceitos intrinsecamente relacionados aos resíduos sólidos como consumo, reutilização, reciclagem e sustentabilidade em materiais educativos, especialmente em livros infantis. Os autores apontam o papel das escolas como espaços de promoção de comportamentos socioambientais responsáveis, enfatizando a necessidade de uma educação integral que vá além do descarte de resíduos e incorpore discussões sobre padrões de consumo, redução e reutilização (Castange; Marin, 2019). Embora seja reconhecido o potencial da utilização de livros educativos para disseminar o conhecimento ambiental entre as crianças, aponta-se que muitos desses materiais didáticos apresentam, de maneira frágil e superficial, os conceitos de reutilização e reciclagem (Castange; Marin, 2019).

Nesse ínterim, Fuentes-Guevara *et al.* (2021) salientam a importância de ações de formação de professores sobre práticas sustentáveis relacionadas aos resíduos sólidos. De maneira complementar, Castange e Marin (2019) compreendem que os docentes devem cuidadosamente interpretar e apresentar os conceitos ambientais como, por exemplo, resíduos sólidos de forma abrangente para garantir uma compreensão ampla e o envolvimento dos alunos nas atividades ou ações propostas.

Outro ponto importante é a gestão de resíduos sólidos recicláveis é a participação cidadã e a consciência ambiental que exige uma nova atitude ética, compromisso social, cidadania e valores inovadores. Neste intento, a Educação Ambiental pode ser uma ferramenta para poder alcançar uma nova conduta ética, tanto nas ações cotidianas como nas formas de perceber e se relacionar com o meio ambiente e a sociedade (Fuentes-Guevara *et al.*, 2021).

Neste prisma, Castange e Marin (2019) destacam a abordagem multifacetada da Educação Ambiental não só enriquece o debate sobre os resíduos sólidos, mas também promove um sentido de responsabilidade e um comportamento ético em relação à conservação ambiental em várias faixas etárias. Ademais, os autores ressaltam a importância de transformar as escolas em espaços educacionais sustentáveis, capazes de promover uma relação consciente e responsável com o meio ambiente, e enfatiza o papel crítico dos educadores na facilitação dessa transformação (Castange; Marin, 2019). Marques *et al.* (2017) também acentua que é fundamental dar continuidade aos programas de sensibilização ambiental e propor outras ações que possam alavancar o processo, de maneira contínua, o processo de conscientização visando ganhos sociais e atitudinais.

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, o impacto positivo das iniciativas de Educação Ambiental na promoção de práticas sustentáveis e no envolvimento das comunidades em relação à gestão de

resíduos e à conservação ambiental. Os trabalhos analisados enfatizaram a necessidade de apoio contínuo e de ações em Educação Ambiental abrangentes e envolventes nas escolas, que abordem as inconsistências conceituais e incentivem a gestão ambiental proativa entre indivíduos de várias faixas etárias. Os trabalhos, ainda, frisaram a promoção da eliminação adequada de resíduos e as ações em Educação Ambiental como fundamentais para a mitigação de problemas ambientais associados à eliminação inadequada de resíduos.

A bibliografia analisada destaca a importância da capacitação e dos esforços colaborativos para a implementação de práticas de gestão de resíduos e de educação ambiental que perpassem os muros das escolas e promovam a conscientização ambiental das comunidades. Por fim, reconheceu-se a necessidade de exploração da Educação Ambiental para a conscientização sobre resíduos sólidos e de ampliação do debate socioambiental para a promoção da formação ambiental individual e coletiva.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. **Justiça ambiental – ação coletiva e estratégias argumentativas**. In. et al. (Org.) *Justiça ambiental e cidadania*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

AMORIM, A.P. et al. **Lixão municipal**: abordagem de uma problemática ambiental na cidade de Rio Grande - RS. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/ambeduc/article/viewFile/888/920>>. Acesso em 24 de maio de 2011.

CASTANGE, R. D.; MARIN, F. A. D. G. A Educação Ambiental e a escola no processo de construção da responsabilidade socioambiental. **Colloquium Humanarum**. ISSN: 1809-8207, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 146–154, 2019. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/2643>. Acesso em: 25 jan. 2024.

CIRNE, L. E. M. R. et al. Coleta e caracterização dos resíduos sólidos gerados na UFCG-Campus I: Sensibilização da comunidade acadêmica da problemática socioambiental - Ano referência 2015. *Participação*, [S. l.], n. 29, p. 36–43, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/participacao/article/view/22276>. Acesso em: 25 jan. 2024.

FUENTES-GUEVARA, M. D. et al. Panorama do Projeto Adote uma Escola: estudo de caso nas escolas do município de Pelotas-RS. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, p. e20210003, 2021.

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

GUSMÃO, O. S. et al. Reciclagem artesanal na UEFS: estratégia educacional na valorização do meio ambiente. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE NA BAHIA, 2., 2000. Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2000. p 56-58.

JANUÁRIO, M. et al. Estudo do comportamento ambiental da população de Wenceslau Braz/PR em relação aos resíduos sólidos urbanos. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade**, v. 6, n. 1, p. 55-71, 2017.

LEITE, J. R. M. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 481.

LIMA, A. Z. da S.; PONTES, A. N. **SolidWaste Belém: Aplicativo para educação ambiental**

**na coleta de resíduos sólidos em condomínios residenciais.** Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 52–70, 2022. DOI: 10.22456/1982-1654.120048. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/120048>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MARQUES, E. A. F.; VASCONCELOS, M. C. R. L.; GUIMARÃES, E. H. R.; BARBOSA, F. H. F. Gestão da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos no Campus Pampulha da UFMG: Desafios e Impactos Sociais. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 131–149, 2017. DOI: 10.5585/geas.v6i3.821. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/10100>. Acesso em: 25 jan. 2024.

RECIO, M. A. L.; MADRUGA, K. C. R.; BILÉSIMO, T.; ROSSI, C. R.; BERNARDY, A.; MUSSI, R. Educação Ambiental e implementação de políticas públicas: a experiência em Araranguá/sc. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v.3, n.2, p. 100 – 119, mai/ago, 2015.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2006.

RIBEIRO, E.N.; GALDINO, O.P. da; MACEDO, E.C. das V.; SANTIAGO, H.C. dos ; OLIVEIRA, M.C. de. Coleta Seletiva na Faculdade UnB Planaltina: diagnóstico, implantação e sensibilização. **Anais do XIV SIBESA**. Foz do Iguaçu: ABES. 2018.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória**. Educar, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006. Editora UFPR. Disponível em: . Acesso em: 15 jun. 2023.



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## ESTUDO DAS VARIÁVEIS DE CONFORTO TÉRMICO NA PRAÇA DA SÉ EM CRATO/CE

EDYELEEN MASCARENHAS; CLARICE BRITO DE SANTANA; FRANCISCO TIAGO FEITOSA TAVARES

### RESUMO

Desde o meio do século XX, o Brasil presenciou um rápido crescimento urbano, o qual resultou na ocupação caótica das cidades, já que estas não estavam preparadas para suportar uma grande concentração de pessoas. Com o objetivo de auxiliar no planejamento urbano, tem-se observado um aumento no estudo do conforto ambiental externo. O estudo objetivou analisar as variáveis de conforto térmico e o efeito da vegetação sobre essas variáveis na Praça da Sé em Crato, Ceará. Foram analisados três pontos, nas duas laterais e no centro, onde se aferiu a radiação solar, velocidade do vento, umidade relativa e a temperatura. Foram analisados 10 dias no período seco e no período chuvoso, anos de 2017 e 2018. Os aparelhos utilizados foram: Radiômetro UVX (radiação solar) e Higrômetro (umidade e vento). Para gerar gráficos utilizou-se os aplicativos *R Core Team* como também o *Microsoft Excel*, com o coeficiente de covariância entende-se que se uma variável aumenta a outra diminui logo o coeficiente é negativo e se as duas variáveis tendem a aumentarem, o coeficiente de correlação é positivo. Conclui-se que a vegetação influencia na sensação de conforto térmico da população. Praças arborizadas melhoram esse conforto devido a evapotranspiração da vegetação, mantém a umidade, diminui a incidência da radiação solar, ameniza a temperatura do ar, ajudam na dispersão de ventos e reduz os poluentes atmosféricos.

**Palavras-chave:** urbanização; vegetação; regulação; temperatura; umidade relativa.

### 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano acelerado do Brasil, desde meados do século XX, teve como consequência uma ocupação desordenada das cidades, pois as mesmas não possuíam estrutura para receber grande quantidade de pessoas (MARTELLI E SANTOS JR, 2015). Esse crescimento acaba causando danos, como por exemplo, ocupação desordenada do solo o que acaba modificando os ambientes naturais. (ASSIS, 2016).

Para a norma ASHRAE 55:2013, conforto térmico seria a condição em que a mente humana expressa satisfação em relação ao ambiente térmico, envolvendo fatores físicos, fisiológicos e psicológicos. Sendo que, para Xavier (1999), o conforto térmico pode ser do ponto de vista pessoal onde o indivíduo encontra-se satisfeito em relação a sua sensação térmica em determinado ambiente e do ponto de vista ambiental, que é o estabelecimento de uma condição térmica para o meio em questão, considerando as variáveis físicas com o objetivo de gerar o menor grau de pessoas insatisfeitas.

O estudo do conforto ambiental externo tem aumentado com o propósito de auxiliar no planejamento das cidades. Segundo De Dear *et al.*, (2013) acredita-se que esse avanço está relacionado pelas mudanças climáticas, devido ao aumento da temperatura média global prevista, é possível que o clima se torne cada vez mais desconfortável atingindo mais seriamente as áreas urbanas. Outro fator seria o fenômeno Ilhas de Calor que segundo Wong

(2008), é a diferença entre a temperatura de regiões urbanas e seu entorno rural, sendo ocasionado devido à destruição da vegetação nas cidades o que acaba aumenta a sensação de desconforto sentido pelas pessoas.

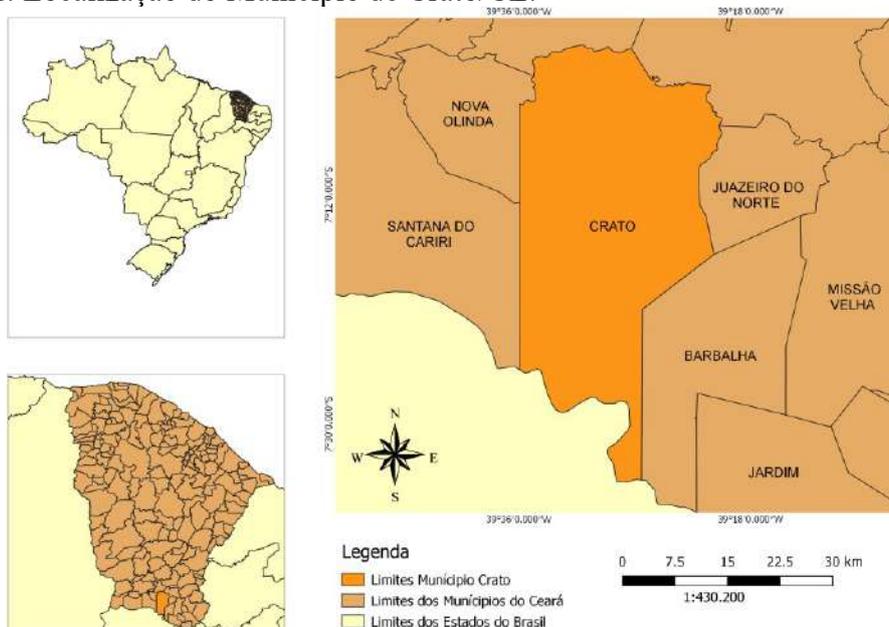
As árvores apresentam grandes benfeitorias ambientais, formam sombras e a evapotranspiração essenciais a regulação de temperatura e umidade na melhoria das condições microclimática, retém a água da chuva por tempo suficiente para permitir um escoamento gradual evitando o runoff e realimentando os mananciais hídricos (ASSIS *et al.*, 2017).

Esse estudo objetivou analisar as variáveis de conforto térmico e o efeito da vegetação nos anos de 2017 e 2018, no período seco e chuvoso na Praça da Sé em Crato, Ceará.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Crato é conhecido como Oasis do Sertão, pelas características climáticas mais úmidas e favoráveis à agropecuária. De acordo com Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2017) tem uma pluviosidade anual de 1090,9 mm, temperatura média de 24° a 26°, onde são encontrados os climas, Tropical Quente Semiárido Brando e Tropical Quente Sub-úmido, demonstrado na figura 1.

**Figura 1:** Localização do Município de Crato/CE.



**Fonte:** Autor. **Elaboração:** *Software Qgis.*

O estudo foi realizado na Praça da Sé, localizada no centro de Crato-Ceará a mesma foi escolhida devido ser a praça mais conhecida da cidade, como também ao seu fator histórico.

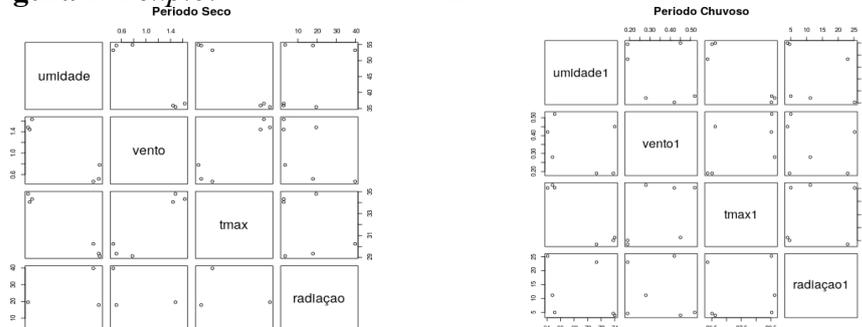
Foram analisados três pontos, nas duas laterais e no centro, onde se aferiu a radiação solar, velocidade do vento, umidade relativa e a temperatura. Foram analisados 10 dias no período seco e no período chuvoso, anos de 2017 e 2018, nos meses de novembro a dezembro de 2017 e fevereiro e abril de 2018, nos horários de 08 as 10h00min e pela tarde, nos horários de 14 às 16h00min, os aparelhos utilizados foram: Radiômetro UVX (radiação solar) e Higrômetro (umidade e vento). Após, foi feito um levantamento arbóreo e a estimativa do tamanho das árvores, onde também foi medida a área da Praça.

Para realização dos gráficos foi utilizado o aplicativo *R Core Team* como também o *Microsoft Excel* para realização da média aritmética.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao estudarmos o período seco e o período chuvoso que se caracterizam como as principais características climáticas da região estudada, segue a seguir, o gráfico 1 que mostram respectivamente, o período seco mais o período chuvoso.

**Figura 2:** *Boxplot* Período Seco e Chuvoso



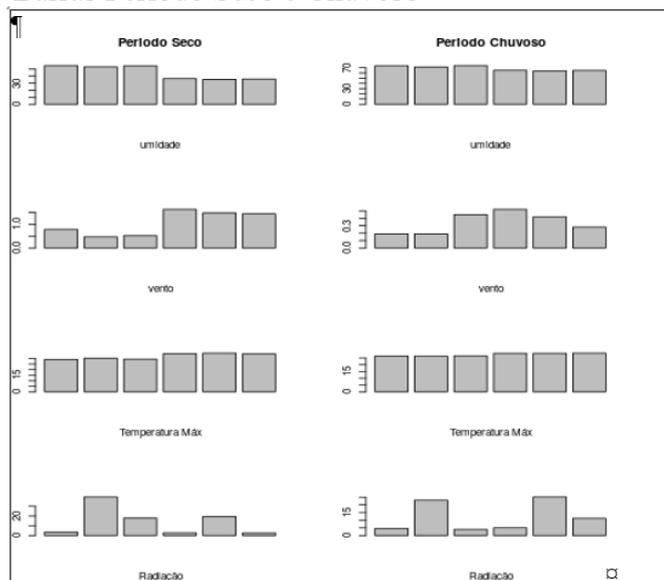
**Fonte:** Autor. *Elaboração:* R Core Team.

No período seco, a umidade relativa pela manhã apresentou em média 54% enquanto no período chuvoso apresentou 73,0 %, apresentando uma variação de aproximadamente 18%. Entretanto, no período da tarde, verificou-se que no período chuvoso a umidade apresentou valor aproximado de 64,7 % enquanto no período seco, 35,9% mostrando uma variação de quase 29 %. Evidenciando uma grande diferença entre esses períodos, como uma característica principal do clima semiárido.

A temperatura máxima medida em graus (°C) refere-se à temperatura em volta do corpo do homem, sendo uma variável de troca de calor entre indivíduos e o ambiente ao redor (ISSO-DIS 7726,1996 *apud* XAVIER, 1999; MONTEIRO, 2008).

Podemos perceber assim, que no período seco, da manhã, a temperatura média foi de 29,7°C enquanto a tarde foi de 34,6°C, sendo assim havendo variação de 4,9°C. No período chuvoso, pode-se ressaltar que pela manhã a temperatura registrada foi de 26,5°C enquanto que à tarde de 28,7°C uma variação de 2,2°C. Essa variação é devido ao fluxo das massas de ar e da incidência da radiação solar, sendo influenciada principalmente pela taxa de resfriamento e aquecimento da superfície da Terra (GIRALT, 2006). Como demonstrado na figura 3.

**Figura 3:** Gráfico de Barras Período Seco e Chuvoso



**Fonte:** Autor. *Elaboração:* R Core Team.

Por meio da figura 3 podemos observar que a umidade relativa no período chuvoso permaneceu quase que constante nos dias analisados nesse estudo enquanto que a radiação solar apresentou uma queda quando comparada com o período seco. Corroborando com o estudo de Giralt (2006) em três praças de Torres- RS, conclui-se que as praças que tinham maiores áreas cobertas com elementos naturais tiveram melhores condições de conforto. Souza, Silva e Silva (2006) em João Pessoa – PB que evidenciam que áreas onde prevalece o uso de concreto e solo exposto apontam maior temperatura de superfície quando igualado com áreas verdes.

A velocidade do vento na figura 3 permanece quase que fixo na maior parte do estudo, possuindo uma maior variação no período seco, da tarde, que mediu aproximadamente 1,52 m/s enquanto, à tarde no período chuvoso 0,41 m/s. Pela manhã, no período seco, foi de 0,59 m/s e no período chuvoso foi de 0,28 m/s. Segundo Nikopoulou (2004) é uma variável constante, alterando em direção e intensidade momentaneamente, anualmente ou sazonalmente, podendo se referir a valores médios como opção.

O vento tem habilidade de resfriamento, especialmente em ambientes quentes e secos, colaborando para trocas de calor por convecção, controle de temperatura superficial e diminuição da carga térmica solar. Sendo intimamente relacionada pela forma do meio urbano, que pode apresentar barreiras aos canais de ventilação, bloqueando os efeitos benéficos da velocidade do vento (MENDONÇA E ASSIS, 2003).

A última variável aferida foi à radiação solar, que pode ser impedida pela vegetação e a topográfica do local, sendo a vegetação, o principal fator interceptador da radiação solar. Os resultados encontrados foram período seco, manhã foi de 20,31 W/m<sup>2</sup> e 8,26 W/m<sup>2</sup>. Período de estiagem, manhã 10,54 W/m<sup>2</sup> e tarde 13,81 W/m<sup>2</sup> (figura 3). Romero (2001) explica, que a vegetação possui uma capacidade calorífica limitada, o que acaba impedindo a passagem da radiação solar. Isso ocorre porque as folhas absorvem parte dessa radiação e refletem o restante, o que pode explicar por que a radiação solar apresenta valores medianos. Além disso, a vegetação também influencia o aumento na taxa de evaporação, o que possibilita a permeabilidade do vento e reduz a velocidade do mesmo.

Shizato *et al.*, (2015) afirma que a presença da vegetação como meio de redução da temperatura nas cidades depende do sombreamento e do processo de evapotranspiração, além de influenciar na direção dos ventos e na filtragem da poluição. Oliveira (2011), a temperatura do ar é mitigada por conta da vegetação por meio do controle da radiação e pela umidade liberadas através das folhas.

Segundo Abreu e Labaki (2010), uma única árvore plantada em uma área gramada é capaz de oferecer conforto ao usuário durante todo o ano, em diversas distâncias em relação ao tronco da árvore. Conclui-se que a sensação de conforto, independentemente dos índices utilizados na análise, varia principalmente devido à densidade da copa da árvore. As copas das árvores da Praça da Sé chegam a ter quatro metros de raio, o que evidencia que essa praça proporciona uma sensação de conforto térmico aos visitantes. A vegetação desempenha um papel fundamental como regulador, pois vários estudos indicam que praças arborizadas apresentam índices de conforto superiores em comparação com praças sem árvores.

Por meio do coeficiente de covariância calculado pela equação 1, o coeficiente de covariância (equação 1) de acordo com Minitab (2018) é a estimativa de grau de uma relação linear entre duas variáveis, sendo que o mesmo assume valores entre -1 e +1

### **Equação 1:** Equação para cálculo do coeficiente de covariância

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n - 1)s_x s_y}$$

**Fonte:** Autor.

Para estudo ao calcular o coeficiente de correlação entre a umidade e temperatura do ar do período seco e chuvoso obteve um resultado igual a -0,9834, portanto, se uma variável aumenta a outra diminui logo o coeficiente é negativo e se as duas variáveis tendem a aumentarem, o coeficiente de correlação é positivo. Verificando dessa forma, que a estão intimamente ligadas e são inversamente proporcionais.

#### 4 CONCLUSÃO

A partir desta pesquisa e dos dados adquiridos, podemos concluir que a vegetação exerce influência na sensação de conforto térmico da população. Praças arborizadas contribuem para melhorar tal conforto devido à evapotranspiração vegetal, que mantém a umidade, reduz a incidência de radiação solar, suaviza a temperatura do ar, ajuda a dispersar o vento e diminui os poluentes atmosféricos. Todas as variáveis coletadas estão dentro dos parâmetros indicados por estudos na área, melhorando ainda mais durante o período de chuvas. Portanto, conclui-se que a Praça da Sé em Crato, Ceará, é um ambiente termicamente confortável.

#### REFERÊNCIAS

- ABREU, L. V. DE., LABAKI, C. Conforto térmico propiciado por algumas espécies arbóreas: avaliação do raio de influência através de diferentes índices de conforto. 2010. Scielo. **Ambiente construído**, vol.10, n.4, pp.103-117. ISSN 1678-8621.
- DE DEAR, R. J., AKIMOTO, T., ARENS, E. A., BRAGER, G., CANDIDO, C., CHEONG, K. W. D., ... & ZHU, Y. (2013). Progress in thermal comfort research over the last twenty years. **Indoor air**, 23(6), 442-461.
- GIRALT, R. P. Conforto térmico em espaços públicos abertos na cidade de Torres – RS. 2006. 237p. **Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano Regional)** – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- MARTELLI, A., & DOS SANTOS JR, A. R. Arborização Urbana do município de Itapira–SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1018-1031, 2015.
- MARTELLI, ANDERSON; DOS SANTOS JR, A.R. Arborização Urbana do município de Itapira–SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 2015, 1018-1031.
- MASCARELLO, A. V. S., BARBOSA, L., & DE ASSIS, E. S. Efeitos da vegetação viária no conforto térmico urbano. Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído; **Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído**.
- MENDONÇA, R. S. R.; ASSIS, E. S. Conforto térmico urbano: estudo de caso do bairro Floresta de Belo Horizonte, MG. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 45-63, jul./set. 2003.
- MONTEIRO, L. M. Modelos preditivos de conforto térmico: quantificação de relações entre

variáveis microclimáticas e de sensação térmica para avaliação e projeto de espaços abertos. 2008. 378p. **Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo)** – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

NIKOLOPOULOU, M.; BAKER, N.; STEEMERS, K. Thermalcomfort in outdoor urbanspaces: thehumanparameter. *Solar Energy*, v.70, n.3, 2001 *apud* NIKOLOPOULOU, M. Designing open spaces in theurbanenvironment: a bioclimatic approach. **Centre for Renewable Energy Sources**, EESD, FP5, 2004.

OLIVEIRA, M. M., & ALVES, W. S. Influência da vegetação arbórea no microclima e uso de praças públicas. 2011. 146 f. **Tese (Doutorado)** - Curso de Física Ambiental, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

ROMERO, M. A. B. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Editora SHINZATO, P; YOSHIDA, Daniel F. O.; DUARTE, Denise H. S. O impacto da vegetação nos microclimas urbanos: estimativa do índice de área foliar - IAF pelo método de fotos hemisféricas. **Anais ENCAC 2015**.

SOUZA, J. F.; SILVA, R. M.; SILVA, A. M. Influência do uso e ocupação do solo na temperatura da superfície: o estudo de caso de João Pessoa – PB. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.16, n. 1, p. 21-37, jan./mar. 2016.

XAVIER, A. A. P. Condições de conforto térmico para estudantes de 2º grau na região de Florianópolis. Florianópolis, **Dissertação de mestrado**, CPGEC da UFSC, 1999.



IV CONGRESSO ON-LINE  
**INTERNACIONAL**  
DE SUSTENTABILIDADE

## INTEGRANDO OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO AMBIENTE ESCOLAR: UM CAMINHO PARA O FUTURO

VITOR CARVALHOGOMES

### RESUMO

A educação sustentável é essencial no cenário educacional moderno, encorajando escolas a integrar práticas e valores ecológicos em seus currículos. Este enfoque holístico, inspirado por Boff (2016), visa imergir os alunos em experiências práticas com a natureza, promovendo uma conexão direta com o ambiente e incentivando ações sustentáveis. Além disso, a adoção de iniciativas como jardinagem e reciclagem nas escolas e o alinhamento com as diretrizes da UNESCO e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável reforçam a importância de uma educação que prepara os alunos para serem cidadãos responsáveis e ativos na preservação do planeta. Este resumo destaca a transformação educacional rumo à sustentabilidade, enfatizando a responsabilidade compartilhada e a necessidade de práticas inovadoras para enfrentar os desafios ambientais globais.

**Palavras-chave:** Educação Sustentável; Práticas Ecológicas; Experiências Práticas; Consciência Ambiental; Inovação Educacional.

### 1 INTRODUÇÃO

No cenário educacional contemporâneo, a importância da educação sustentável nas escolas tem se destacado como um elemento essencial para o desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e responsável. A inserção de estratégias sustentáveis no ambiente escolar não apenas enriquece o processo educacional, mas também promove uma mudança cultural significativa, envolvendo alunos, famílias e a comunidade escolar em um diálogo contínuo sobre práticas sustentáveis. De acordo com Jacobi (2003), a educação ambiental permite uma reavaliação das práticas sociais. Na escola, os alunos aprendem sobre a importância de saber que os problemas e as soluções estão ligados uns aos outros e o valor de ter a responsabilidade de contribuir para uma sociedade mais justa e igualitária.

A educação sustentável transcende a simples transmissão de conhecimentos; ela representa uma abordagem holística que integra valores, ética e ações práticas em prol de um futuro mais sustentável. De acordo com Boff (2016),

“os estudantes já não podem aprender apenas dentro das salas de aula ou fechados em suas bibliotecas (...) devem ser levados a experimentar na pele a natureza, conhecer a biodiversidade, saber da história daquelas paisagens, daquelas montanhas e daqueles rios”

A afirmação de Boff (2016) sobre educação sustentável propõe uma mudança paradigmática na maneira como o conhecimento é transmitido e assimilado, enfatizando a necessidade de experiências práticas e o contato direto com o ambiente natural como componentes cruciais da aprendizagem. Essa perspectiva desafia o modelo educacional

tradicional, que tende a ser mais teórico e confinado aos espaços de sala de aula, e sugere uma abordagem mais integrada e vivencial. Ao argumentar que os estudantes devem "experimentar na pele a natureza", Boff sublinha a importância de uma educação que não apenas informa, mas também forma cidadãos conscientes e engajados com a sustentabilidade do planeta. Esta abordagem não só amplia o entendimento dos alunos sobre questões ambientais, mas também fomenta uma conexão emocional e ética com o meio ambiente, potencializando assim a adoção de comportamentos sustentáveis. Portanto, a educação sustentável, conforme articulada por Boff, representa um meio essencial para equipar as futuras gerações com as competências, valores e atitudes necessárias para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

Ao proporcionar experiências práticas e envolventes, como projetos de jardinagem, reciclagem e conservação de energia, as escolas podem capacitar os alunos a aplicar conceitos de sustentabilidade em suas vidas diárias. A inclusão de alunos e suas famílias em projetos e iniciativas sustentáveis não só reforça a aprendizagem, mas também fomenta uma cultura de responsabilidade ambiental compartilhada. Esta abordagem integrada, que combina educação formal com participação ativa, é essencial para o desenvolvimento de práticas sustentáveis duradouras e eficazes no ambiente escolar. A Constituição Federal do Brasil de 1988, no artigo 225, inciso VI, assegura e determina que ao poder público cabe "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente".

A importância da educação ambiental nas escolas, conforme delineada pela Constituição Federal do Brasil de 1988, encontra ressonância nas diretrizes globais estabelecidas pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). O compromisso com a educação ambiental, como um pilar fundamental na formação de indivíduos conscientes, é ampliado ao considerar a abordagem da UNESCO. Esta organização enfatiza não apenas a relação do ser humano com o ambiente natural, mas também as práticas efetivas para a conservação e gestão responsável dos recursos naturais. A harmonização dessas diretrizes nacionais e internacionais reflete uma compreensão unificada da necessidade de educar as gerações futuras em práticas sustentáveis. De acordo com a UNESCO (2005), a educação ambiental é reconhecida como uma disciplina fundamental que realça a interação do ser humano com o ambiente natural. Esta educação, especialmente nos anos iniciais, é crucial para ensinar formas eficazes de conservar, preservar e gerenciar os recursos naturais, enfatizando a responsabilidade e a gestão ambiental desde cedo.

Na interseção da educação ambiental e das diretrizes globais da UNESCO, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas emergem como um complemento essencial e ampliativo. Estes 17 objetivos não apenas ressoam com os princípios já discutidos, mas também os expandem, propondo um espectro mais amplo de ação e conscientização. A inclusão dos ODS no ambiente escolar é um reflexo natural e necessário da educação ambiental abrangente preconizada pela UNESCO. Ao adotar os ODS, as escolas não só abraçam uma educação que conscientiza sobre a interação humana com o meio ambiente, mas também se comprometem com uma abordagem que engloba desafios globais, como a pobreza, a desigualdade e a justiça social. Desta forma, a implementação dos ODS em ambientes escolares representa uma evolução natural da educação ambiental, alinhando as iniciativas locais com metas globais e reforçando o compromisso das instituições de ensino com a formação de cidadãos globalmente conscientes e ativos na construção de um futuro sustentável.

A visão da UNESCO sobre a educação ambiental, que enfatiza ações concretas e integradas no âmbito educacional, serve como um modelo inspirador para o desenvolvimento de uma cultura de sustentabilidade nas escolas. Esta abordagem global

não apenas destaca a necessidade de medidas práticas, mas também ressalta a importância de uma educação que englobe valores sustentáveis e ações responsáveis. Nesta perspectiva global, este resumo visa explorar e detalhar estratégias efetivas para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em ambientes escolares, destacando como essas práticas podem transformar a educação e promover uma cultura de sustentabilidade.

No atual panorama educacional, a emergência da educação sustentável nas instituições escolares ganha destaque como um componente vital para o cultivo de uma sociedade mais conscientizada e comprometida com a responsabilidade ambiental. A implementação de práticas sustentáveis no contexto escolar enriquece não apenas o processo de aprendizagem, mas também incita uma transformação cultural profunda. Esta mudança engaja estudantes, suas famílias e o corpo docente em um diálogo constante acerca de condutas sustentáveis, conforme apontado por Jacobi (2003), que vê a educação ambiental como uma

Este referencial teórico argumenta que as escolas desempenham um papel crucial na promoção de uma cultura de sustentabilidade, servindo como catalisadoras para a mudança. Ao adotar uma perspectiva global, inspirada pela visão da UNESCO, as escolas podem implementar estratégias eficazes para integrar os ODS em seus currículos e práticas diárias. Através de abordagens pedagógicas inovadoras, projetos práticos e políticas educacionais focadas na sustentabilidade, as escolas podem transformar a educação e preparar os alunos para enfrentar os desafios de um mundo em constante mudança. Assim, este trabalho visa explorar as maneiras pelas quais a educação sustentável pode ser efetivamente incorporada ao ambiente escolar, destacando o papel fundamental que a educação desempenha na promoção de um futuro sustentável e responsável.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Nesta pesquisa, empregamos uma metodologia centrada na revisão bibliográfica, abrangendo áreas-chave como educação ambiental e sustentabilidade. Esta abordagem permitiu uma compreensão abrangente das teorias atuais, práticas educacionais e tendências em sustentabilidade.

A análise do material foi conduzida com um olhar crítico para identificar, sintetizar e comparar as diversas perspectivas e abordagens dentro desses campos. A revisão bibliográfica, buscou estabelecer uma conexão entre a teoria acadêmica e a prática no ensino de sustentabilidade e educação ambiental.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No contexto da sociedade contemporânea, as escolas desempenham um papel fundamental que transcende a tradicional transmissão de conhecimento. Em um mundo confrontado com crescentes desafios de sustentabilidade, as instituições educacionais assumem a responsabilidade de serem agentes transformadores, formando uma nova geração consciente e preparada para enfrentar questões ambientais, sociais e econômicas. Este texto explora como a implementação de inovações pedagógicas, a realização de projetos práticos e a aplicação de políticas educacionais focadas em sustentabilidade estão reformulando a educação, capacitando os alunos a resolver os problemas complexos do nosso tempo.

A adoção de metodologias de ensino centradas no aluno, inspiradas nas ideias de John Dewey, como a aprendizagem baseada em projetos, a pedagogia crítica e o ensino interdisciplinar, está promovendo uma revolução na educação voltada para a sustentabilidade. Estas abordagens pedagógicas motivam os alunos a questionar,

investigar e aplicar seus conhecimentos em situações reais, fomentando um entendimento aprofundado dos desafios globais, ao mesmo tempo que estimulam a inovação e a criatividade. Projetos que vão desde a criação de jardins sustentáveis até a análise de energias renováveis não apenas proporcionam conhecimento aplicado em sustentabilidade, mas também cultivam habilidades vitais, como o trabalho em equipe e a consciência ambiental.

A integração de conceitos de sustentabilidade nos currículos escolares é fundamental para desenvolver a consciência ambiental e social entre os estudantes. Cursos que abordam ciências ambientais, ética global e soluções para problemas complexos capacitam os alunos a compreender e agir de forma efetiva diante dos desafios atuais. Além disso, a utilização de tecnologias educacionais avançadas, incluindo plataformas digitais e realidade virtual, enriquece o ensino de sustentabilidade, proporcionando aos alunos experiências imersivas que simulam questões ambientais e sociais.

Para reforçar essas estratégias pedagógicas, é essencial a implementação de políticas educacionais robustas que integrem a sustentabilidade de forma abrangente nos sistemas de ensino. Isso envolve definir metas de sustentabilidade claras para os currículos, incentivar o desenvolvimento profissional contínuo dos professores em educação ambiental e investir em infraestrutura escolar que siga princípios sustentáveis. Essas políticas asseguram que a educação para a sustentabilidade seja uma prioridade em todos os níveis de ensino.

Adicionalmente, o estabelecimento de parcerias entre escolas, comunidades, empresas e governos locais para o desenvolvimento de projetos sustentáveis oferece aos alunos oportunidades valiosas de aprendizado, conectando-os com desafios reais e possibilitando sua contribuição para soluções sustentáveis.

Embora existam desafios, como a limitação de recursos e a resistência a mudanças nos currículos, o potencial para a educação em sustentabilidade é vasto. Escolas que empregam abordagens pedagógicas inovadoras não somente educam, mas também inspiram a próxima geração a se engajar ativamente na construção de um futuro mais sustentável e equitativo.

#### 4 CONCLUSÃO

As escolas desempenham um papel crucial na formação de futuras gerações capazes de enfrentar os desafios de sustentabilidade que o mundo contemporâneo apresenta. Ao adotar metodologias de ensino inovadoras, implementar projetos práticos significativos, estabelecer políticas educacionais focadas e enfatizar o desenvolvimento de competências essenciais, as instituições de ensino estão emergindo como forças propulsoras de mudança significativa. Elas não apenas promovem a consciência ambiental e social, mas também cultivam habilidades críticas de resolução de problemas e instilam uma mentalidade de cidadania global. Com isso, os alunos são munidos não somente com conhecimento, mas também com a paixão e as ferramentas necessárias para agir como protagonistas na promoção de um futuro mais sustentável. Esta transformação na educação é um reflexo da compreensão da importância e urgência dos desafios de sustentabilidade que enfrentamos. Portanto, as escolas se tornam mais que meros espaços de ensino; elas são incubadoras de esperança, inovação e ação direcionada para a construção de um mundo mais justo, resiliente e sustentável.

#### REFERÊNCIAS

(ONU), O. D. N. U. Declaração do Rio de Janeiro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 6,

n. 15, p. 153-159, ago./1992. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/ea/a/szzGBPjxPqnTsHsnMSxFWPL/?lang=pt>. Acesso em: 10 set.  
2023.

BOFF, Leonardo. Sustentabilidade: O que é - O que não é. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes,  
2016. p. 1-222.

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

JACOBI, P. (2003). Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de  
Pesquisa, 118, 189-205.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o  
Desenvolvimento Sustentável. Disponível em:  
<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 10 set.  
2023.

Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (2005). Década das  
Nações Unidas da Educação para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014:  
Documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO.



## MONITORAMENTO DE DIVERSIDADE DE FAUNA NO TERRITÓRIO DO PIEMONTE DA CHAPADA DIAMANTINA - BA

FABIO OLIVEIRA DE CARVALHO

### RESUMO

**Introdução:** O estudo tem o objetivo apresentar um resultado parcial do Projeto Monitoramento de Diversidade de Fauna executado nos municípios de Jacobina, Caem e Miguel Calmon, Estado da Bahia, no âmbito do Programa Biomas da Bahia, apoiado pelo Ministério Público da Bahia, em Unidades de Conservação (UCs) criadas, ou em estudo, pelo programa, com a instalação de câmeras TRAPs. **Materiais e Métodos:** A câmera TRAP é o equipamento eletrônico amplamente utilizado para fins conservacionistas, em especial para estudos populacionais ou de comunidades de mastofauna, mamíferos terrestres de médio e grande porte, por ser um método não invasivo e eficaz no estudo da vida selvagem, produzindo dados que nos serve de indicadores da saúde ambiental dessas unidades. **Resultados e Discussões:** O estudo discute a importância dessa ação para conservação da fauna regional e a importância do diálogo entre os entes públicos e sociedade civil na busca da conservação da natureza. **Conclusão:** O estudo identificou espécies de urgência de ações para sua conservação como a Onça-parda, que necessita de grandes territórios para a sobrevivência, frente à rápida supressão de remanescentes em enclaves de caatinga. Urge ações que mitiguem a acelerada destruição e/ou pressão nesses *habitats*, como o fomento à criação de Unidades de Conservação, sejam elas públicas ou privadas.

**Palavras-chaves:** monitoramento, fauna regional, conservação, meio ambiente

### 1 INTRODUÇÃO

Dados do MMA apontam que dos cinco biomas brasileiros, a caatinga é um dos mais ameaçados devido ao amplo consumo de lenha nativa, em sua maioria, explorada ilegalmente e de forma não-sustentável, para atender, entre outros, as demandas da pecuária e da agricultura (MMA,2022). Somente em 2022, foram 523 mil incidências de desmatamento para bioma Caatinga, perdendo apenas para a Amazônia em frequência de eventos, o que demonstra um ritmo constante de supressão, sem intervalos (MAPBIOMAS, 2022). Esses dados indicam a urgência em se preservar a caatinga com ações integradas que priorizem a conservação dos remanescentes florestais e o uso sustentável da biodiversidade (IPEA,2009).

Essas estatísticas são bastante preocupantes e representam a tendência atual da acelerada degradação ambiental, reflexos de ações não-sustentáveis sobre o meio. As mudanças recentes no uso da terra como a super-exploração direta de animais silvestres, plantas e outros organismos, grande aumento da supressão de florestas e conseqüente degradação da qualidade ambiental, ocasionado pela expansão da agricultura e pecuária não-sustentável, são fatores que desde o período colonial promovem intensa devastação, impactando severamente esse Bioma (IPBES, 2019, p. 12; SILVA, *et al*, 2002, p.154).

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro onde predomina o clima semi-árido, porém, possui ocorrência de áreas úmidas ou sub-úmidas, caracterizados como

enclaves, com presença de Floresta Estacional. Das áreas semi-áridas no mundo, essa região é considerada a mais populosa, além de ser uma das mais ricas em biodiversidade, por outro lado, é o bioma brasileiro mais degradado pelas ações humanas. Os enclaves, também chamados de “Ilhas verdes”, podendo ser considerados “como verdadeiros sub-espacos de exceção (...) de superfícies topograficamente elevadas de relevos serranos com dimensões variadas e que são submetidas às influências de mesoclimas de altitude” (SOUZA; OLIVEIRA, 2006, p.86).

A maioria dos fragmentos existentes, uma grande parte está afetada por distúrbios antrópicos crônicos, o que sugere, segundo Antongiovanni, que a Caatinga está altamente ameaçada e sua biodiversidade está sendo “erodida por processos não evidentes” (ANTONGIOANNI, *et al*, 2020, p.153). Somado a esse fato, muito pouco desse bioma está protegido por Unidades de Conservação, incluindo as RPPNs, o que denota que os altos ganhos financeiros com a exploração da natureza e serviços ecossistêmicos de longe se equalizam com a parca contrapartida e investimentos para a sua conservação (ANTONGIOANNI, *et al*, 2020; SILVA, *et al*, 2002, p.153).

A Caatinga abriga 183 espécies de mamíferos, sendo 11 delas endêmicas e 45 de médio e grande porte (CARMIGNOTTO & ASTÚA, 2017, *apud*, MARINHO, 2018, p. 3). A Caatinga é o Bioma menos conhecido e estudado, fato que vem ocasionando um aumento no risco de extinção de várias espécies da fauna, muitas delas endêmicas, mesmo antes de serem conhecidas. Frente a esse fato, as “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, diagnóstico que, desde 2004, vem servindo de base para política pública nacional para a mudança climática, com o objetivo de “orientar, de forma objetiva e participativa, o planejamento e a implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável dos recursos naturais” (MMA, 2023), definindo prioridades nas ações de conservação e indicando ações principais nas diversas regiões.

Esse estudo busca apresentar um resultado parcial do Projeto Monitoramento de Diversidade de Fauna realizado no Território do Piemonte da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, com apoio do Ministério Público da Bahia – Regional Especializada em Meio Ambiente de Jacobina e os Institutos Água Boa e Ynamata, por meio do Programa Biomas da Bahia, que visa identificar a presença de mamíferos de médio e grande porte em três municípios do Território: Jacobina, Caem e Miguel Calmon. Os locais priorizados foram UCs públicas e privadas, situadas nos enclaves de floresta estacional das Serras de Jacobina<sup>1</sup>, por meio de técnicas não invasivas, como o uso de câmeras TRAPs, na busca de indicadores de saúde ambiental dos diversos locais monitorados. O projeto criou um banco de dados de vídeos da fauna regional que são disponibilizados por meio da internet para o público em geral<sup>2</sup>. O primeiro vídeo onde aparece uma onça-parda fez tanto sucesso, que foi matéria no programa Globo Repórter de 13 de setembro de 2019, da Rede Globo de Televisão.

Segundo o relatório das Áreas Prioritárias, os municípios de Jacobina e Caem estão integralmente na área identificada como “CAD243”, onde o diagnóstico da importância biológica da região é caracterizado como “Extremamente Alta”, com níveis de prioridades de ações para conservação da diversidade biológica também como “Extremamente Alta”. O relatório também aponta como ação principal para se reverter esse cenário a criação de Unidades de Conservação (UCs), públicas ou privadas (MMA, 2023).

---

<sup>1</sup> As Serras da Jacobina estendem-se por 200 Km no sentido norte e sul, com 15-25 km de largura e altitude de até 1.300 m, na porção norte do estado da Bahia.

<sup>2</sup> O Projeto Monitoramento de Diversidade de Fauna pode ser acessado em: [https://www.youtube.com/@diversidade\\_fauna\\_brasil](https://www.youtube.com/@diversidade_fauna_brasil)

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O conhecimento regional sobre a presença e distribuição das espécies é de fundamental importância para se avaliar e planejar estratégias de conservação da biodiversidade (TOBLER, *et al.*, 2018, *apud*, MARINHO, *et al.*, 2018). As armadilhas fotográficas estão sendo amplamente utilizadas para inventariar mamíferos (TOBLER, 2015). A câmera TRAP é o equipamento eletrônico amplamente utilizado para fins conservacionistas, em especial para estudos populacionais ou de comunidades de mamíferos de médio e grande porte terrestres, por ser um método não invasivo e eficaz no estudo da vida selvagem (CUNHA, 2013, p.05).

As imagens produzidas da diversidade local por meio armadilhamento fotográfico, podem também ser utilizadas para sensibilização da sociedade para os temas de educação ambiental e publicidade das ações empreendidas para a conservação dos diversos habitats regionais, possibilitando seu monitoramento. O Monitoramento da Diversidade de Fauna consiste no acompanhamento das espécies com o objetivo de analisar as populações presentes em uma dada região. Em 2013, o Governo Federal cria o Sistema Brasileiro de Monitoramento da Biodiversidade, com base no conceito de monitoramento adaptativo, que é definido:

“como um sistema de monitoramento dinâmico e adaptável a distintas situações ou propostas, de modo a não comprometer a integridade da série temporal de dados. Essa abordagem se estrutura, ainda, na crença de que os gestores locais e sua rede de colaboradores são capazes de aplicar o monitoramento com precisão e eficácia” (PEREIRA, 2013, p.20).

O Projeto Monitoramento de Diversidade de Fauna teve como base identificar a presença de mamíferos de pequeno e médio porte, topo de cadeia alimentar, sem desconsiderar outros capturados, usando-se de método qualitativo com o objetivo de identificar quais espécies tem presença local, com foco especial na presença das espécies consideradas em “vulnerabilidade” (VU) em consonância a União Internacional de Conservação da Natureza – IUCN.

O Projeto teve início em 2017 com o apoio do Ministério Público do Estado da Bahia – Regional Especializada em Meio Ambiente de Jacobina, em conjunto com os Institutos Água Boa e Ynamata, com a doação de 15 câmeras TRAPs, que foram distribuídas ao longo das primeiras Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, e outras em estudo de criação, nos municípios de Jacobina e no Caem, e no Parque Estadual das Sete Passagens, no município de Miguel Calmon. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, uma RPPN “é uma unidade de conservação (UC) de domínio privado, gravada com perpetuidade na matrícula do imóvel, com o objetivo de conservar a diversidade biológica” (ICMBIO).

Foram utilizadas nas campanhas empreendidas diversos pontos e intervalos tempo para a coleta com o objetivo de se identificar a presença de animais em perigo ou em vulnerabilidade, segundo a IUCN. Foram determinados em dois desses três municípios três pontos fixos com câmeras TRAPs que há 5 anos realizam monitoramento contínuo, por se tratarem de corredores ecológicos, com campanhas entre quatro a seis meses entre as coletas.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados representam um resumo da identificação de presença de espécies como a Onça-parda ou sussuarana *Puma Concolor* identificadas no Parque Estadual das Sete Passagens, em Miguel Calmon, top de cadeia alimentar, - sua presença indica que os níveis tróficos abaixo dela estão preservados - e na RPPN Recanto dos Pássaros, em Jacobina, onde foram identificadas espécies da mastofauna em “vulnerabilidade” (VU), como o Gato do Mato *Leopardus tigrinus* (Schreber. 1775) e o Gato Maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821). No âmbito do projeto também já foram registradas espécies “em perigo” (EN) como o

Coelho selvagem ou Tapiti *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758), assim como espécies com status de “quase ameaçada” (NT) como a Raposa do Campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) e o Mico-cinza *Callithrix kuhlii* (Coimbra-Filho, 1985) <sup>1</sup>, como figura na Tabela 1.

**Tabela 1** – Listas de espécies identificadas no Território do Piemonte

Nome comum	Nome científico	IUNC
Caititu	<i>Pecari tajacu</i>	LC
Cangambá	<i>Conepatus semistriatus</i>	LC
Caximquelê	<i>Sciurus aestuans</i>	LC
Coelho-selvagem ou Tapiti	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	EN
Cutia	<i>Dasyprocta leporina</i>	LC
Guaxinim	<i>Procyon cancrivoro</i>	LC
Gato maracajá	<i>Leopardus wiedii</i>	VU
Gato do mato	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU
Jaguarundi ou Gato-mourisco	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	LC
Mico-cinza	<i>Callithrix kuhlii</i>	NT
Onça-jaguatirica	<i>Leopardus pardalis</i>	LC
Onça-Parda ou Suçuarana	<i>Puma Concolor</i>	LC
Papa-mel (Irara)	<i>Eira barbara</i>	LC
Quati	<i>Nasua nasua</i>	LC
Raposa-do campo	<i>Lycalopex vetulus</i>	NT
Saruê	<i>Didelphis aurita</i>	LC
Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	LC
Veado-catingueiro	<i>Mazama gouazoubira</i>	LC

Na última campanha realizada em dezembro de 2023 foi identificada a presença do Caititu e do Jaguarundi na RPPN Recanto dos Pássaros, em Jacobina, constamos também a presença de animais de grande porte como a onça-parda, no Tombador da Macaúbas, no município de Miguel Calmon, onde a administração municipal estuda, em conjunto com os citados institutos, a criação de um Parque Municipal, além da criação de RPPNs por particulares, visando a proteção e manutenção da fauna regional. Estima-se que uma onça-parda necessita um território de vida entre 100 km<sup>2</sup>, mas já foram identificadas percorrendo um território bem superior, dado que reitera a importância de ações integradas que vise a conservação permanente de seus *habitats*.

#### 4 CONCLUSÃO

A presente discussão sugere uma maior preocupação por parte de instituições governamentais, ou não, das diversas escalas, em se sensibilizarem para a necessidade de criação de uma nova consciência, na constatação de que os recursos naturais do planeta são finitos. As pressões de entorno das Unidades de Conservação pesquisadas, como a especulação imobiliária, atividades de mineração de ouro clandestina, turismo desordenado, queimadas, além da fragmentação de grandes imóveis para a criação de pequenos sítios, acelera os processos de degradação ambiental. Os princípios de renovação e recuperação desses recursos obedecem a ritmos biológicos e geológicos muito lentos, frente a um modelo de desenvolvimento vigente, que desequilibra a vida desses ecossistemas e, com isso, urge ações integradas que promovam a conservação dos diversos ecossistemas, com o objetivo de se manter o equilíbrio ambiental às gerações futuras. A criação de Unidades de Conservação pode ser um caminho.

## REFERÊNCIAS

ANTONGIOANNI, Marina, et al. Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments, *Journal of Applied Ecology*, v. 57, 2020. pp. 2064-2074.

BRASIL. Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição 243, p.160, 2018.

CUNHA, Fabrício Pinheiro da, Protocolo - Monitoramento de mamíferos terrestres de médio e grande porte, CENAP/ICMBio – PROBIO II, Atibaia, São Paulo, 2013.

FREIRE, Neilson Cabral Ferreira (Org), Atlas da Caatinga – O único bioma genuinamente brasileiro, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, Recife, 2018, p.200.

ICMBIO. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/servicos/crie-sua-reserva/perguntas-e-respostas-sobre-rppn>. Último acesso em 09 de julho de 2022.

IPBES. S. Díaz, et al, (Ed). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2019.

IPEA, Biodiversidade – Preservação obrigatória – Sem ela, tudo estará comprometido, *Revista Desafios do Conhecimento*, Ano 7, Ed. 55, Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, 2009. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1261:reportagens-materias&Itemid=39](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1261:reportagens-materias&Itemid=39). Último acesso em 29 de setembro de 2023.

MARINHO, Paulo H. et al. Mamíferos de médio e grande porte da caatinga do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, *Mastozoología Neotropical*, em prensa, Mendoza, Argentina, 2018.

MAPBIOMAS. Relatório Anual de Desmatamento no Brasil 2022, MapBiomas Alerta, São Paulo, SP, 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2023/06/12/desmatamento-nos-biomas-do-brasil-cresceu-223-em-2022/>. Último acesso em 29 de setembro de 2023.

MMA, Ministério do Meio Ambiente e do Clima, Caatinga. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/caatinga.html>. Último acesso em 09 de julho de 2022.

MMA, Ministério do Meio Ambiente e do Clima, Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018>. Último acesso em 08 de fevereiro de 2024)

SOUZA, Marcos José Nogueira de; OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal de. Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do Nordeste brasileiro. *MERCATOR, Revista de Geografia da UFC*, Vol. 5, nº 9, 2006, pp. 85-102. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2736/273620669008.pdf>. Último acesso em: 29 de setembro de 2023.

PEREIRA, Raul Costa, et al. Monitoramento in situ da biodiversidade: Proposta para um Sistema Brasileiro de Monitoramento da Biodiversidade, ICMBIO, Brasília, Distrito Federal, 2013.

PNUMA, 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/03/1662482>. Último acesso em 09 de julho de 2022.

PNUMA, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-eportagens/comunicado-de-imprensa/pnuma-impulsiona-decada-da-restauracao-no-brasil-no>. Último acesso em 09 de julho de 2022.

SILVA, José M. Cardoso da, CAATINGA. In: Biodiversidade Brasileira - Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros, MMA, Brasília, DF, 2002.

TOBLER, Mathias W., et al. Spatiotemporal hierarchical modelling of species richness and occupancy using camera trap data, The Authors, Journal of Applied Ecology, British Ecological Society, Journal of Applied Ecology, n. 52, 413–421, 2015.



IV CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## POTENCIALIZANDO A SUSTENTABILIDADE AQUÁTICA: BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS DE FRIGORÍFICOS DE PEIXE

NILDIANE CARVALHO ROHR; JUSSARA FARIAS FARDIN

### RESUMO

O cenário atual, marcado pelo uso predominante de fontes tradicionais e não renováveis de energia, como carvão, gás e petróleo, gera preocupações ambientais devido à emissão significativa de gases do efeito estufa. Nesse contexto, o biogás emerge como uma opção renovável, de baixo custo e ambientalmente limpa, uma vez que o mesmo destaca-se como uma ferramenta eficaz na redução dos impactos ambientais, convertendo resíduos orgânicos em energia. Dentre os resíduos utilizados, o estudo em questão destina-se especificamente à análise da produção de biogás a partir de resíduos de frigoríficos de peixes, como vísceras e carcaças resultantes do processamento e comercialização de pescados. Essa abordagem proporciona uma solução intrigante, já que utiliza resíduos do setor pesqueiro para gerar energia, ao mesmo tempo que colabora para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Esta pesquisa foi realizada por meio da análise e comparação de dados qualitativos e quantitativos obtidos de trabalhos acadêmicos relacionados à produção de biogás a partir de resíduos de peixes e à produção de energia sustentável. Utilizando a abordagem metodológica da pesquisa bibliográfica, foram explorados materiais previamente publicados, como livros, artigos de periódicos e recursos *online*. A coleta e interpretação desses dados teóricos, juntamente com a análise de pesquisas científicas, visam enfatizar a relevância da Indústria Pesqueira no contexto brasileiro e sua contribuição significativa para a produção e exportação de pescados e a potencialidade dos resíduos como fonte de energia sustentável. Essa abordagem além de promover a sustentabilidade no setor pesqueiro, também destaca a importância de adotar práticas ambientalmente sustentáveis na gestão de resíduos industriais.

**Palavras-chave:** análise ambiental; bioenergia; indústria pesqueira; processamento de pescado; tecnologia verde.

### 1 INTRODUÇÃO

As fontes tradicionais e não renováveis de produção de energia como o carvão, gás e petróleo, possuem como uma das principais características a emissão de gases geradores do efeito estufa, o que contribui, de maneira significativa, com a poluição ambiental, uma vez que, proporcionam maior emissão de *dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)* para a atmosfera (MELE & RANDAZZO, 2019; CHEN et al., 2020; PATA, 2021). Nesse diapasão, tem-se a necessidade da implementação de fontes alternativas de energia, de forma renovável, como mecanismo de diminuição, ou até mesmo substituição, da utilização das fontes tradicionais acima transcritas.

A demanda energética juntamente com as questões ambientais cria um cenário voltado para a inclusão de novos métodos alternativos de produção de energia, destacando-se o biogás, que se comporta como uma opção renovável, de baixo custo e limpa, visto que utiliza matéria orgânica para a produção de seu potencial energético. Além de constituir um mecanismo de produção energética, a geração de biogás caracteriza-se pelo reaproveitamento de resíduos orgânicos, dando aos mesmos uma destinação sustentável. O método de digestão anaeróbica

pode ser implementado como uma ferramenta poderosa na diminuição dos impactos ambientais dos dejetos, apresentando como um fator principal, a produção de energia (HIJAZI et al., 2016; SOBHI et al., 2019; GURMESSA et al., 2020). O benefício principal dos biodigestores anaeróbicos consiste na produção de energia em forma de *metano*, reduzindo, com isso, as emissões de gases do efeito estufa (GRANDO et al., 2017; GUARES et al., 2021).

Dentre as diversas formas de matéria orgânica a serem utilizadas na produção de energia limpa, destaca-se no presente estudo, a análise da produção de biogás a partir de resíduos de frigoríficos de peixes (vísceras e carcaças) resultantes da comercialização e exportação dos pescados (SOUZA, 2014).

Nesse sentido, a investigação em questão busca compreender como a utilização de biogás proveniente de resíduos de frigoríficos de peixes pode ser implementado como mecanismo de produção alternativa, limpa, renovável e sustentável de energia, além de abordar benefícios ambientais e sociais provenientes da destinação adequada dos materiais descartados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A materialização deste estudo envolveu a análise e comparação de dados qualitativos e quantitativos obtidos a partir de trabalhos do campo acadêmico que relacionam os temas produção de biogás a partir de resíduos proveniente de peixes e a produção de energia sustentável. Nesse sentido, a técnica de pesquisa utilizada para a elaboração do texto foi a bibliográfica, que se encontra presente quando elaborada utilizando material já publicado, principalmente livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na *Internet* (MINAYO, 2007). A análise e interpretação dos dados teóricos relacionados ao tema, aliados à interpretação e revisão de pesquisas científicas, têm por finalidade evidenciar a relevância da implementação de fontes alternativas de energia, especialmente a produção de biogás a partir de resíduos de frigorífico de peixe, como um mecanismo de sustentabilidade no setor elétrico.

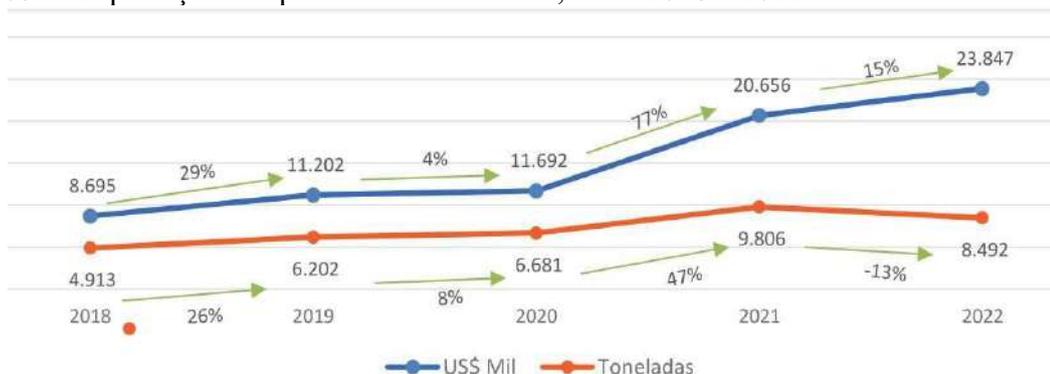
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Indústria Pesqueira movimentada de forma significativa o mercado nacional, uma vez que o Brasil é um grande produtor dessa proteína animal, possuindo uma diversidade de espécies aquáticas tanto de água doce, quanto de água salgada (EMBRAPA, 2023). O consumo interno de peixes pela população brasileira é, em média, de 9 kg/habitante/ano, aproximadamente. No entanto, a *FAO* recomenda um consumo de 12 kg/habitante/ano (LOPES et al., 2016).

Mesmo apresentando valores próximos ao recomendado pela *FAO*, há uma disparidade numérica entre os pescados consumidos nas diferentes regiões do Brasil, como é o caso da região hidrográfica amazônica, onde a quantidade *per capita* de pescado consumida pelas comunidades ribeirinhas se aproxima de 369 g/pessoa/dia ou 135 kg/pessoa/ano, aumentando consideravelmente a média anual de consumo da proteína em destaque (CERDEIRA et al., 1997; BATISTA et al., 2004).

Em uma abordagem mais aprofundada da produção e exportação de pescados no solo brasileiro, vale expor o aumento de 15% do faturamento em 2022 no tocante à exportação, arrecadando, com isso o total de 23,8 milhões (Gráfico 1). No entanto, há uma queda de cerca de 13%, passando de 9.806 toneladas em 2021 para 8.492 toneladas em 2022, na produção do pescado (EMBRAPA, 2023).

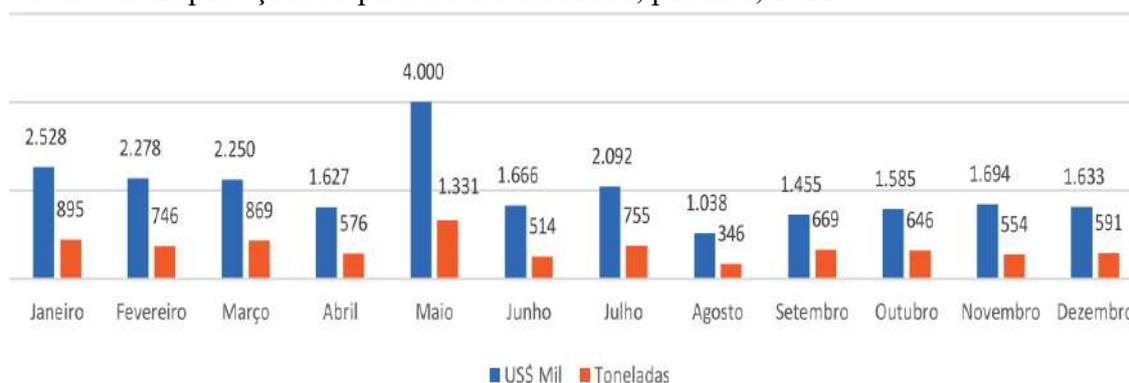
**Gráfico 1.** Exportações da piscicultura brasileira, entre 2018 e 2022



**Fonte:** COMEXSTAT/Ministério da Economia (2023). Elaboração: Embrapa Pesca e Aquicultura.

Ao realizar uma análise mensal das exportações, é possível observar variações dos volumes ao longo do ano, sendo destaque o mês de maio que apresentou maior volume em valores financeiros (US\$ 4 milhões) e em toneladas (1.331 t) (Gráfico 2) (EMBRAPA, 2023).

**Gráfico 2.** Exportações da piscicultura brasileira, por mês, 2022



**Fonte:** COMEXSTAT/Ministério da Economia (2023). Elaboração: Embrapa Pesca e Aquicultura.

Dentre os produtos da piscicultura destinados à exportação, são observadas as seguintes categorias:

os peixes inteiros congelados apresentaram os maiores volumes e se mantiveram como o item mais exportado em todos os trimestres de 2022, totalizando US\$ 11,7 milhões (49% do total) e alta de 37% no comparativo com 2021. Os filés frescos ou refrigerados foram a segunda categoria mais exportada, com US\$ 5,9 milhões (25% do total) e aumento de 9% (EMBRAPA, 2023).

Desses números, a tilápia representa 98% da exportação da piscicultura brasileira (Tabela 1). Em uma avaliação mais aprofundada, é possível notar o crescimento da exportação dessa espécie em 28% quando comparado a 2021. Já a segunda espécie mais exportada em 2022 foi o tambaqui, que apresentou queda de 51% frente a 2021. O destaque para o ano de 2022 foi o surubim que ocupou a terceira posição e apresentou um crescimento de 186% no ano (EMBRAPA, 2023).

**Tabela 1 - Exportações da piscicultura brasileira por espécie, trimestres de 2022**

ESPÉCIES	UNIDADE	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	Total Ano	Participação (%)	Varição 2022/2021(%)
Tilápias	FOB (US\$)	6.864.318	7.178.879	4.524.714	4.689.250	23.257.161	98%	28%
	Toneladas	2.473	2.389	1.750	1.735	8.347	98%	-1%
Tambaqui	FOB (US\$)	153.702	38.335	21.905	54.897	268.839	1%	-51%
	Toneladas	27	14	9	20	70	1%	-69%
Surubins	FOB (US\$)	10.105	26.306	13.183	64.979	114.573	0%	186%
	Toneladas	3	6	6	3	17	0%	65%
Bagres	FOB (US\$)	14.352	17.576	20.178	35.712	87.818	0%	101%
	Toneladas	4	4	4	5	17	0%	41%
Curimatás	FOB (US\$)	107	114	-	31.109	31.330	0%	-98%
	Toneladas	0	0	-	22	22	0%	-98%
Outros	FOB (US\$)	13.716	32.729	4.826	35.757	87.028	0%	-13%
	Toneladas	2	9	1	6	19	0%	-3%
Total		7.056.300	7.293.939	4.584.806	4.911.704	23.846.749	100%	15%
	Toneladas	2.509	2.422	1.787	6.718	8.492	100%	-13%

**Fonte:** COMEXSTAT/Ministério da Economia (2023). Elaboração: Embrapa Pesca e Aquicultura.

Vale expor que os principais países que importaram pescados brasileiros em 2022 foram:

Estados Unidos (81%), Canadá (5%), Taiwan (Formosa) (2%), Líbia (2%) e México (2%). As exportações para os Estados Unidos apresentaram um aumento de 43%, atingindo US\$ 19 milhões. Apesar de não ter havido embarques para a Líbia no 4º trimestre, o destino teve um aumento de 550% nas exportações no acumulado de 2022 (EMBRAPA, 2023).

Diante da expressiva quantidade de pescados comercializados no território brasileiro e fora dele, a gestão dos resíduos provenientes da Indústria Pesqueira emerge como uma problemática a ser debatida. Nesse contexto, Souza (2014) propõe como uma solução promissora a reutilização dos resíduos de peixe gerados durante o processamento para a produção de energia (SOUZA, 2014).

Considerando esse contexto, Soethe (2014) realizou um estudo utilizando as vísceras da *Tilápia Oreochromis* como substrato para produção de biogás e encontrou níveis recomendados de produção de gás metano. Tais valores estavam, em média, entre 77 e 86%, demonstrando, com isso, o grande potencial do pescado como fonte energética. A quantidade de biogás produzido foi de 15,47 ml (CH<sub>4</sub>).g(SV<sup>-1</sup>), obtendo como pH ótimo para a operação do sistema, um valor entre 6,27 e 7,02 (SOETHE, 2014 apud MORITZ, 2017).

Diante dos dados apresentados acima, observa-se que a produção de biogás a partir do substrato derivado da espécie de peixe em estudo é satisfatória. No entanto, há uma variação significativa na quantidade de macro e micronutrientes presentes no efluente, fator que pode impactar a eficiência da biodigestão, provocando alterações marcantes na atividade microbiana em condições anaeróbias. Importa destacar ainda que os nutrientes com concentrações elevadas no substrato foram: S, N, Fe, Mn (SOUTHE, 2014 apud MORITZ, 2017).

Já Santa et al. (2015) realizou uma pesquisa a partir de resíduos de trutas utilizadas como substrato para a produção de biogás. Os estudos foram desenvolvidos nas instalações de uma empresa comercial da cidade de Santa Rosa de Cabal na Colômbia. O biodigestor apresentava dimensão de cinco metros de comprimento da circunferência por dois metros de diâmetro. A produção de biogás revelou números satisfatórios, resultando em uma produção diária de 1,8 m<sup>3</sup> do gás, e 203,33 litros de fertilizante. Em outro estudo, Souza (2010) realizou a avaliação da utilização do processo de ultrafiltração como preparação do efluente para a etapa seguinte,

a biodigestão, onde foi constatado que o concentrado obtido na ultrafiltração obtém alto potencial de produção de biogás, produzindo em média 0,0033 m<sup>3</sup> por dia de biogás (SOUZA, 2010 apud MORITZ, 2017). Em síntese, os resultados apresentados evidenciam a promissora capacidade da produção de biogás a partir de substratos derivados de pescados, consolidando-se como uma fonte alternativa de energia sustentável.

#### 4 CONCLUSÃO

O presente estudo abordou a utilização do biogás como uma opção viável e renovável, capaz de utilizar resíduos orgânicos para a geração de energia limpa. Dentre as diversas formas de matéria orgânica, destaca-se a produção de biogás a partir de resíduos de frigoríferos de peixes, evidenciando a importância de considerar a diversidade de fontes de matéria orgânica disponíveis para a produção de energia limpa. Essa abordagem permite o aproveitamento de resíduos que seriam descartados, proporcionando uma solução ambientalmente benéfica. Portanto, a implementação de sistemas de produção de biogás contribui para a transição energética em direção a uma matriz mais sustentável, reduzindo a dependência de fontes não renováveis e poluentes. No cenário global de busca por um futuro mais sustentável, investir em fontes renováveis de energia, como aquelas que geram biogás, revela-se como uma estratégia crucial para a promoção da energia limpa, a proteção ambiental e o bem-estar social.

#### REFERÊNCIAS

- BATISTA, V. S.; ISSAC, V. J. e VIANA, J. P. **Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia**. Em RUFINO, M. L. (ed.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. ProVárzea. Manaus, Ibama, 2004, pp. 63-152, 268 p.
- CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L. e ISAAC, V. J. **Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago grande de Monte Alegre, PA. Brasil**. Acta Amazonica, 27 (3), 1997, pp. 213-228.
- CHEN, Y., XU, C. & VAIDYANATHAN, S. **Influência do manejo do gás na conversão bioquímica de CO<sub>2</sub> por microalgas para produção de biocombustíveis**. Energia Aplicada, 261, 114420, 2020.
- EMBRAPA. **Informativo Comércio Exterior da Piscicultura**. Edição 12, Palmas/TO, 2023.
- GRANDO, R. L., ANTUNE, A. M., DE, S., FONSECA, F. V., SÁNCHEZ, A., BARRENA, R., & FONT, X. (2017). **Technology overview of biogas production in anaerobic digestion plants: a European evaluation of research and development**. Renewable Sustainable Energy Rev. 80, 44-53.
- GUARES, S. A., DE LIMA, J. D., & OLIVEIRA, G. A. (2021). **Techno-economic model to appraise the use of cattle manure in biodigesters in the generation of electrical energy and biofertilizer**. Biomass and Bioenergy, 150, 106107.
- GURMESSA, B., PEDRETTI, E. F., COCCO, S., CARDELLI, V., & CORTI, G. (2020). **Manure anaerobic digestion effects and the role of pre- and post-treatments on veterinary antibiotics and antibiotic resistance genes removal efficiency**. Science of The Total Environment, 721, 137532.
- HIJAZI, O.; MUNRO, S.; ZERHUSEN, B., & EFFENBERGER, M.. **Review of life cycle assessment for biogas production in Europe**. Renewable and Sustainable Energy

**Reviews**, 54, 1291–1300, 2016.

LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMO, F. M. **Perfil do consumo de peixes pela população brasileira**. *Biota Amazônia*, Macapá, v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016.

MELE, M., & RANDAZZO, L. **A causal investigation on the determinants of CO2 in China**. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 26(8), 665-671, 2019.

MINAYO M. C. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. Rio de Janeiro: Abrasco; 2007.

MORITZ, Felipe. **Produção de Biogás a partir de Resíduos de Frigorífico de Peixe, Medianeira**, 2017.

PATA, U. K. **Renewable and non-renewable energy consumption, economic complexity, CO2 emissions, and ecological footprint in the USA: testing the EKC hypothesis with a structural break**. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(1), 846-861, 2021.

SOBHI, M., GUO, J., CUI, X., SUN, H., LI, B., ABOAGYE, D., SHAH, G. M., & DONG, R. **A promising strategy for nutrient recovery using heterotrophic indigenous microflora from liquid biogas digestate**. *Science of The Total Environment*, 690, 492–501, 2019.

SOUTHE, Geovan C. **Aproveitamento da massa visceral da Tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a produção de biogás**. 2014. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

SOUZA, Eduardo Galdino. **Geração de biodiesel e biogás a partir dos resíduos do processamento de tilápia do Nilo**. 2014. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, 2014.

SOUZA, Milena A. **Eficiência do processo de ultrafiltração seguido de biodigestão anaeróbia no tratamento de efluente de frigorífico de tilápia**. 2010. Tese (Doutorado em aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP, 2010.



## **PRODUÇÃO DE TILÁPIA DO NILO EM SISTEMA DE FLUXO CONTÍNUO DE ÁGUA**

ANA JÚLIA REZENDE DO SACRAMENTO; VICENTE DE PAULO MACEDO GONTIJO;  
ELIZABETH LOMELINO CARDOSO; GIOVANNI RESENDE DE OLIVEIRA; ALBANI DIAS  
DE CARVALHO

**INTRODUÇÃO:** O sistema de produção de peixes em fluxo contínuo de água é aquele em que a água circula ininterruptamente pelas unidades de produção, com altas taxas de renovação. Após o tratamento, a água pode ser bombeada e reutilizada nas caixas de produção. Além disso, há a possibilidade de aproveitamento dos nutrientes excretados pelos peixes – cerca de 70% do nitrogênio (N) e de 80% do fósforo (P). Isso permite reduzir o consumo de ração durante o ciclo produtivo e, conseqüentemente, o custo final de produção. **OBJETIVO:** Através de projeto financiado pela FAPEMIG e iniciativas relacionadas foi implantada unidade modelo de produção de tilápias em sistema de fluxo contínuo, avaliando-se o sistema de produção. **METODOLOGIA:** Um experimento foi implantado na Fazenda Experimental de Arcos (FEAR), na unidade da EPAMIG, uma “Implantação de Unidade Demonstrativa de Piscicultura em Sistema de Fluxo Contínuo de Água, para Produção de Tilápias do Nilo”. Assim, a unidade produtiva modelo utilizada nos trabalhos da EPAMIG foi composta de sete caixas d’água circulares, de fibra de vidro, com 2 mil litros de capacidade, sem recirculação de água. **RESULTADOS:** Não houve mortalidade de peixes, indicando grande adaptabilidade da tilápia do Nilo a condições adversas. Foi implantado um coletor solar, com 6,3 m<sup>2</sup> de superfície, também com o objetivo de aquecimento da água das caixas. Observou-se que as baixas temperaturas da água observadas ao longo do ano, sobretudo no período de maio a setembro, representam um fator restritivo ao cultivo de tilápia do Nilo em sistema de fluxo contínuo de água na região. **CONCLUSÃO:** O sistema de produção pode ser uma alternativa a ser considerada observando se características de disponibilidade de água, energia, qualidade da água, tamanho da propriedade, dentre outros. Foi elaborada uma cartilha com instruções passo-a passo para implantação de uma unidade produtiva para tilápia do Nilo. Acreditamos que esses trabalhos pioneiros foram uma importante referência para os piscicultores interessados no sistema de produção de tilápias do Nilo em fluxo contínuo em Minas Gerais.

**Palavras-chave:** Piscicultura, Tilápia do nilo, Sistema de produção, Fluxo contínuo de água, Caixa d’água.



## UM OLHAR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM COMPROMISSO DE TODOS

ANGELINA MARINHO RIBEIRO

**Introdução:** A ação do Dia Mundial da Limpeza, o Dia D, promove, na prática, a conscientização e educação ambiental através de campanhas que buscam engajamento e apoio das instituições e do público em geral. **Objetivos:** A ação visa a mobilização de voluntários para o olhar individual da responsabilidade do descarte de lixos, os impactos oriundos da poluição ambiental, promover a educação ambiental com a comunidade local, ensinamento das formas e atuação da reciclagem, bem como o maior fortalecimento das cooperativas de catadores. **Relato de Experiência:** Durante essa ação conduzida no dia 16 de setembro de 2023, na praia de Piedade em Pernambuco, foram divididos grupos para realizar o recolhimento dos resíduos na praia. Todos os grupos são conduzidos por líderes do Instituto Limpa Brasil que orientam e ajudam a obter a melhor compreensão dos resíduos recicláveis. Após o recolhimento é realizada uma orientação sobre a importância da educação ambiental, a visibilidade e a quantidade de resíduos descartados inapropriadamente em vias públicas e suas causas e consequências ao meio ambiente. Os resíduos são separados por categorias (Recicláveis e não recicláveis), são contados e pesados para avaliação da grandeza da geração de lixos. **Discussão:** O voluntariado gera um misto de emoções e surpresas. A visibilidade dos resíduos que poderiam ser reaproveitados, bem como o impacto da poluição nos seres vivos, são debatidos. Ideias são discutidas sobre quais as maneiras de atuação em suas comunidades para melhorar o seu cotidiano livre de poluição ambiental. **Conclusão:** Através dessa iniciativa nós podemos observar que a atuação da educação ambiental é pouco atribuída em nossa sociedade e cultura brasileira. Essa busca de inserir a educação em uma maior amplitude faz parte da proposta do Instituto Limpa Brasil, que busca a conscientização ambiental e mobilidade com toda a população. Necessita-se da abordagem da temática ambiental e qualidade de vida para as futuras gerações. Os resíduos descartados, que são separados ou não, são geridos por outras pessoas que buscam soluções e rentabilidade em prol de um ambiente saudável e ecologicamente correto, que poderia ser um compromisso de todo

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ações, Destinação correta, Conscientização, Mobilização.



## TECNOLOGIA SOCIAL ALIADA NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DAS CIDADES

SILVANA MARIA DALMOLIN WÖHL; BRUNO SANTOS CEZARIO; ANDRÉ LUÍS AZEVEDO  
GUEDES

**Introdução:** Os resíduos sólidos configuram um dos desafios urgentes relacionados as questões ambientais das cidades. A demanda ultrapassa a organização estrutural da gestão pública, envolvem questões culturais e outras complexidades, entretanto a tecnologia social é um instrumento potencializador para contribuir na ressignificação do valor dos resíduos sólidos, despertar para o nicho existente através da logística reversa, articulando o conhecimento científico e popular na implantação de negócios sustentáveis. **Objetivo:** Identificar na literatura insumos para desenvolver uma tecnologia social que contribua na estruturação de uma logística reversa para resíduos sólidos, visando o olhar segregado para o resíduo orgânico, na busca de reduzir as despesas e o volume dos resíduos orgânicos no aterros sanitários. **Materiais e Métodos:** o levantamento da análise bibliográfica explorou temas como cidades inteligentes e sustentáveis, Agenda 2030, Resíduos sólidos (orgânicos) e tecnologia social, com o foco de encontrar projetos em ação para inspirar. Foram realizadas buscas nas plataformas dos Periódicos CAPES, Scielo e Google Acadêmico, com recorte de artigos publicados entre 2018 a 2024, com uma triagem 20 artigos apresentando maior relevância, dos quais contribuíram com a indicação de novas referências para o estudo, inclusive a contribuições de reportagens e sites com dados e boas práticas de sustentabilidade ambiental. Os métodos utilizados na pesquisa foram a revisão da literatura nacional e internacional, com a abordagem qualitativa buscando uma visão holística relacionando ao contexto real do problema e a relevância socioambiental. **Resultados:** a pesquisa reconhece que a tecnologia social e a logística reversa geram bons resultados, apontam evidências na participação integrada entre representantes do poder público, iniciativa privada, universidade e comunidade para discutir, construir e implantar soluções de sustentabilidade. **Conclusão:** a tecnologia social é uma alternativa acessível para resoluções dos problemas locais, identifica-se como meio para solucionar questões ambientais, com baixo custo e alto potencial para gestão participativa, democrática e cidadã no desenvolvimento sustentável das cidades, pode contribuir no processo de ressignificar a cultura dos resíduos orgânicos e fomentar a logística reversa em consonância com a Agenda 2030 e auxiliar a cidade a tornar-se mais inteligente.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, Logística reversa, Cidades inteligentes e sustentáveis, Tecnologia social, Agenda 2030.