

# ANAIS DO EVENTO



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

## **ORGANIZAÇÃO**

Instituto Multiprofissional de Ensino – IME  
CNPJ 36.773.074/0001-08  
Prof.<sup>a</sup> Doutora Manú Passos

## **PARCEIROS**

Associação Brasileira de Educação a distância – ABED  
Editora IME  
Eventos IME  
Eventos Científicos Brasil  
Instituto Brasileiro De Agricultura Sustentável – IBA  
CLUBECO  
Estilo Verde  
Já fui mandioca  
Meliponário Parque Escola  
Enel  
Albert Sabin  
Obeservatório Social do Brasil

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Maria Aurea Soares De Oliveira  
Eliane Silva Ferreira Almeida  
Rosimary De Carvalho Gomes Moura  
Lilian Tunes  
Natanael Charles Da Silva  
Beatriz Roque Dos Santos  
Duílio Júlio Oliveira Santos  
Julio Cesar De Souza  
Milton Gonçalves Da Silva Junior  
Mariana Moraes Azevedo  
Alexandre André Feil  
Karen Crivellani  
Aline Cristina Paulino Dos Anjos  
Keyla Nunes Farias Gomes  
Maria Das Dôres Milena De Sousa Leite  
Fábia Ferreira Campina  
Dayanne Dailla Da Silva Cajueiro  
Ramon Lima Ramos  
Priscilla Ramos Figueiredo Cunha  
Felipe Da Silva Valente  
Isac Sales Pinheiro Filho  
Denise dos Santos Vila Verde



A editora IME é a editora vinculada ao **III Congresso On-line Internacional de Sustentabilidade** (III CONINTERS) atuando na publicação dos anais do respectivo evento.

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

Os anais do **III CONINTERS** estão publicados na Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente (ISSN: 2675-813X), correspondente ao volume 3, número 4 , do ano de 2022.

## APRESENTAÇÃO

O **III Congresso On-line Internacional de Sustentabilidade** ocorreu entre os dias **19 a 22 de setembro de 2022**, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos e profissionais com interesse na área da sustentabilidade.

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

## PROGRAMAÇÃO

### **Dia 19 de setembro de 2022**

#### **Palestras:**

- 08:00 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - Plásticos: História, Classificações, Impactos e Soluções Ambientais - Daniel Gosser Motta
- 10:00 - Extensão Universitária e Sustentabilidade - Geórgia Peixoto Bechara Mothé
- 11:00 - Apresentação Institucional do Centro Sebrae de Referência em Sustentabilidade - Nager Castilho Amui
- 13:00 - Inteligência e sensibilidade. O mundo pensado para futuras gerações - Wilson Roberto Pereira Junior
- 15:00 - Projetos de criação de valor compartilhado aplicados em distribuidoras de energia - Claudia Cristina Barreto Guimarães
- 19:00 - Gestão Sustentável na Prática - Raquel dos Santos

### **Dia 20 de setembro de 2022**

#### **Palestras:**

- 08:00 - Aquaponia como ferramenta Didática para Ensino e Conscientização Socioeconômica e Ambiental - Itamar Cossina Gomes
- 09:00 - Comunidades Tradicionais e Sustentabilidade: Impactos da crise socioambiental - Dandara Silva Cabral
- 10:00 - Consumo e desperdício de alimentos durante a pandemia: a realidade e possibilidades estratégicas - Valentina Gomes Haensel Schmitt
- 11:00 - Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável em projetos de reforma agrária no interior da Amazônia - Francisco Igo Leite Soares
- 17:00 - Educação ambiental com abelhas sem ferrão e plantas nativas dentro das UCs de Fortaleza - Joaquim Saldanha de Carvalho
- 18:00 - Economia Circular como chave para a Transição Energética Justa - Ricardo Bomfim Alves
- 19:00 - Como criar uma Estratégia ESG para seu negócio - Andreia Silva da Rosa de Amorim

## **Dia 21 de setembro de 2022**

### **Palestras:**

- 09:00 - Produção de biogás através da biodigestão anaeróbia - Rodrigo da Silva Oliveira
- 10:00 - Agricultura Sustentável e Saúde do Solo - Antonio Nascimento Silva Teixeira
- 11:00 - Inovação e Sustentabilidade em embalagens: Conheça as bioembalagens feitas de mandioca - Stelvio Mazza
- 17:00 - Contribuições da comunicação para a sustentabilidade - Ruthy Manuella De Brito Costa
- 18:00 - Participação Cidadã para a Excelência da Gestão Pública Roni Enara Rodrigues
- 19:00 - Sustentabilidade e o Mercado de Trabalho - Thaís Teodoro de Faria

## **Dia 22 de setembro de 2022**

### **Palestras:**

- 08:00 - Interiores Sustentáveis - Nádia Mattos Melo
- 09:00 - 1º Loja Certificada Lixo Zero do Brasil - Marina Petzen
- 10:00 - Permacultura urbana: o futuro das cidades - Ariana Kelly Martins Costa
- 11:00 - Experiências de Grupos de Educação Ambiental como agentes de transformação no espaço escolar - Paulo Prates
- 18:00 - Reciclagem de material de Centro cirúrgico e central de material esterilizado - Weibel Lorenzetto Ortega
- 19:00 - Sustentabilidade gera valor para o ecossistema - André Luiz Borges dos Santos
- 20:00 – III CONINTERS - Encerramento do Evento - Comissão Organizadora.



## UTILIZAÇÃO DE BIOCARVÃO PARA CONCILIAÇÃO DE PRODUÇÃO VEGETAL SOB IRRIGAÇÃO SALINA

ALICE FONTOURA PEDROZO; ANTÔNIO GILVAN DA CRUZ DE SOUSA; AELTON BIASI GIROLDO

### RESUMO

**Introdução:** As características naturais das regiões áridas e semiáridas são propícias para o desenvolvimento de solos salinos. Solos são considerados salinizados quando possuem condutividade elétrica superior a  $4 \text{ dS m}^{-1}$ , entretanto, salinidade em níveis superiores a  $2 \text{ dS m}^{-1}$  já comprometem algumas culturas. Desta forma, remediar os solos salinos de forma a permitir sua recuperação e a continuidade da produção é importante, sendo que a aplicação de biocarvão tem o potencial de melhorar a qualidade química, física e biológica do solo e auxiliar o processo de remoção dos sais solúveis. **Objetivos:** Tendo em vista a importância da atividade agrícola e seu baixo potencial em solos salinos, o presente estudo visa determinar os efeitos da remediação com biocarvão no ciclo de vida das culturas de *Zea mays* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench e *Helianthus annuus* L submetidas a diferentes níveis de irrigação salina. **Material e métodos:** As espécies foram cultivadas em casa de vegetação utilizando o biocarvão nas proporções de 0%, 1% e 2%, e para irrigação foi utilizada água de poço profundo com salinidade média de  $4,5 \text{ dS m}^{-1}$ , sendo esta utilizada no tratamento salino, água não salinizada obtida do sistema de abastecimento municipal (salinidade aproximada de  $0,039 \text{ dS m}^{-1}$ ), e a com salinidade intermediária pela mistura dessas duas até que a salinidade obtida fosse de  $2,5 \text{ dS m}^{-1}$ . **Resultados:** O biocarvão não se mostrou eficiente na fitorremediação, tal fato se deve provavelmente a ausência de processo de ativação durante sua produção. De forma geral, os pigmentos das espécies foram negativamente afetados pela salinidade da água, bem como sua biomassa e área foliar específica. **Conclusão:** Futuros estudos utilizando biocarvão devem focar em métodos de ativação que permita a absorção de sal, que para assim sejam utilizados na remediação de solos e aproveitamento de águas salinizadas.

**Palavras-chave:** salinidade; carvão; remediação.

### ABSTRACT

The natural characteristics of arid and semi-arid regions, where soils have poor drainage conditions and the presence of soluble salts, are favorable for the development of saline soils. Soils are considered saline when they have an electrical conductivity higher than  $4 \text{ dS m}^{-1}$ ; however, salinity at levels higher than  $2 \text{ dS m}^{-1}$  already compromises some crops, negatively impacting their germination, survival, growth, photosynthesis rate, and reproduction. The application of biochar has the potential to improve the chemical, physical and biological quality of the soil and assist the process of removal of soluble salts, with significant improvements in soil microbiota, reduction of density, particle aggregation, and also improvement in water infiltration. Considering the importance of the agricultural activity and

its low potential in saline soils, the present study aims to determine the effects of remediation with biochar on the life cycle of crops of *Zea mays* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench and *Helianthus annuus* L submitted to different levels of saline irrigation. Biochar was not efficient in phytoremediation, probably due to the absence of an activation process during its production. In general, the pigments of the species were negatively affected by the salinity of the water, as well as their biomass and specific leaf area. Future studies using biochar should focus on activation methods that allow salt absorption, so that it can be used in soil remediation and in the use of saline water.

**Key Words:** salinity; charcoal; remediation.

## INTRODUÇÃO

As características naturais das regiões áridas e semiáridas são propícias para o desenvolvimento de solos salinos. Esses solos apresentam más condições de drenagem, presença de sais solúveis e/ou sódio trocável em horizontes ou camadas superficiais. Em 2017 essa adversidade já afetava cerca de 100 países e uma área total de 25% das terras pelo mundo (RIBEIRO; FILHO; JACOMINE, 2010; SUN *et al.*, 2017). Os solos são considerados salinizados quando possuem condutividade elétrica superior a 4 dS m<sup>-1</sup> (OSMAN, 2018), entretanto, mesmo níveis de salinidade superiores a 2 dS m<sup>-1</sup> já comprometem algumas culturas (BRESLER; MCNEAL; CARTER, 1982), e por este motivo o processo de salinização é de grande interesse agrícola e ecológico.

A salinização pode comprometer negativamente a germinação, sobrevivência, crescimento, taxa de fotossíntese e reprodução das plantas (DE OLIVEIRA; ALENCAR; GOMES-FILHO, 2013). Espécies como o milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e girassol (*Helianthus annuus* L.) são facilmente encontradas no nordeste brasileiro, e a salinidade afeta seu desenvolvimento e produção em níveis diferentes. Por exemplo, o milho tolera salinidade de 1,7 dS m<sup>-1</sup> (KADDAH; GHOWAIL, 1964), o sorgo de 5 dS m<sup>-1</sup> (COELHO *et al.*, 2014) e o girassol de 4,8 dS m<sup>-1</sup> (FRANCOIS, 1996), com perda, respectivamente, de 12, 8 e 5% na produção por cada dS m<sup>-1</sup> aumentado.

A continuidade da produção pode ser garantida pela remediação dos solos que estão afetados pela presença de sais. Existem materiais no mercado para esse fim, o mais usado é o gesso por sua fácil aquisição e facilidade de uso (ARAÚJO *et al.*, 2017). Entretanto, estudos recentes apontam o biocarvão como uma fonte de matéria orgânica eficaz para recuperação do solo salinizado, com potencial de melhoria significativa na microbiota do solo e no processo de remoção dos sais solúveis (KUPPUSAMY *et al.*, 2016).

## OBJETIVOS

Determinar os efeitos da remediação com biocarvão no ciclo de vida de três culturas submetidas a diferentes níveis de irrigação salina.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Sementes de *Zea mays* L. (milho), *Sorghum bicolor* (L.) Moench (sorgo) e *Helianthus annuus* L. (girassol) foram obtidas em casas agropecuárias e semeadas em casa de vegetação, em substrato composto por 47% de latossolo vermelho, 47% de areia para permitir melhor drenagem e 6% de matéria orgânica, proveniente de compostagem com esterco bovino e capim, além de biocarvão nas proporções de 0%, 1% e 2%. Essa proporção foi escolhida de forma a evitar que lixiviação de nitrogênio e volatilização de amônia (SUN *et al.*, 2017). O substrato foi alocado em vasos com capacidade de 25 litros e, posteriormente, foram semeadas 5 sementes por vaso. Os vasos foram colocados de forma totalmente aleatória dentro da casa de vegetação. Após a germinação e estabelecimento foi mantida em cada vaso

somente a planta de maior tamanho, sendo removida as outras mudas, afim de evitar competição.

Além de três tipos de substrato (carvão a 0%, 1% e 2%) e das três espécies (milho, sorgo e girassol), o experimento foi conduzido com três diferentes tipos de água para irrigação (água salina, intermediária e não salina) (Design Fatorial 3x3x3 – com cinco repetições por tratamento), totalizando 135 vasos. Na irrigação foi utilizada água de poço profundo com salinidade média de 4,5 dS m<sup>-1</sup>, sendo esta utilizada no tratamento salino. A água não salinizada foi obtida do sistema de abastecimento municipal (salinidade aproximada de 0,039 dS m<sup>-1</sup>), e a com salinidade intermediária pela mistura da água do poço e do sistema de abastecimento até que a salinidade obtida fosse de 2,5 dS m<sup>-1</sup>. Para garantir que não houvesse excesso ou falta de água na irrigação em cada vaso foi realizada, previamente, uma curva de retenção de água para cada tipo de substrato, utilizando-se tensiômetros conforme método descrito em Cassel; Klute (1986). Este método tem a vantagem de ser econômico e de alta acurácia (DOBRIYAL *et al.*, 2012). Após criação da curva de retenção de água, os tensiômetros foram instalados em cada tratamento. Diariamente, antes da irrigação manual, a pressão em cada tensiômetro foi verificada e determinada a quantidade de água a ser ministrada em cada vaso.

Para verificar os efeitos do biocarvão e da irrigação salina nas diferentes espécies na germinação, foi verificado em cada vaso nos primeiros 30 dias diariamente quais e quantas sementes germinaram. Para verificar os efeitos do biocarvão e da água salina nas concentrações de pigmentos foliares das espécies foi coletada a folha mais jovem e totalmente expandida de cada planta em cada vaso, 60 dias após a data de plantio, seguindo a metodologia encontrada em Porra (2002) e Wellburn (1994). A mesma folha utilizada para coleta dos pigmentos foliares também foi utilizada para o cálculo da área foliar específica. As plantas foram coletadas 90 dias após o plantio e foram pesadas parte aérea e radicular em balança digital e logo em seguida colocadas em estufa de circulação de ar forçado a 80°C por 72 horas para obter a biomassa seca. Para verificar se houve diferenças nas diferentes características morfofisiológicas das espécies (biomassa aérea e radicular – úmida e seca, concentrações de pigmentos foliares), entre os tipos de irrigação, e entre os substratos foi utilizado a análise de variância (ANOVA), para cada variável dependente. As estatísticas inferencial e descritiva foram executadas no programa R (R CORE TEAM, 2022).

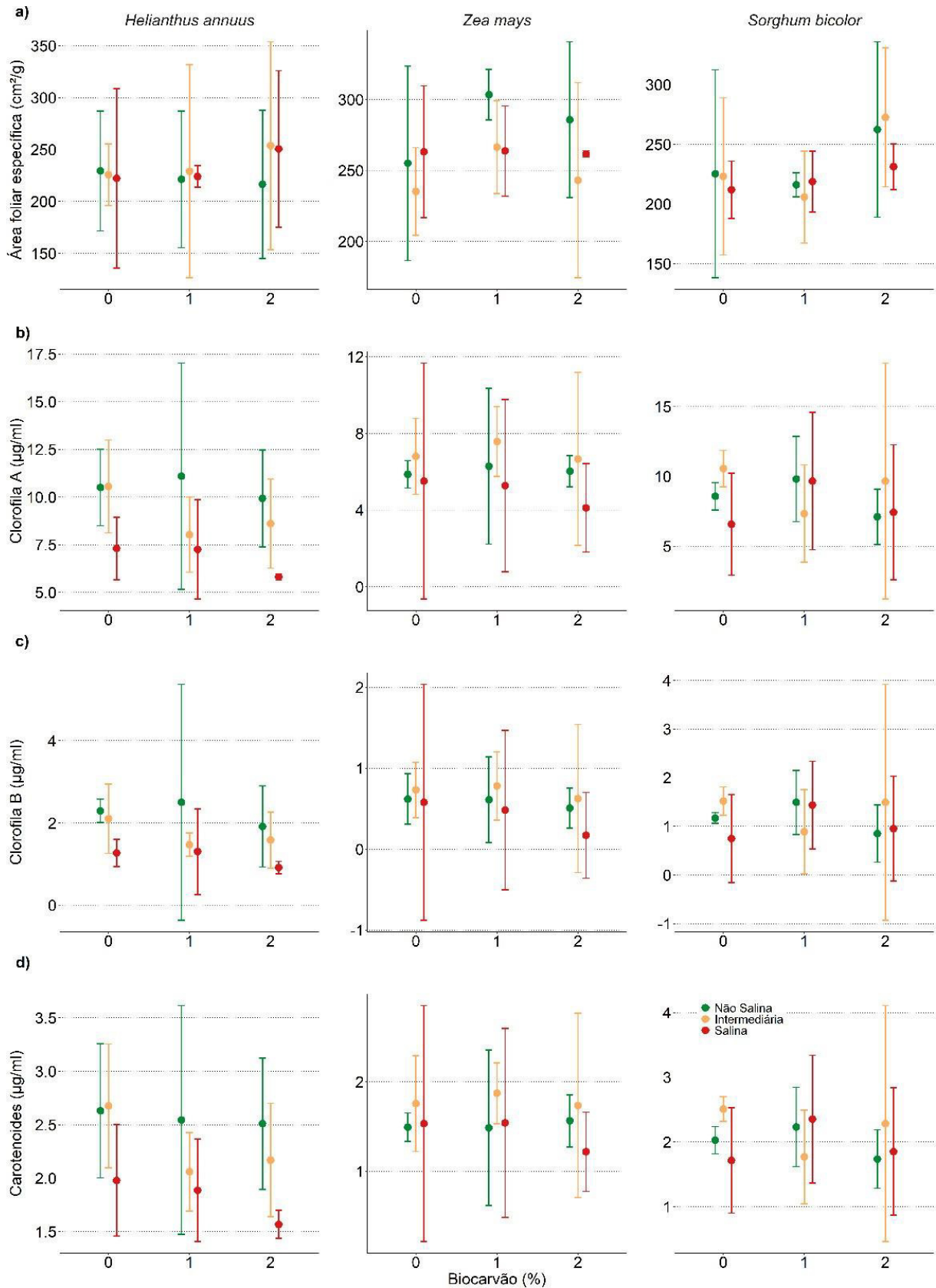
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área foliar específica (AFE) do milho (figura 1a) foi maior nas plantas irrigadas com água não salina ( $\bar{x} \pm dp = 281,398 \pm 27,815 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ;  $F_{2,18} = 7,679$ ,  $p = 0,004$ ). A AFE é usada frequentemente para analisar o crescimento vegetal por estar positivamente relacionado à taxa de crescimento relativa entre as espécies (PEREZ-HARGUINDEGUY *et al.*, 2013), e a salinidade reduz o crescimento vegetal (MUNNS, 2002). As plantas cultivadas em solo com 1% de carvão ( $\bar{x} \pm dp = 277,829 \pm 21,608 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ;  $F_{2,18} = 4,959$ ,  $p = 0,019$ ) tiveram AFE maiores que as demais plantas. O sorgo (figura 1a) apresentou área foliar específica maior nas plantas com substrato contendo 2% de carvão ( $\bar{x} \pm dp = 255,392 \pm 26,815 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ;  $F_{2,18} = 10,589$ ,  $p < 0,001$ ). O biocarvão pode promover o crescimento das plantas devido à modificação na resistência de tração do solo causado pela sua área superficial e alta porosidade (BREWER *et al.*, 2014), além disso pode melhorar as qualidades física, química e biológica do solo, o que facilita a remoção dos sais solúveis e favorece o desenvolvimento vegetal através do aumento do metabolismo do N e hormônios promotores de crescimento (KUPPUSAMY *et al.*, 2016; FARHANGI-ABRIZ; TORABIAN, 2017). Entretanto a resposta da AFE das culturas aos incrementos de biocarvão não parece ser linear, e cada cultura pode responder ou não a introdução do biocarvão.



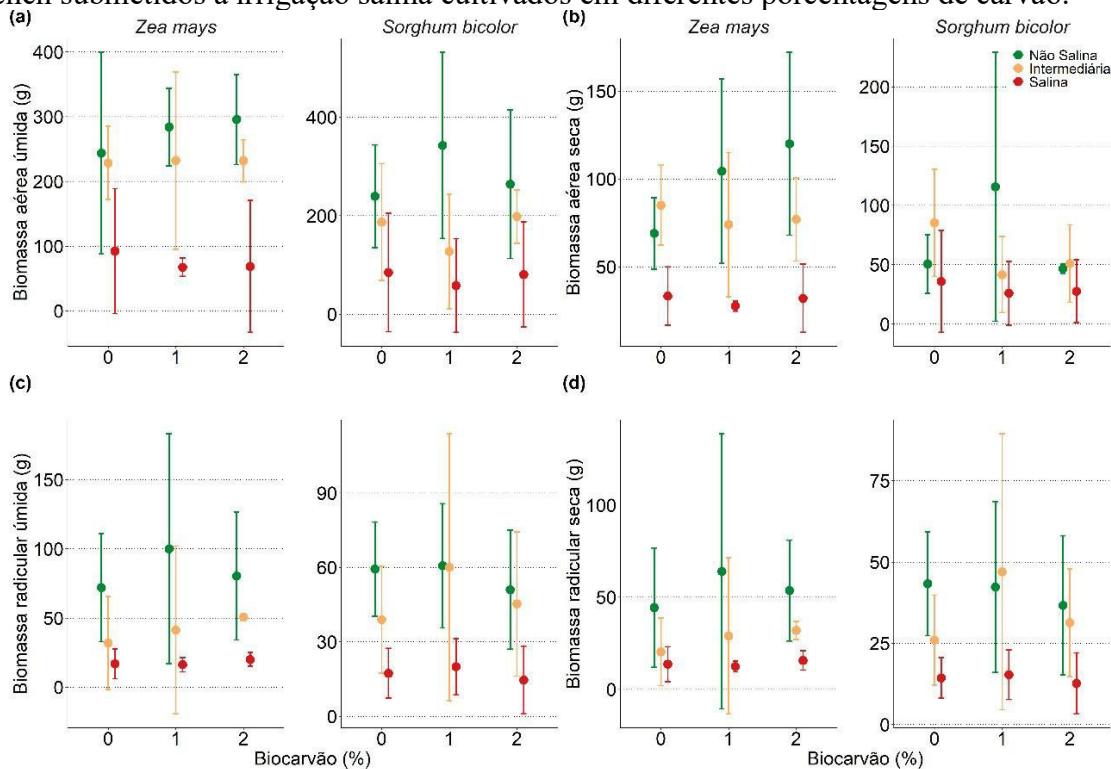
As concentrações de biocarvão não afetaram em nenhuma das espécies as concentrações de pigmentos foliares (figura 1). Além disso, a salinidade da água afetou as concentrações de pigmentos foliares do milho e do girassol (Milho – Clorofila A -  $F_{2,18} = 4,827$ ,  $p = 0,021$ ; Girassol – Clorofila A -  $F_{2,18} = 31,585$ ,  $p < 0,001$ ; Clorofila B -  $F_{2,18} = 12,267$ ,  $p < 0,001$ ; Carotenoides -  $F_{2,18} = 22,831$ ,  $p < 0,001$ ). Para o milho, entretanto é importante destacar que as concentrações de clorofila A diminuíram em salinidade mais altas e com ausência de sais, e foi maior em salinidade intermediária. Clorofilas são pigmentos naturais verdes especializados na absorção de luz, e os teores desses pigmentos estão ligados à eficiência fotossintética, ao crescimento e à adaptação da planta a ambientes variados, quanto maior o teor de clorofila, melhor o desempenho agrônômico da planta (JACOBINA *et al.*, 2015; VIEIRA, 2019), e o estresse salino deveria diminuir o teor de clorofila A devido a inibição de enzimas específicas responsáveis pela sua síntese (HIDRI *et al.*, 2016), o que demonstra que o milho possui tolerância a este tipo de estresse, uma vez que as plantas podem apresentar inúmeros mecanismos para manter sua homeostase sob estresse salino, entre eles mecanismos de restrição envolvidos na absorção de sal (PARIHAR *et al.*, 2015).

**Figura 1:** Relações entre área específica foliar (a), clorofila A (b), clorofila B (c) e carotenoides (d) de *Zea mays* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench e *Helianthus annuus* L. submetidos à irrigação salina cultivados em diferentes porcentagens de carvão.



Em relação a biomassa, após 60 dias, todos os girassóis estavam mortos, dessa forma a sua biomassa não foi analisada. O biocarvão não influenciou a biomassa radicular ou aérea de nenhuma das espécies. O biocarvão para remoção de sais da água de irrigação precisa passar pelo processo de ativação na sua produção (ROSTAMIAN *et al.*, 2015), e provavelmente por não ter sido ativado, o biocarvão deste estudo não se mostrou eficiente. A salinidade da água afetou negativamente a biomassa aérea e radicular do sorgo (figura 2) (Aérea úmida -  $F_{2,18} = 39,918$ ,  $p < 0,001$ ; aérea seca -  $F_{2,18} = 10,744$ ,  $p < 0,001$ , radicular úmida -  $F_{2,18} = 35,038$ ,  $p < 0,001$ , radicular seca -  $F_{2,18} = 25,350$ ,  $p < 0,001$ ) e do milho (aérea úmida -  $F_{2,18} = 71,861$ ,  $p < 0,001$ ; aérea seca -  $F_{2,18} = 63,573$ ,  $p < 0,001$ ; radicular úmida -  $F_{2,18} = 36,401$ ,  $p < 0,001$ ; radicular seca -  $F_{2,18} = 21,637$ ,  $p < 0,001$ ), e de forma geral as plantas irrigadas com salinidade mais alta tiveram menor biomassa. A salinização gera impactos no crescimento e produção das plantas (GORHAM, 1992; DE OLIVEIRA; ALENCAR; GOMES-FILHO, 2013).

Figura 2: Relações entre biomassa aérea úmida (a), biomassa aérea seca (b), biomassa radicular úmida (c) e biomassa radicular seca (d) de *Zea mays* L. e *Sorghum bicolor* (L.) Moench submetidos à irrigação salina cultivados em diferentes porcentagens de carvão.



Os efeitos da salinização podem ser divididos em fase osmótica, que se inicia imediatamente após o aumento das concentrações de sais no entorno das raízes, normalmente em um limiar superior a 40mM NaCl para a maioria das plantas. Nesta fase o crescimento do caule reduz significativamente, as folhas novas reduzem a expansão e emergem lentamente (MUNNS; TESTER, 2008), ocorre o fechamento dos estômatos, inibição da divisão e expansão celular (ZHU, 2001; PARIDA; DAS, 2005), as gemas e ramos se desenvolvem mais lentamente ou se mantêm quiescente, e as raízes mantém o desenvolvimento. Essas respostas parecem ocorrer para que a planta reduza o uso da água, mantendo a umidade do solo e

reduzindo o aumento da concentração de sais no solo (MUNNS; TESTER, 2008). Na segunda fase, fase iônica-específica, ocorre o acúmulo de íons tóxicos nas folhas velhas, que logo morrem. Se a fenologia foliar for alterada, de forma que a mortalidade das folhas ocorra numa taxa maior que o desenvolvimento e expansão de novas folhas, as taxas de fotossíntese irão reduzir, promovendo uma redução ainda maior no crescimento. O estresse osmótico, da primeira fase, tem um efeito imediato sobre o crescimento, e este efeito é maior que o estresse iônico gerado tardiamente (MUNNS; TESTER, 2008; DEINLEIN *et al.*, 2014). Desta forma, embora o sorgo e milho tenham alguma tolerância ao estresse salino, as concentrações salinas afetam seu desenvolvimento.

## CONCLUSÃO

O biocarvão não demonstrou efeitos fitorremediadores, muito provavelmente pela ausência de ativação no seu processo de fabricação. A salinidade afetou negativamente as espécies estudadas, sendo que o girassol nem mesmo conseguiu sobreviver por 60 dias. O sorgo e milho, embora ainda vivos após os 60 dias, tiveram reduções significativas no crescimento aéreo e radicular. Novos ensaios, com biocarvão ativado podem resultar em melhorias no crescimento vegetal. É essencial que a busca por soluções de baixo custo para aprimorar a produção no semiárido e em regiões com água salina seja continuada.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, MM de; SOUSA, G. M.; RODRIGUES, L. R. C. C. Técnicas utilizadas na recuperação de solos afetados por sais. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 1, n. 2, p. 1-11, 2017.
- BRESSLER, Eshel; CARTER, David L.; MCNEAL, Brian Lester. **Saline and sodic soils: principles, dynamics, modeling**. Springer-Verlag, 1982.
- BREWER, Catherine E. et al. New approaches to measuring biochar density and porosity. **Biomass and bioenergy**, v. 66, p. 176-185, 2014.
- CASSEL, D. K.; KLUTE, Arnold. Water potential: tensiometry. **Methods of Soil Analysis: Part 1 Physical and Mineralogical Methods**, v. 5, p. 563-596, 1986.
- COELHO, Daniela S. et al. Germinação e crescimento inicial de variedades de sorgo forrageiro submetidas ao estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 25-30, 2014.
- DE OLIVEIRA, Alexandre Bosco; ALENCAR, Nara Lídia Mendes; GOMES-FILHO, Enéas. Comparison between the water and salt stress effects on plant growth and development. **Responses of organisms to water stress**, v. 67, 2013.
- DEINLEIN, Ulrich et al. Plant salt-tolerance mechanisms. **Trends in plant science**, v. 19, n. 6, p. 371-379, 2014.
- DOBRIYAL, Pariva et al. A review of the methods available for estimating soil moisture and its implications for water resource management. **Journal of Hydrology**, v. 458, p. 110-117, 2012.
- FARHANGI-ABRIZ, Salar; TORABIAN, Shahram. Antioxidant enzyme and osmotic adjustment changes in bean seedlings as affected by biochar under salt stress. **Ecotoxicology and environmental safety**, v. 137, p. 64-70, 2017.

- FRANCOIS, Leland E. Salinity effects on four sunflower hybrids. **Agronomy Journal**, v. 88, n. 2, p. 215-219, 1996. HIDRI, R. et al. Impact of microbial inoculation on biomass accumulation by *Sulla carnosa* provenances, and in regulating nutrition, physiological and antioxidant activities of this species under non-saline and saline conditions. **Journal of plant physiology**, v. 201, p. 28-41, 2016.
- JACOBINA, S. et al. Clorofila A e B, Clorofila total e sua relação com área foliar total em mudas de Caju. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. 2015. p. 1-4.
- KADDAH, Malek T.; GHOWAIL, Salma I. Salinity effects on the growth of corn at different stages of development 1. **Agronomy Journal**, v. 56, n. 2, p. 214-217, 1964.
- KUPPUSAMY, Saranya et al. Agronomic and remedial benefits and risks of applying biochar to soil: current knowledge and future research directions. **Environment international**, v. 87, p. 1-12, 2016.
- MUNNS, Rana. Comparative physiology of salt and water stress. **Plant, cell & environment**, v. 25, n. 2, p. 239-250, 2002.
- MUNNS, Rana; TESTER, Mark. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual review of plant biology**, v. 59, p. 651, 2008.
- OSMAN, Khan Towhid. Saline and sodic soils. In: **Management of soil problems**. Springer, Cham, 2018. p. 255-298. PORRA, Robert J. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. **Photosynthesis research**, v. 73, n. 1, p. 149-156, 2002.
- PARIDA, Asish Kumar; DAS, Anath Bandhu. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. **Ecotoxicology and environmental safety**, v. 60, n. 3, p. 324-349, 2005.
- PARIHAR, Parul et al. Effect of salinity stress on plants and its tolerance strategies: a review. **Environmental science and pollution research**, v. 22, n. 6, p. 4056- 4075, 2015.
- PEREZ-HARGUINDEGUY, N. et al. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Aust. Bot.* 61, 167-234. 2013.
- PORRA, R. J. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. **Photosynthesis Research**, v. 73, n. 1, p. 149-156, jul. 2002.
- RIBEIRO, Mateus R.; RIBEIRO FILHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T. Origem e classificação dos solos afetados por sais. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal**, p. 12-19, 2010.
- ROSTAMIAN, R. et al. Characterization and Sodium Sorption Capacity of Biochar and Activated Carbon Prepared from Rice Hus. 2018.
- SUN, Haijun et al. Biochar applied with appropriate rates can reduce N leaching, keep N retention and not increase NH<sub>3</sub> volatilization in a coastal saline soil. **Science of the Total Environment**, v. 575, p. 820-825, 2017.

TEAM, R. Core. R: A language and environment for statistical computing (Computer software) (Version 4.0. 2). R Foundation for Statistical Computing. 2022.

VIEIRA, Júlia Queiros. Utilização de diferentes tipos e doses de biocarvão na relação solo/planta em milho. 2019.

WELLBURN, Alan R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. **Journal of plant physiology**, v. 144, n. 3, p. 307-313, 1994.

ZHU, Jian-Kang. Plant salt tolerance. **Trends in plant science**, v. 6, n. 2, p. 66-71, 2001.



## UTILIZAÇÃO DE GARRAFAS PET NA CONFEÇÃO DE TANQUES-REDE PARA COMUNIDADES RIBEIRINHAS

ADRIANA FARIAS CARDOSO; DEMERSON RIBEIRO PANTOJA; ENNIO RODRIGUES  
LOBATO; ANGÉLO JÚNIOR RODRIGUES MIRANDA; ALDENICE DE NAZARÉ SILVA  
PEREIRA

**Introdução:** Ao longo dos anos a pesca no Brasil vem sendo prejudicada pela sobrepesca realizada de maneira excessiva e insustentável, fatores estes que consequente provocam a redução dos estoques naturais. Diante desse cenário, tendo em vista, garantir a segurança alimentar de famílias ribeirinhas, a piscicultura em tanque-rede surgiu como uma alternativa viável de atividades de baixo impacto ao meio ambiente e que pode gerar renda ao aquicultor. **Objetivos:** Apresentar as vantagens do reuso de garrafas PET na confecção de tanques-rede como alternativa contributiva nos cuidados ambientais e disponibilidade de material alternativo para comunidades ribeirinhas. **Metodologia:** O presente estudo foi desenvolvido por meio de revisões bibliográficas e utilizando materiais reutilizáveis para a confecção do protótipo de tanque-rede como: telas, canos de alumínio e garrafas PET no Laboratório de Aquicultura e Pesca (LAPAQ) posteriormente, testado a sua eficácia no Laboratório de Ictiologia Amazônica (LABICAM) ambos localizados no Instituto Federal do Pará (IFPA) Campus Abaetetuba. **Resultados:** Verificamos após os testes de flutuabilidade, que as garrafas PET podem ser utilizadas em tanques-rede como flutuadores, vale ressaltar, que dentre as vantagens destaca-se o baixo custo, disponibilidade dos materiais, durabilidade e principalmente a contribuição para reduzir os impactos ocasionados ao meio ambiente. Espera-se com a execução deste projeto melhorar a qualidade do meio ambiente com ações simples e que venham a minimizar os diversos tipos de poluição ocasionados pelo descarte irregular de garrafas PET. **Conclusão:** Buscar alternativas sustentáveis e discutir sobre o meio ambiente traz a tona um legado de reflexões, portanto, pensar em educação ambiental é pensar na possibilidade de contribuir na mudança de postura em relação ao meio ambiente, e se lançar em busca de novas alternativas que contribuam em tal mudança. Ressaltando que essa busca é tarefa de todos nós, pois, somos e fazemos parte desse meio, o que torna necessário que reflitamos sobre a nossa responsabilidade em relação aos impactos que o nosso ambiente está acometido.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, Reutilização, Pesca sustentável.



## A IMPORTÂNCIA DO ANZOL CIRCULAR PARA A SUSTENTABILIDADE NA ARTE DA PESCA DE ESPINHEL PELÁGICO

ADÉLIO TRAVAGLIA FRANCATO

### RESUMO

**Introdução:** Atualmente, quatro das cinco espécies de tartarugas marinhas presentes em nosso litoral brasileiro são citadas na lista de fauna ameaçada da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN. Entre os principais riscos para as tartarugas marinhas podemos certamente citar as atividades pesqueiras, seja artesanal ou industrial, sugerindo para o presente trabalho a arte de pesca do espinhel pelágico. **Objetivo:** As tartarugas marinhas com as diversas interações com as artes de pesca ao longo do tempo têm contribuído diretamente na redução das populações para níveis quase inviáveis de se manterem, com isto, o atual trabalho tem como objetivo apresentar a eficácia e a importância do uso do anzol circular para a sustentabilidade na arte de pesca do espinhel pelágico com forte redução nas capturas incidentais das tartarugas marinhas. **Material e Métodos:** Tendo como metodologia principal a revisão bibliográfica com registros abordados e relatados historicamente pela Fundação Projeto TAMAR, considera-se que o espinhel pelágico tem sido considerado mundialmente a maior ameaça relacionada a pesca para a conservação das tartarugas marinhas que são atraídas pelas iscas nos milhares de anzóis em grandes extensões de quilômetros de linhas e com a intensificação das atividades pesqueiras nas últimas décadas, além de pressionar os ecossistemas marinhos tem levado ao registro de altas taxas das capturas incidentais de tartarugas marinhas. **Resultados:** O Centro TAMAR/ICMBio em conjunto com a Fundação Projeto TAMAR vem monitorando as principais pescarias que interagem com as tartarugas marinhas com diversas ações para minimização das capturas incidentais, sendo observado em anos de pesquisa que o modelo de anzol circular reduz a captura de tartarugas em mais de 60% e ainda assim, caso ela seja capturada, o anzol irá se fixar na boca do animal, sendo possível soltá-lo sem muitos danos. **Conclusão:** Com a obrigatoriedade do anzol circular em pesca de espinhel pelágico implementada pela norma interministerial 74/novembro de 2017 vêm sendo o principal método eficaz para redução destas capturas incidentais das tartarugas marinhas com a arte de pesca dos espinheis pelágicos, trazendo a esperança para uma pesca responsável buscando a sustentabilidade para o comércio pesqueiro.

**Palavras-chave:** Tartarugas marinhas; Pesca comercial; Offshore.



## ABSTRACT

**Introduction:** Currently, four out of the five species of sea turtles present in our Brazilian coastline are mentioned in the list of fauna threats of the International Union for Conservation of Nature – IUCN. Among the main sea turtle threats, we can certainly point out fishing activities, either in low or large scale, suggesting for the current paper the art of pelagic longline fishing gear. **Objective:** Sea turtles with the various interactions with fishing gear over time have directly contributed to the reduction of populations to levels almost impossible to maintain, with this, the current work aims to present the effectiveness and importance of the use of the hook circular for sustainability in the pelagic longline fishing gear with a strong reduction in incidental captures of sea turtles. **Material and Methods:** Having as main methodology the bibliographic review with records approached and historically reported by the TAMAR Project Foundation, it is considered that the pelagic longline has been considered worldwide the greatest threat related to fishing for the conservation of sea turtles that are attracted by the baits in thousands of hooks. in large stretches of kilometers of lines and with the intensification of fishing activities in recent decades, in addition to putting pressure on marine ecosystems, it has led to the record of high rates of incidental captures of sea turtles. **Results:** The TAMAR Center /Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation along with the TAMAR Project Foundation, has been monitoring the main fishing activities that interact with the sea turtles in several actions to minimize their incidental capture, being observed in years of research that the circular hook model reduces the capture of turtles by more than 60% and even so, if it is captured, the hook will fix in the animal's mouth, being possible to release it without much damage. **Conclusion:** Being the circle hook compulsory in pelagic longline fishing gear, implemented by Interministerial ordinance 74/November of 2017, it has become the main efficient method to reduce these incidental captures of the sea turtles with the art of pelagic longline fishing gear, bringing hope for responsible fishing in search of sustainability for the fishing business.

**Key Words:** Sea turtles; Commercial fishing; Offshore.

## INTRODUÇÃO

Definir algo sobre as artes de pesca, gera inicialmente lacunas nas interpretações em determinados países com diferentes leis e portarias e diversos autores no Brasil também possuem diferentes conclusões sobre o assunto.

Uma das definições menciona a existência de duas classes de pesca: a comercial e a não comercial (BRASIL, 2011). A comercial, como a própria denominação diz, é a arte de pesca que tem o comércio como objetivo distinguido pelo tipo e tamanho da embarcação, tecnologia empregada, volume de captura e espécie-alvo (DIAS NETO, 2010). Ela pode acontecer em três formas: artesanal, semi-industrial e industrial.

- **Artesanal:** quando a embarcação tem comprimento menor ou igual a 12(doze) metros e com pesca predominantemente no estuário.
- **Semi-industrial:** quando a embarcação tem comprimento entre 12 (doze) e 16 (dezesseis) metros com pesca na zona costeira adjacente.
- **Industrial:** quando a embarcação tem comprimento igual ou maior que 16 (dezesseis) metros com pesca na região costeira e oceânica adjacente (MPA, 2013).

Já a pesca não comercial pode ser subdividida em:

- a) Científica, quando utilizada para pesquisas;
- b) Amadoras, para a prática desportiva;
- c) Subsistência, quando praticada para fins de consumo doméstico (BRASIL, 2011).

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, possui diferente definição sobre a pesca comercial e se resume da seguinte forma:

A **pesca artesanal** tem características bastante diversificadas, tanto em relação aos diferentes habitats explorados, quanto aos estoques pesqueiros e as técnicas de pesca utilizadas. Um fator adicional de complexidade nesta categoria de pesca são os diferentes tipos de usuários, com diferentes estratégias e conhecimentos de pesca, bem como diferentes comportamentos sobre os locais e espécies frente aos recursos e ao ambiente. Mais recentemente, a pesca artesanal foi ampliada não sendo empregada apenas para questões de subsistência, mas também, e em maior escala, vem sendo praticada por embarcações de pequeno e médio porte com objetivos comerciais.

A **pesca industrial** é realizada a partir da utilização de navios de grande porte, geralmente bem equipados, dispendo de redes potentes. Este tipo de pescaria está associado, sobretudo, à pesca longínqua e, por vezes à pesca costeira. As embarcações geralmente possuem equipamentos necessários para a conservação e congelamento do pescado. A complexidade da pesca marinha é alta, pois diferentes espécies habitam diferentes estratos no mar, refletindo na variedade de petrechos e estratégias de pesca.

Uma das maiores preocupações com relação à pesca, tanto para pescadores quanto para ambientalistas, é garantir que as espécies exploradas tenham condições de manter populações sustentáveis no longo prazo. Na prática, isso evita a extinção de espécies e assegura a fonte de renda de quem depende da atividade pesqueira. O problema, entretanto, é que há uma década o Brasil sequer se dá ao trabalho de fazer a coleta e sistematização de dados estatísticos sobre a pesca nacional, pois seu último boletim foi publicado em 2011 (OCEANA - Auditoria da Pesca, 2020).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente trabalho terá o direcionamento para a arte de pesca do espinhel pelágico, classificado como pesca comercial e offshore, cujo será apresentado suas características, estratégias de pesca, sua dimensão e variedade de modelos de anzóis, onde os mesmos possuem uma forte interação com as tartarugas marinhas.

Com objetivo de apresentar a eficácia e a importância do uso do anzol circular para a sustentabilidade na arte de pesca do espinhel pelágico com forte redução nas capturas incidentais das tartarugas marinhas com uma metodologia principal, a revisão bibliográfica com registros abordados e relatados historicamente pela Fundação Projeto TAMAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

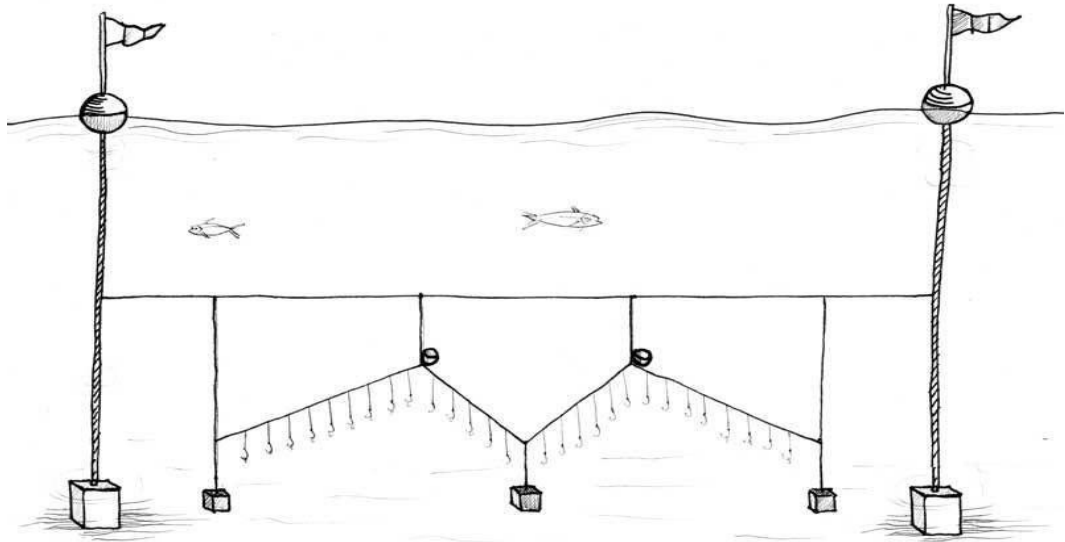
Segundo Meneses et al. (2003) o desenvolvimento da modalidade de pesca de espinhel no Brasil pode ser dividido em quatro períodos distintos: o primeiro foi entre os anos de 1972 a 1976, em que somente os espinheleiros brasileiros atuavam na pescaria, o segundo foi entre os anos de 1977 a 1982, com a presença das primeiras operações de espinheleiros estrangeiros arrendados por empresas do Brasil. A terceira fase foi de transição, ocorrida nos anos de 1983 a 1990, iniciando o desenvolvimento da pescaria na região nordeste e, por fim, a quarta fase ocorreu nos

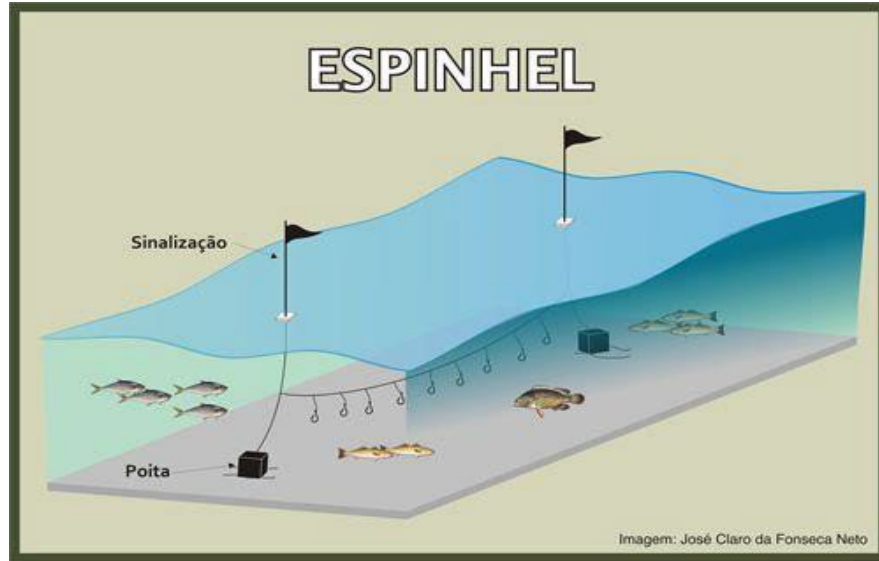
anos de 1991 a 1997, com o direcionamento da captura da meca (*Xiphias gladius*) e início da pescaria por barcos arrendados.

As embarcações de espinhel podem ser realizadas com embarcações de todos os tamanhos e o número de anzóis e linhas depende do tamanho da embarcação, do nível de mecanização e número de tripulantes. Quase toda embarcação pode funcionar como espinhel; no entanto, existem embarcações de grandes dimensões que se dedicam à pesca de espécies únicas, como os dedicados ao atum, a meca, ao dourado entre outras.

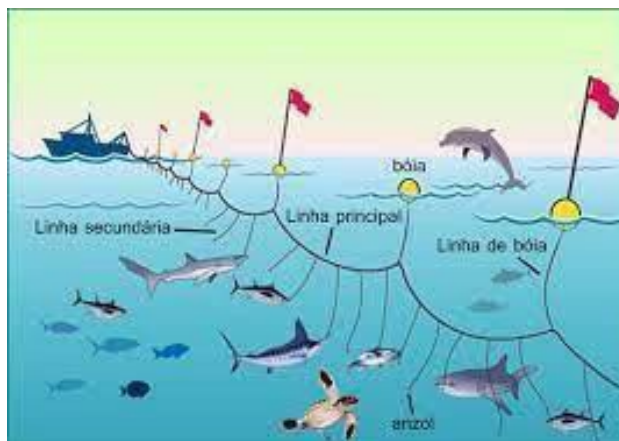
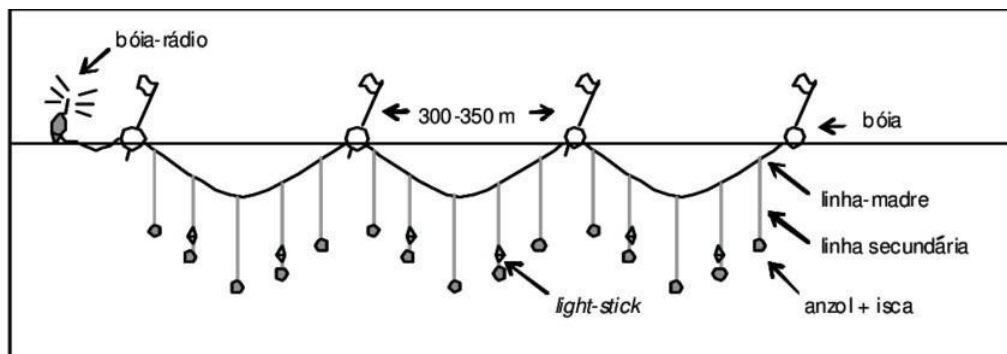
A pescaria de espinhel pelágico é uma arte operante à deriva no oceano, sem que haja a necessidade de a embarcação estar ancorada ao fundo (SIQUEIRA, 2013). Tendo como característica geral, o espinhel é uma arte de pesca que se baseia na atração dos peixes por meio de iscas que servem de estímulo ao comportamento alimentar. Existem dois tipos básicos de espinhel: de fundo (demersal) e o de superfície (pelágico) (FAO, 1998).

Segundo HAIMOVICI (2003), os espinheis de fundo são caracterizados de um cabo principal de aço com linhas secundárias de náilon sendo lançado a cada dia em torno de 4 mil anzóis. Na figura abaixo é apresentado o esquema da arte de pesca do espinhel de fundo.





Para Quaggio (2010), a modalidade de pesca do espinhel de superfície, opera com o petrecho formado por uma linha madre, onde nelas são fixadas as linhas secundárias com anzóis, entre o anzol e a linha secundária está presente um estropo de aço. Para manter o espinhel sustentado na superfície e sinalizado, é disposto por boias cegas, boias luminosas e boias rádio. O espinhel de superfície tem uma média de 80 Km de extensão e com aproximadamente 1200 anzóis fixados, assim representado pelo esquema abaixo.



Como visto, em ambos os esquemas de espinheis (de fundo e de superfície), milhares de anzóis são lançados ao mar para captura de espécies alvo como: mecas, dourados, atuns, porém capturas incidentais de tartarugas marinhas são registradas historicamente pela Fundação Projeto TAMAR.

De acordo com o mestre de barco Celso Rocha de Oliveira, que trabalha a 40 anos no mar, diz que em cada lance de espinhel é comum serem capturadas de 30 a 40 tartarugas e relata que o problema é que, em busca de alimento muitas tartarugas acabam não intencionalmente sendo fisgadas e acabam morrendo em função dos ferimentos, isso porque o anzol comum em formato de “J” fica preso no esôfago do animal.

Em anos de pesquisa a Fundação Projeto TAMAR constatou que o modelo de anzol circular reduz a captura de tartarugas em mais de 60%. Ainda assim, caso ela seja capturada, o anzol irá se fixar na boca do animal, sendo possível soltá-lo sem muitos danos. A partir desses resultados o TAMAR dialogou com pescadores, empresas de pesca e instituições sobre a importância desse anzol para conservação das tartarugas, uma vez que o uso do anzol circular é eficaz para captura de peixes e não afeta o trabalho dos pescadores.

Na imagem abaixo, é apresentado o anzol tipo “J” comum tipo torpedado (esq.) e o anzol tipo “G” circular (dir.) na qual agride menos e também reduz as capturas incidentais das tartarugas marinhas.



Tomando como exemplo mais uma vez o mestre de barco Celso Rocha de Oliveira que atualmente é dono de duas embarcações de espinhel em Santa Catarina, conta que adotou voluntariamente o anzol circular, cerca de 10 anos atrás, e não se arrependeu, pois em agosto de 2018, recém-chegado da última pescaria, com o barco atracado em Itajaí, ele faz as contas: voltou carregado com 14 toneladas de peixes, depois de duas semanas em alto-mar. Nesse período, as linhas capturaram quatro tartarugas, e todas elas saíram vivas. Na época em que usava o anzol convencional comum tipo “J” ele chegou a capturar 60 tartarugas em um único lanço.

Em novembro de 2017 foi comemorada pela Fundação Projeto TAMAR uma decisão do Ministério do Meio Ambiente e pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços que determinou a obrigatoriedade do anzol circular em pesca de espinhel, através da Portaria Interministerial N74, de 01 de Novembro de 2017.

Nesta Portaria Interministerial, estabelece medidas mitigadoras para redução da captura incidental e da mortalidade de Tartarugas Marinhas por embarcações pesqueiras que operam na modalidade espinhel horizontal de superfície, no mar territorial brasileiro, na Zona Econômica Exclusiva - ZEE brasileira e águas internacionais.

## CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente trabalho que com menos podemos fazer mais em prol a preservação, conservação, sustentabilidade, biodiversidade e neste caso em específico para as tartarugas marinhas.

Com mudanças de hábito, diferentes estratégias de pesca com alterações nos petrechos (anzóis), mostrou-se que houve uma considerável redução na captura incidental de tartarugas marinhas não afetando a produção pesqueira.

A importância de uma longa pesquisa direcionada para a solução de uma redução na captura incidental das tartarugas marinhas liderada pela Fundação Projeto Tamar, foi a grande responsável pela criação da Portaria Interministerial N74 de Novembro de 2017 onde com a obrigatoriedade do uso dos anzóis modelo “G” foi eficaz na solução da problemática captura incidental das tartarugas marinhas pelos anzóis modelos “J”.

Com ajustes na demanda da educação ambiental, apresentando forte interações comunitárias com pescadores locais de cada região, pode-se com o decorrer dos anos haver uma melhor sustentabilidade para a biodiversidade e tendo o presente trabalho como exemplo para outras instituições sendo públicas ou privadas, porém todos com o mesmo foco podemos ter uma esperança unindo as pessoas por um mundo melhor.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

DIAS NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília: Ibama. 2010.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Management for freshwater fish culture: fish stocks and farm management**. Rome, FAO Training Series N° 21/2. 1998.

FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR. Ameaça de Extinção. Página inicial. Disponível em: <<https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=100>>. Acessado em: 22/11/2021.

GIFFONI, et al. **Experimento com Anzol Circular na Zee Brasileira e em Águas Adjacentes, para Mitigar a Captura de Tartarugas Marinhas na Pescaria de Espinhel Pelágico**. II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental 14 e 15 de Novembro de 2005 - Praia do Cassino, Brasil

HAIMOVICI, Manuel et al. Relatório Final da Prospecção Pesqueira Demersal com Espinhel- de-fundo na Região Sudeste-Sul. **Brasília: Programa REVIZEE. 126p**, 2003.

ICMBio. Instrução Normativa, 2004. Página inicial. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao\\_normativa/2004/i\\_n\\_ma\\_14\\_2004\\_regulamentapescacamaroesregiao\\_ne.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2004/i_n_ma_14_2004_regulamentapescacamaroesregiao_ne.pdf)>. Acessado em: 12/10/2021.

ICMBio. Lista Oficial das Espécies Ameaçadas de Extinção é divulgada, 2022. Página inicial. Disponível em: < <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/lista-oficial-das-especies-ameacadas-de-extincao-e-divulgada>>. Acessado em: 21/06/2022.

MENEZES, Naércio Aquino et al. (Ed.). **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003.

MPA. 2013. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasil 2011. Ministério da Pesca e Aquicultura. Disponível em: [www.mpa.gov.br](http://www.mpa.gov.br). Acessado em 14/10/2013.

OCEANA. Auditoria da Pesca, 2020. Página inicial. Disponível em: <<https://brasil.oceana.org/pt-br/relatorios/auditoria-da-pesca-brasil-2020>>. Acessado em: 05/11/2021.

QUAGGIO, Ana Lia Campos. **Estudos biológicos-pesqueiros do espadarte (*Xiphias gladius*, Linnaeus, 1758) capturado pela frota de espinhel-de-superfície sediada em Itajaí (SC) no Atlântico sudoeste**. 2010.

SIQUEIRA, Otavio Augusto Cavalcante. Análise de composição das capturas de elasmobrânquios na pesca de espinhel pelágico da frota de barcos estrangeiros no sudeste e sul do Brasil entre 2003-2006. **Monografia) Trabalho de Conclusão do Curso de Oceanografia. Universidade do Vale do Itajaí-UNIVALI, Itajaí, 66p**, 2013.



## **ESTRUTURA E FORMA DE FUNCIONAMENTO DOS POSTOS DE COLETA PERMANENTES DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE) DE CAMPINA GRANDE/PB**

JORGE LUIZ BEZERRA SILVA

**Introdução:** As altas demandas da sociedade moderna fazem com que as empresas produzam bens para atender as necessidades de seus consumidores de forma rápida, com menor custo e com mais qualidade. Gradativamente, os bens de consumo, principalmente eletrônicos e eletroeletrônicos têm sido gerados com ciclos de vidas menores para criar novos ciclos de consumo, resultando em um maior descarte de bens e produtos. Surge então a necessidade de desenvolver formas de tratar os problemas ambientais decorrentes do descarte desses bens de forma inadequada, jogados em rios, córregos e bueiros, por exemplo, gerando problemas ambientais graves. Uma dessas ferramentas é a Logística Reversa, que visa a revalorização de bens que seriam descartados pela sociedade de modo justo e que traz benefícios para a mesma e sua comunidade local. Um tipo de resíduo descartado inadequadamente em grande quantidade são os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE).

**Objetivo:** Neste trabalho o objetivo foi verificar a estrutura e a forma de funcionamento dos postos permanentes de coleta e/ou tratamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) instalados na cidade de Campina Grande/PB. **Métodos** Para tanto, foram estudados dois postos de coleta de REEE buscando descrever todo o fluxo físico dos REEE, desde a entrada nas unidades observadas até as formas de recuperação identificadas. **Resultados:** Entre os resultados, pôde-se perceber que nenhum dos dois postos de coleta há identificação visual ou indicações que os respectivos lugares são desenvolvidas as atividades de coleta de REEE; que os principais tipos de REE que os dois locais recebem são produtos de informática, celulares e baterias; que os dois postos de coleta fazem o recebimento, recuperação e destinação dos REEE; e por fim, os dois pontos de coleta realizam atividades de Logística Reversa com seu respectivo canal de distribuição reversa de pós-consumo. **Conclusão:** As principais conclusões após a análise qualitativa dos dados coletados foram: os dois postos de coleta de REEE desenvolvem as atividade de logística reversa desmanche e remanufatura, gerando benefícios sociais, acadêmicos e ambientais para as instituições onde estão instalados e para a comunidade local e o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Logística reversa, Desmanche, Remanufatura, Reee.





## ÁRVORES COMO BIOINDICADORAS DA PRESENÇA DE METAIS PESADOS EM AMBIENTES URBANOS

CRISTIANE RENATA GAIOTTO CALDANA; VALQUIRIA MIWA HANAI YOSHIDA; JOSÉ  
MARTINS DE OLIVEIRA JUNIOR

**Introdução:** As atividades antrópicas têm provocado alterações no meio ambiente, principalmente, nos ambientes urbanos. Dentre os impactos, os relacionados com a qualidade do ar estão entre os mais severos, pois podem comprometer a saúde pública. Identificar os poluentes, bem como suas origens, é uma forma para auxiliar as tomadas de decisões pelos gestores públicos com o intuito de reduzir ou evitar novas emissões. Porém, o acesso às tecnologias para determinar a presença de metais pesados na atmosfera não está ao alcance de todos, neste contexto o uso da arborização urbana como bioindicadora da poluição em ambientes urbanos surge como uma alternativa viável para obtenção de dados sobre a presença destes poluentes. **Objetivo:** Inventariar literaturas sobre a utilização de árvores urbanas como bioindicadoras da presença de metais pesados provenientes da poluição antrópica. **Metodologia:** Revisão narrativa da literatura, nas bases de dados Scielo, Pubmed, Google Acadêmico, Periódicos Capes e Repositórios da USP, Unesp e Unicamp, nos anos de 2020 a 2022, com o uso dos descritores arborização urbana, poluentes atmosféricos e metais pesados, nos idiomas inglês e português. **Resultados:** Foram encontrados 178 trabalhos entre teses, dissertações e artigos científicos, nos quais o uso de partes das plantas como cascas, folhas e anéis de crescimento foram eficientes para identificar a presença dos metais pesados como arsênico, cobre, cobalto, cádmio, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, vanádio e zinco. As técnicas utilizadas para determinação de metais nas amostras foram as mais diversas, porém a de ED-XRF correspondeu a 25,28% das análises, ICP-MS correspondeu a 6,74%, 4,48% foram por WD-XRF e os demais perfizeram 63,48% das técnicas empregadas. **Conclusão:** Segundo a literatura inventariada, as árvores podem ser eficientes para indicar a presença de metais pesados, independente da parte utilizada, e as técnicas apontadas, para análises, como mais fidedignas são as de fluorescência de raios X e espectrometria de massa.

**Palavras-chave:** Arborização urbana, Poluentes atmosféricos, Metais pesados..



## IMPLEMENTAÇÃO DOS ODS: O BIOGÁS COMO INSTRUMENTO INTEGRADOR

LEONARDO PEREIRA LINS; HENRIQUE CESAR ALMEIDA; JANINE PADILHA BOTTON

**Introdução:** Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um apelo global à problemas atuais da sociedade mundial. Ao todo são 17 objetivos que compreendem desde a erradicação da pobreza até ações contra as mudanças climáticas. Há diversas formas de se contribuir para o atendimento desses objetivos, tais como, ações comunitárias, empresariais e pontuais. Contudo, existe uma ferramenta que, quando implementada, traz vários benefícios e atende a pelo menos cinco dos objetivos. Trata-se da digestão anaeróbia (DA), que é um tipo de sistema de tratamento de resíduos orgânicos, que tem por objetivo reduzir a carga orgânica de um material. Como resultado desse processo tem-se dois produtos, o biogás e o digestato. O biogás é composto pelos gases metano e dióxido de carbono, além de traços de oxigênio e o sulfeto de hidrogênio. Em função do seu alto poder calorífico, pode ser usado na produção de energia elétrica, térmica, e, quando purificado, tem-se o biometano, que pode ser utilizado como combustível veicular. Todo esse aproveitamento energético auxilia na redução e substituição das energias não renováveis, reduzindo o impacto para a produção de novas energias, principalmente pelo aproveitamento de resíduos. Já o digestato, pode ser rico em nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), além de outras substâncias que auxiliam na recuperação do solo por meio de sua adubação, podendo assim, auxiliar na diminuição do consumo de fertilizantes químicos. **Objetivo:** Avaliar a implementação dos ODS por meio da DA e o uso do biogás e digestato. **Metodologia:** Avaliação da interação da DA e seus produtos com os ODS. **Resultados:** O uso da DA e seus produtos, auxilia no atendimento dos ODS: ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável); ODS 3 (Água potável e saneamento); ODS 7 (Energia limpa e acessível); ODS 12 (Consumo e produção responsáveis); e ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima). **Conclusão:** A implementação de projetos em áreas urbanas (aterros sanitários e estações de tratamento de esgoto) e em áreas rurais (tratamento de dejetos de animais, e efluentes das agroindústrias), auxiliam no atendimento de questões de desigualdade social e econômica e principalmente na redução de passivos e impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Objetivos de desenvolvimento sustentável, Digestão anaeróbia, Metano.



## A IMPORTÂNCIA DO PIM PARA A PRESERVAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA

MICHELE LINS ARACATY E SILVA; ANGELINA KAORI KAMEZAKI; LUYENDYK LUSTOSA CARDOSO; MATHEUS GUERREIRO DOS SANTOS

### RESUMO

**Introdução:** sustentabilidade empresarial não é somente uma questão de adaptação às necessidades mercadológicas, mas um determinante da recolocação das corporações em meio ao mercado competitivo e de sobrevivência em meio às adversidades. A pandemia de Covid-19 foi e está sendo mais um desafio para as corporações que tiveram um tempo muito curto para se adaptarem às mudanças repentinas. **Objetivo:** levantar e analisar as práticas de Economia Circular (EC) no cenário empresarial no pós-pandemia com foco numa empresa de resíduos tecnológicos instalada em Manaus. **Metodologia:** trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, com aplicação de questionário, bibliográfica e documental com análise de dados e de conteúdo. **Resultados:** Já dispomos de uma legislação bem-organizada para direcionar o processo, mas ainda temos muita a melhorar no que tange à maior disponibilidade de postos de coleta e em relação à conscientização e a educação ambiental da população. As práticas da empresa Descarte Correto contribuem para a redução da pobreza regional de forma a dar oportunidades aos beneficiados para uma recolocação no mercado de trabalho e uma renda justa e garantida, pois transforma lixo eletrônico em benefícios econômicos e socioambientais. **Conclusão:** a atividade desenvolvida pela empresa Descarte Correto ganhou ainda mais relevância no cenário da pandemia e houve uma expansão das suas atividades de forma a atender às aulas fora da sala tradicionais e as atividades laborais no ambiente doméstico. Já dispomos de uma legislação auto-organizada (Política Nacional de Resíduos Sólidos) para direcionar o processo, mas ainda temos muita a melhorar no que tange à maior disponibilidade de postos de coleta e em relação à conscientização e a educação ambiental da população.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Economia Circular; Resíduos Tecnológicos. Descarte Correto; Manaus.

### ABSTRACT

**Introduction:** corporate sustainability is not only a matter of adapting to market needs, but a determinant of the replacement of corporations in the midst of the competitive market and of survival in the midst of adversity. The Covid-19 pandemic was and is being another challenge for corporations that have had a very short time to adapt to sudden changes. **Objective:** to survey and analyze Circular Economy (EC) practices in the post-pandemic business scenario with a focus on a technological waste company installed in Manaus. **Methodology:** this is a qualitative, exploratory and descriptive research, with application of a questionnaire, bibliography and documents

with data and content analysis. Results: We already have a well-organized legislation to direct the process, but we still have a lot to improve in terms of the greater availability of collection points and in relation to the awareness and environmental education of the population. The practices of the company Descarte Correto contribute to the reduction of regional poverty in order to give opportunities to the beneficiaries for a replacement in the job market and a fair and guaranteed income, as it transforms electronic waste into economic and socio-environmental benefits. Conclusion: the activity developed by the company Descarte Correto gained even more relevance in the context of the pandemic and there was an expansion of its activities in order to attend to traditional classes outside the classroom and work activities in the domestic environment. We already have a self-organized legislation (National Solid Waste Policy) to guide the process, but we still have a lot to improve in terms of greater availability of collection points and in relation to the population's environmental awareness and education.

**Key Words:** Sustainability; Circular Economy; Technological Waste. Correct Disposal; Manaus.

## INTRODUÇÃO

A discussão acerca das questões ambientais iniciada no final da década de 1960 e ampliada através de inúmeros e relevantes eventos internacionais da ONU, organizados para discutir e combater os efeitos climáticos bem como buscar acordos e parcerias entre países para buscar uma solução viável para a redução da temperatura global já fazem parte de uma agenda anual mundial.

Tal preocupação chega às empresas dada a necessidade de contribuição destas sobre os efeitos da quantidade de produtos inservíveis que são descartados diariamente de forma incorreta no meio ambiente.

Ademais, o consumidor, de forma muito positiva, buscar adquirir produtos e serviços tendo como parâmetro o compromisso da empresa em relação às questões ambientais e sociais. A sustentabilidade empresarial não é somente uma questão de adaptação às necessidades mercadológicas, mas um determinante da recolocação das corporações em meio ao mercado

competitivo e de sobrevivência em meio às adversidades.

A pandemia de Covid-19 foi e está sendo mais um desafio para as corporações que tiveram um tempo muito curto para se adaptarem às mudanças repentinas.

Para tanto, temos como objetivo levantar e analisar as práticas de Economia Circular (EC) no cenário empresarial no pós-pandemia com foco numa empresa de resíduos tecnológicos instalada em Manaus.

Para tanto, temos uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, com

aplicação de questionário, bibliográfica e documental com análise de dados e de conteúdo.

As práticas da empresa Descarte Correto contribuem para a redução da pobreza regional de forma a dar oportunidades aos beneficiados para uma recolocação no mercado de trabalho e uma renda justa e garantida, pois transforma lixo eletrônico em benefícios econômicos e socioambientais.

Para tanto, iremos abordar os seguintes conceitos e definições ao longo da construção da pesquisa: Sustentabilidade Ambiental, Tripé da Sustentabilidade, Sustentabilidade Empresarial, Logística Reversa, Agenda 2030, Economia Circular, Impactos do Resíduos Eletrônicos sobre a sociedade, economia e meio ambiente e o Pioneirismo da Empresa Descarte Correto em Manaus.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a consecução da presente pesquisa torna-se necessário a realização de algumas etapas, descritas a seguir:

De acordo com Alves (2003), a metodologia é considerada um instrumento necessário do pesquisador, porque é nela que se especifica os caminhos a serem adotados e se torna possível delinear a criatividade e definir o como, onde, com quem, com quê, quando e de que maneira se pretende captar a realidade e seus fenômenos.

Segundo Galliano (1986), todas as acepções da palavra “método” registradas nos dicionários estão ligadas à origem grega *methodos* - que significa “caminho para chegar a um fim”.

Os procedimentos metodológicos deste trabalho possuem abordagem qualitativa por ser uma forma adequada para analisar como a *data science* (ciência de dados) enquanto ferramenta de apoio à tomada de decisão orientada por dados tem contribuído/ afetado a competitividade empresarial

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos

nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GOLDENBERG, 1997, p. 34).

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens.

Na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (GOLDENBERG, 1997, p. 34).

Quanto à ferramenta a ser utilizada, elaboraremos um questionário com questões abertas e fechadas que será respondido pelo gestor da empresa de forma a atendermos aos objetivos da pesquisa ora apresentados.

Esta pesquisa caracteriza-se quanto aos meios como bibliográfica e documental uma vez que será desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros, artigos científicos e documentos acerca da discussão relacionada ao cenário proposta acerca do uso mais adequado dos dados para a tomada de decisão empresarial e para melhorar a competitividade das empresas neste novo cenário.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A sustentabilidade é um tema muito debatido atualmente; inclusive quando se trata da adoção de práticas sustentáveis por parte das instituições empresariais. Mas uma questão vem à tona: as mudanças decorrentes da pandemia bem como os pacotes de estímulos deveriam se concentrar em encontrar o caminho de volta ao crescimento ou devem acelerar a mudança que começou em direção a uma economia circular de baixo carbono mais resiliente?

Para Borges (2014), a prática sustentável busca integrar o tripé social- econômico- ambiental, harmonizando rentabilidade financeira e crescimento econômico com a justiça e bem-estar social, a conservação ambiental e a utilização racional dos recursos naturais.

As ações empresariais tendo como base os princípios da economia circular

fazem parte da realidade das empresas brasileiras em períodos anteriores à pandemia e parte expressiva das empresas afetadas direta e indiretamente pela crise causada pela pandemia de Covid-19 buscou fortalecer ações já implementadas para superar os desafios impostos ou se reposicionar no mercado.

Observamos que as práticas de economia circular possibilita às empresas não apenas uma expressiva redução nos custos e perdas produtivas, mas também criem novas fontes de receita, por exemplo, com estímulo à inserção de matéria- prima secundária nos processos produtivos e fomento ao mercado de troca de resíduos.

Com a emergência de novas abordagens econômicas que levem em consideração o problema do aceleração das mudanças climáticas no mundo; a Economia Circular ganha cada vez mais corpo teórico e conseqüentemente mais espaço na prática econômica em vários países. Mas o que é economia circular? Constitui um processo sustentável de reaproveitamento de resíduos do processo produtivo dentro do próprio processo produtivo da mesma ou de outra indústria. Ou seja, o sistema Produção-Consumo-Descarte, deixa de existir para dar espaço ao sistema Produção-Consumo-Geração de insumos-Produção. Daí se percebe que não existe mais descarte, e sim geração de matérias-primas secundárias para um novo processo produtivo. (EMF, 2012)

A Economia Circular deriva de várias escolas de pensamento que explanam conceitos como reciclagem, ciclo de vida, reuso, reaproveitamento e regeneração, no centro dos debates a respeito da insustentabilidade da Economia Linear ou tradicional e dos indícios de que uma nova forma de pensar a economia. Para tanto, a Economia Circular representa uma nova alternativa ao paradigma econômico vigente (TORRES JR; PARINI, 2017; VEIGA, 2019; SEHNEM, 2019).

Segundo a EMF (2012), as principais escolas que participaram da construção do conceito de Economia Circular são: Design regenerativo; Economia de performance; Cradle-to-Cradle (do berço ao berço); Ecologia Industrial e Biomimética.

O termo Economia Circular aparece na literatura em diferentes áreas do conhecimento, sendo que cada área atribui a origem do conceito a um pesquisador em específico. Ademais, o princípio da economia circular aparece pela primeira vez em 1848, R.W. Hofman, primeiro presidente da Royal Society of Chemistry, diz que: Em uma fábrica de produtos químicos ideal, não há nenhum desperdício, mas

apenas produtos. Quanto melhor uma fábrica real faz uso de seus resíduos, quanto mais se aproxima de seu ideal, maior é o lucro” (SEHNEM, 2019; MURRAY; SKENE; HAYNES, 2017).

A adequação de práticas empresariais é de extrema relevância para o mercado. Porém, temos empresa, geralmente do terceiro setor, que já nascem com o propósito da sustentabilidade e visam atender o tripe econômico, social e ambiental e por conseguinte impactar de forma positiva sobre o mercado, sociedade e meio ambiente

Em Manaus a empresa Descarte Correto, do segundo setor, é pioneira na gestão de resíduos tecnológicos e com inovador processo de coleta, reciclagem e destinação correta do lixo tecnológico. Tem como missão Transformar o lixo eletrônico em benefícios econômicos e socioambientais e é provedora de impacto socioeconômico-ambiental positivo.

A partir da empresa surgiu o instituto que visa a geração de emprego, renda e a qualificação da mão-de-obra com base nos princípios da economia circular que amplia a vida útil dos produtos ora descartados. Na oportunidade, os equipamentos recuperados são vendidos a preços promocionais ou doados para laboratórios de informática localizados em comunidades vulneráveis ou localizados nos barrancos das cidades ribeirinhas.

Ademais, o projeto e bem como a proposta da empresa contribui para a redução da pobreza regional de forma a dar oportunidades aos beneficiados para uma recolocação no mercado de trabalho e uma renda justa e garantida, pois transforma lixo eletrônico em benefícios econômicos e socioambientais.

A empresa Descarte Correto atende perfeitamente os parâmetros da Política Nacional de Resíduos Sólidos e contribui para a redução do descarte de resíduo eletrônico na cidade de Manaus, região metropolitana e já está se expandindo para o estado vizinho e regiões mais distantes.

A proposta da empresa em implementar a Economia circular, gerar emprego, renda, contribuir com o impacto positivo no cenário de falta de oportunidades e melhorar as condições de acesso da mão-de obra ao mercado de trabalho visto que além de ensinar os jovens em condições de vulnerabilidades a trabalharem em conserto e manutenção de equipamentos de informática também doa ou revende os produtos a um preço acessível.

A atividade desenvolvida pela empresa Descarte Correto ganhou ainda mais



relevância no cenário da pandemia e houve uma expansão das suas atividades de forma a atender às aulas fora da sala tradicionais e as atividades laborais no ambiente doméstico.

## CONCLUSÃO

O elevado número de equipamentos descartados de forma irregular tem se tornado um problema ambiental tanto no Brasil como nos demais países do mundo uma vez que, os pontos de descarte não acompanham o crescimento do mundo moderno.

O maior problema do descarte irregular está atrelado às substâncias químicas liberadas no meio ambiente: resina epóxi, fibra de vidro, PCB (bifenilas policloradas), chumbo, estanho, cobre, silício, berílio, carbono, ferro e alumínio, dentre outros. Tais substâncias podem provocar contaminação do solo e da água e em contato com o ser humano pode provocar doenças graves.

Ademais, dada a necessidade de se buscar atender à PNRS bem como a logística reversa já podemos observar uma preocupação maior por parte das empresas bem como dos consumidores acerca do descarte correto dos produtos.

Já dispomos de uma legislação bem-organizada para direcionar o processo, mas ainda temos muita a melhorar no que tange à maior disponibilidade de postos de coleta e em relação à conscientização e a educação ambiental da população.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ALVES, Rubem. Metodologia da Pesquisa. São Paulo: Editora Social, 2003. AQUINO, A;

PALETTA, F; CAMELLO, T; MARTINS; ALMEIDA, J. Sustentabilidade

Ambiental. Rio de Janeiro: Rede Sirius; Biblioteca da OUERJ, 2015. 167 p. Disponível em: [http://www.rsirius.uerj.br/pdfs/sustentabilidade\\_ambiental.pdf](http://www.rsirius.uerj.br/pdfs/sustentabilidade_ambiental.pdf). Acesso em: 17 nov. 2020.

BORGES, C (Org.). Empreendedorismo Sustentável. São Paulo: Saraiva, 2014.

CALDAS, L. R. **Arquitetura e Economia Circular na era dos espaços compartilhados.**

ArchDaily. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/940408/arquitetura-e-economia-circular-na-era-dos-espacos-compartilhados>>. Acesso em: 30 mai. 2020.

**CNI. Três em cada quatro consumidores vão manter redução no consumo no pós-pandemia.** 2020. Disponível

em:

<<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/economia/tres-em-cada-quatro-consumidores-vao-manter-reducao-no-consumo-no-pos-pandemia/>>. Acesso em: 27 mai. 2020.

CNI: Confederação Nacional da Indústria. **Economia Circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira.** Brasília: CNI, 2018. 64 p. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4914982/mod\\_resource/content/1/Economia%20Circular\\_CNI\\_2018.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4914982/mod_resource/content/1/Economia%20Circular_CNI_2018.pdf)>. Acesso em: 23 mai. 2020.

DIAS, Reinaldo. Benefícios da Sustentabilidade para as Pequenas Empresas. 2017. Revista Gen. Negócios & Gestão Disponível em: <https://www.gennegociosegestao.com.br/sustentabilidade-para-pequenas-empresas/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

DOVERS, S. R.; HANDMER, J.W. Uncertainty, sustainability and change. Global Environmental Change, v.2, n° 4, p.262-276, 1992.

ESA: The European Space Agency. **Seen from space: COVID-19 and the environment.** Disponível em: <[https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-5P](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-5P)>. Acesso em: 20 mai. 2020.

FONSECA, I; BURSZTYN, M. A banalização da Sustentabilidade: reflexões sobre governança ambiental em escala local. Sociedade e Estado. v. 24, n° 01, Brasília. Jan/Abril de 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 11 nov. 2020.

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy - Vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition. Isle of Wight: EMF, 2012.

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR. Rumo à economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição. 2015. Disponível em: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-CC-80-economia-circular\\_Updated\\_08-12-15.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-CC-80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf). Acesso em: 01 abr. 2021.

GALLIANO, A. Guilherme. O Método Científico: Teoria e Prática. São Paulo: Harbra, 2006.

GOLDENBERG, M. A Arte de Pesquisar. Rio de Janeiro: Record, 1997.

MADEIRA, W. Sustainable Amazon Plan and Uneven Development. Revista Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. 17, n° 03, p. 19-34, jun. 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n3/en\\_v17n3a03.pdf](http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n3/en_v17n3a03.pdf). Acesso em: 08 abr 2019.

SEHNEM, S. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições

Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa, v. 18, n. 1, p. 35-62, 2019.

TAVARES, Silmara. BORSCHIVER, Silvana. A Economia Circular no Cenário do Covid-19. 2020. NEITEC. Disponível em: <http://www.neitec.eq.ufrj.br/blog/a-economia-circular-no-cenario-do-covid-19/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

TORRES Jr., A. S. e PARINI, F. P. Economia Circular – Evolução e perspectiva inovadora. In: SemeAd: 20., 2017, São Paulo. Anais. São Paulo, 2017.

VEIGA, J. E. Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XX. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VEIGA, R. Do lixo à economia circular: um salto possível? 2019. 418 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: Repositório Institucional - Universidade Federal de Uberlândia: Do lixo à Economia Circular: um salto possível? (ufu.br). Acesso em: 05 abr. 2021.



## UM ESTUDO SOBRE A REVITALIZAÇÃO DA HORTA COMUNITÁRIA DO INSTITUTO VIVA MAIS

EBERTE ALVES FERREIRA; JULIO CESAR SILVARES VIRGINIO; WEDERSON VINICIOS  
DOS SANTOS BARCELLO

**Introdução:** o artigo objetivou analisar a possibilidade de revitalização da horta comunitária do Instituto Viva Mais, uma instituição privada de reabilitação para homens em estado de drogadição, situada no município de Cariacica, na cidade de Vitória, no Estado do Espírito Santo. **Objetivos:** agregar valor nutricional de qualidade à dieta dos internos e colaboradores; gerar valores financeiros; incentivar os cuidados com as hortaliças e demais plantações do Instituto. **Metodologia:** a pesquisa pode ser classificada com um estudo de caso de caráter qualitativo, que se estabeleceu mediante um trabalho de diálogo com os produtores locais e de imersão nos cuidados e rotina da horta. No primeiro momento, o artigo buscou identificar quais investimentos e quais cuidados foram aplicados no espaço, por fim, quais retornos foram obtidos antes do início das ações. O artigo propôs uma abordagem muito prática e voltada para a participação dos integrantes do Instituto. **Resultados:** a partir dos estudos iniciais, foi feito um berçário para o desenvolvimento das mudas; houve a capacitação dos colaboradores e internos para o manuseio de ferramentas, sementes e manejos no solo; houve um estudo para definir quais sementes seriam adequadas; os canteiros foram reestruturados e a horta alcançou a viabilidade operacional. **Conclusão:** a relevância do estudo de caso foi discutir a agricultura periurbana no contexto do Instituto Viva Mais. Na verdade, sob a perspectiva da agronomia, pôde-se analisar a função eco socioambiental do espaço que a própria instituição ocupa. A horta mostrou-se produtiva e sustentável, além disso, a participação de todos os envolvidos no projeto foi essencial para que as ações e discussões fossem produtivas. O artigo ainda sugere futuros projetos que contemplem a compostagem e as plantações orgânicas, considerando a disponibilidade de espaço e de voluntários que foram contribuindo ao longo do estudo.

**Palavras-chave:** Agronomia, Hortaliças, Sustentabilidade.



## ANÁLISE DA ESTRUTURA HORIZONTAL DE UM REMANESCENTE FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE TATUÍ

JOSÉ CELSO MARQUES; CRISTIANE RENATA GAIOTTO CALDANA

**Introdução:** Para preservar uma floresta a primeira medida é inventariar em todos os seus aspectos e principalmente as espécies da flora que a compõe, para entender sua dinâmica. Outro aspecto importante é levantar toda influência antrópica na área e como essa pode interferir na evolução ou degradação do fragmento. **Objetivo:** Analisar a estrutura horizontal de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual de 30 anos, em área particular. **Metodologia:** Para as análises foram utilizadas 5 parcelas com 50 m<sup>2</sup> distribuídas aleatoriamente, numa área de 1 ha. Sendo medidas todas as árvores com DAP > 10cm, sendo medidos para cálculos: as alturas, DAP e foram identificadas todas as espécies e famílias botânicas presentes nas parcelas, os parâmetros estudados foram: abundância, dominância, frequência, índice de valor de importância, índice de valor de cobertura, índice de Diversidade Shannon, Equabilidade, através do Software Fitopac. A intensidade luminosa foi determinada com uso de equipamento Luxímetro, em 10 leituras dentro de cada parcela e na influência antrópica foi inventariada ao redor da área total da propriedade. **Resultados:** As principais espécies na área foram a *Coccoloba sp*, a *Attalea dúbia* e o *Trichilia casaretti*, estas são as mais abundantes, dominantes, com maior frequência dentro do fragmento, também apresentaram os maiores IVI (66,68%, 56,66% e 53,02%, respectivamente) e IVC (55,57%, 41,99% e 36,36% nesta ordem). O Índice de Diversidade de Shannon e de Equabilidade são baixos no fragmento (2,1 e 0,8 respectivamente), o número de regenerantes 1.520 ind/ha, também ficou abaixo do determinado por lei, mais de 3.000 ind/ha para um fragmento desta idade, a luminosidade nas parcelas foi alta 61%, o que pode interferir na perpetuação do fragmento e a interferência antrópica dentro da área foi grande, com muito lixo e depredação. **Conclusão:** Apesar do fragmento estar protegido à interferência antrópica foi intensa e a mata necessita de estímulo para evoluir, todos os índices apontam para a necessidade de uma intervenção como um plantio de enriquecimento ou o lanço de sementes nativas nas áreas de clareiras, para auxiliar na recuperação do fragmento e fechamento do dossel, além de um trabalho de conscientização ambiental com a população local.

**Palavras-chave:** Influência antrópica, Diversidade florística, Fragmentação florestal.



## SAF COMO TRABALHO EDUCATIVO E TRATAMENTO PSICOTERAPÊUTICO NA FAZENDA ESPERANÇA DOM MARCELO PINTO CARVALHEIRA

IZABELA SOUZA LOPES RANGEL; JONAS ANDRADE DE OLIVEIRA; SUELLEN SILVA FLORES; JOÃO ALBERTO FERREIRA RANGEL

**Introdução:** A Fazenda da Esperança Dom Marcelo Pinto Carvalheira, Guarabira, PB, acolhe dependentes de psicofármacos e realiza tratamento terapêutico compostos de orações, momentos de lazer, troca de experiência, estudos temáticos cristãos e atuações laborais de campo, sem procedimentos clínicos. A implantação do SAF promoveu capacitações aos acolhidos sobre cultivos agrícolas e sustentabilidade ambiental. Além de promover atividade integrativa terapêutica no processo de reabilitação e subsidiar a demanda por alimentos saudáveis para consumo interno da Fazenda, segue os preceitos da sustentabilidade ambiental e transformação social com base nas ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável). **Objetivo:** O SAF – Sistema agroflorestal surge com objetivo de auxiliar o na terapia ocupacional, reabilitação e socialização dos acolhidos, tendo como base a ciência da Agroecologia na produção sustentável. **Material e métodos:** As atividades envolveram encontros com os acolhidos para sensibilização dos participantes como para orientações dos procedimentos, princípios, manejos e métodos para implantação da agrofloresta. Foram realizadas capacitações teóricas e práticas, sempre abordando os conceitos e técnicas coerentes com a sustentabilidade agroflorestal, promovendo incrementos no conhecimento pré-existente dos acolhidos, gerando discernimento quanto à preservação da natureza na Fazenda e promovendo ocupação do tempo e mente com a construção de novos conhecimentos. **Resultados:** Todas as atividades foram realizadas sob a orientação e supervisão dos coordenadores da Fazenda, dentre elas: Escolha da área para implantação do SAF; Desenho do croqui; Manejo do solo incluindo limpeza, gradagem; demarcação das curvas de nível, coleta e análise, correção e adubação; Escolha das espécies de hortaliças, frutíferas, adubadeiras e florestais; Aquisição e produção de mudas e adubos; e Manejo agrícola como plantio, irrigação, tratos culturais e condução do desenvolvimento. **Conclusão:** Tal atividade tornou-se uma ocupação terapêutica na reabilitação dos acolhidos, com práticas laborais na produção e manejo dos cultivos do sistema agroflorestal. Ademais foi nítido o senso crítico de responsabilidade gerado aos acolhidos, para superar as etapas do tratamento de reabilitação de dependência química, agregando conhecimento e possível geração de renda aliados a sustentabilidade da fazenda. Tais ações realizadas norteiam futuros caminhos de ensino, pesquisas e extensão na resolução de problemas reais para beneficiamento da sociedade e meio ambiente.

**Palavras-chave:** Agrofloresta, Capacitações, Educação social, Sustentabilidade.



## ESTUDO SOBRE ECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

FRANCISCO COUTINHO DE ASSIS CURCINO; RINALDO DA SILVA VIANA

**Introdução:** O ensino de química verde vem crescendo cada dia mais de forma a se adaptar com as novas tecnologias e metodologias em meio as crises e ao avanço tecnológico. Por isso o uso de novas metodologias digitais e ambientais vem sendo uma alternativa assertiva, para trazer o aluno ao universo da ciência natural e aumentar o interesse do aluno nas disciplinas de natureza, de mesma forma vem crescendo o interesse na área de sustentabilidade, não apenas por uma medida acadêmica, mas também por necessidade em conscientizar toda uma geração nos aspectos ecológicos e ambientais. Logo o trabalho desenvolvido tem um foco nas questões ambientais e sustentáveis, que são cada vez mais presentes em nosso dia a dia. **Objetivos:** Promover o conhecimento sócio ambiental, identificar e encontrar soluções para o dia a dia no âmbito da educação ambiental, ser agente de transformação na comunidade escolar e na própria escola, desenvolver novas metodologias com materiais recicláveis em química verde. **Metodologia:** O trabalho contou com a participação efetiva dos alunos nas palestras, aulas de campo, em aulas experimentais e nas pesquisas desenvolvidas pelos próprios alunos. Onde foi observado e anotado o desenvolvimento do aluno em cada etapa até a culminância da metodologia na feira de ecologia e sustentabilidade realizada pelos alunos envolvendo os mais diversos temas ambientais. Cada turma elaborou uma pesquisa dentro de sua temática e apresentaram de formas dinâmicas. **Resultados:** Como termino da feira de sustentabilidade promovida pelos próprios alunos com varias temática envolvendo o meio ambiente, foi observado que no pós feira de conhecimento os alunos que participaram ativamente do projeto, tiveram uma melhora nas notas de natureza , no comportamento e na interação e interesse no âmbito ambiental , formando uma equipe ambiental e de jardinagem na escola, de forma que os alunos assumiram de vez seu protagonismo. **Conclusão:** Podemos concluir que com a utilização de novas metodologias e de aulas expositivas e experimentais , os alunos tiveram uma maior interação e interesse pela disciplina de natureza, aflorando o protagonismo participativo dos alunos. A experimentação trás um novo universo para o aluno , fazendo com que seu desenvolvimento seja significativamente alto.

**Palavras-chave:** Ecologia, Sustentabilidade, Química verde, Meio ambiente, Preservação ambiental.



## ANALISE SUSTENTÁVEL DA UTILIZAÇÃO DE TIJOLOS ECOLÓGICOS DE SOLO-CIMENTO EM RELAÇÃO AO MÉTODO CONVENCIONAL, NA CONSTRUÇÃO DE UM MURO MODELO

GABRIELI APARECIDA VICENTINI; LUCAS VINICIUS DIAS; MARIA EDUARDA ZAUPA DE PADUA; CLAUDIA TELLES BENATTI; PAULO FERNANDO SOARES

**Introdução:** No Brasil, estima-se que as ações da construção civil sejam responsáveis pelo consumo de pelo menos 50% de todos os recursos naturais disponíveis, renováveis e não renováveis. Influenciando na modificação das paisagens com extração dos recursos, e na geração de mais da metade do volume de resíduos sólidos gerados em meio urbano. Uma possível ação sustentável para reduzir a demanda por recursos, a geração de resíduos, e os impactos ambientais negativos, é a utilização dos tijolos ecológicos de solo-cimento. Estes necessitam de menos recursos e etapas construtivas, possibilitam o gerenciamento e a reciclagem dos resíduos da construção civil. **Objetivo:** Analisar a utilização do tijolo ecológico como meio sustentável, frente ao tijolo cerâmico convencional. **Materiais e Métodos:** foi utilizada como base um muro com dimensão de 24 m<sup>2</sup> (12x2m), tijolos de solo-cimento nas dimensões de 25x12,5x7cm, e tijolos cerâmicos de 8 furos nas dimensões de 19x9x19cm. Os preços padrões e índices de consumo foram obtidos através de planilhas disponibilizadas por empresas da área, que trabalham com utilização dos tijolos em suas construções. **Resultados:** apesar da unidade do tijolo ecológico representar 52,63% a mais em quantidade (custo 73,36% maior), já na parte estrutural com mesmo número de etapas, o valor da construção com tijolo ecológico é 48,29% mais barato, demanda menor matéria prima com a incorporação de resíduos sólidos da construção, além de apresentar menor emissão de poluentes em sua fabricação. Nas etapas de acabamento, o tijolo ecológico por seu aspecto rústico, necessita somente, rejunte e impermeabilização, se apresentando como uma tendência paisagista, que mescla a harmonia do urbano com o natural, possibilitando reduzir os impactos da construção, e apresentar uma consciência ambiental a comunidade em que estiver inserido. Por fim, o muro sustentável apresenta uma economia de 33,56% em relação ao convencional, redução significativa da demanda de matéria prima, e uma obra limpa com reciclagem e reutilização de resíduos. **Conclusões:** a busca por opções sustentáveis na construção civil pode ser um caminho acessível, que possibilite gerar economia no produto final, gerenciamento adequado dos resíduos e mecanismos eficientes contra os impactos ambientais negativos em um dos maiores setores da indústria.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade na construção civil, Tijolos ecológicos, Gerenciamento de resíduos sólidos.





## IMPLICAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS EM MALFORMAÇÕES FETAIS

GABRIELA FICK VARASCHINI

**Introdução.** O Brasil é um dos países que mais utilizam agrotóxicos em todo o mundo e isso vem causando problemas até para indivíduos que ainda nem nasceram. No que se refere à espécie humana, estima-se que mulheres expostas a agrotóxicos durante a gravidez têm o dobro de chances de ter intercorrências com alguma malformação congênita, como falhas de diferenciação sexual, malformação do aparelho circulatório e cardíaco. Além de se encontrar organoclorados, substâncias presentes nos pesticidas, em fetos e placentas de mulheres que residem em área de maior exposição aos agrotóxicos, sobretudo em regiões do interior do país. **Objetivo.** Este estudo tem como objetivo evidenciar as implicações do uso indiscriminado de agrotóxicos na formação fetal de bebês de pais que têm algum contato com essas substâncias. **Material e Método.** Este trabalho caracteriza-se por uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, sendo desenvolvida com base em pesquisas bibliográficas em livros, artigos e textos de divulgação de investigações acerca do tema na internet. **Resultados.** Com os achados desta pesquisa percebeu-se a importância da discussão sobre a aplicação de substâncias químicas usadas amplamente em processos produtivos ao longo da história humana. Também se observou a importância de entidades do poder público em adotarem medidas mais rígidas sobre a utilização de agrotóxicos nos sistemas agroalimentares, permitidos ou não no país. **Conclusão.** Ressalta-se, entretanto, que com os levantamentos realizados nesta revisão bibliográfica, verificou-se grande relação entre malformações congênitas e o uso desenfreado de agrotóxicos, podendo-se observar maiores incidências de doenças fetais, principalmente em regiões onde predominam atividades agropecuárias.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Fetos, Malformações.



## EFEITOS DA AUSÊNCIA DO CONFORTO AMBIENTAL NAS HABITAÇÕES

CÉZAR VICTOR ALVES DE LIMA

**Introdução:** Considerando a miscelânea de variáveis que influenciam o conforto ambiental nas edificações, não basta apenas construir uma habitação, é preciso que esta ofereça as condições de conforto necessárias para que os moradores possuam uma boa comodidade. **Objetivos:** Verificar as consequências do não atendimento do conforto ambiental nas habitações. **Metodologia:** Esta, configurou-se em um estudo de caso do tipo comparativo e abordagem qualitativa através da revisão sistemática da literatura entre os meses de fevereiro a junho de 2022. Foram pesquisados nas seguintes bases de dados científicos: SciELO, Periódicos-Capes e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), utilizando os descritores: Conforto ambiental, desempenho termo-energético e eficiência energética, artigos publicados no período de 2019 a 2022, os quais possibilitaram a construção de um referencial teórico sobre assuntos relacionados ao conforto ambiental nas habitações. **Resultados:** Verificou-se que as habitações no Brasil, em sua maioria, não são projetadas para o clima em que serão incluídas, observando desse modo, uma padronização nacional na concepção arquitetônica que para possibilitar o conforto térmico e lumínico é necessário a utilização de condicionamentos térmicos e iluminação artificial, que acarretam excessivos gastos com energia. Dados apontam que as residências são o terceiro maior consumidor de energia do país. Esse consumo excessivo está atrelado a busca por bons níveis de conforto no interior das residências por isso faz-se necessário o uso de equipamentos condicionantes térmicos e de iluminação artificial, o que contribui para um ineficiente desempenho térmico das edificações, além de uma série de problemas, tais como, redução da performance humana e problemas de saúde. **Conclusão:** Entender melhor o clima da região é vital para garantir o conforto de uma edificação, pois é possível evitar, ou pelo menos minimizar os aspectos ambientais indesejáveis. Em suma, uma edificação projetada para o clima no qual está inserida torna-se confortável, pois todos os seres humanos apresentam respostas comportamentais e fisiológicas diante das variações térmicas do ambiente, além de economizar energia. Logo, as habitações devem oferecer condições de habitabilidade efetivas, proporcionando aos seus moradores um ambiente digno, capaz de protegê-los das oscilações climáticas, suprir as necessidades básicas e propiciar uma boa qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Conforto térmico, Conforto lumínico, Desempenho termo-energético.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DO PROGRAMA ADOTE UMA NASCENTE: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA EM SÃO JOÃO DO PARAÍSO – MA

JEMIMA MARINHO ABREU; CAMILLO PEREIRA DA SILVA

### RESUMO

**Introdução:** É sabido que a natureza se dispõe a fornecer recursos suficientes para suprir as necessidades humanas. Através do solo, ela não apenas produz alimentos, como também fornece água. Por isso, se faz necessário que o debate sobre a preservação de nascentes esteja em pauta, de forma recorrente. Por meio das nascentes, a água, elemento essencial para que haja vida, aflora na superfície da terna, alimentando rios e lagos. Contudo, práticas que vão contra o bem-estar das nascentes e conseqüentemente a qualidade de vida dos seres vivos, ainda são perceptíveis em nosso meio, uma vez que há quem pratique o desmatamento das encostas e use o solo de forma desmedida, prejudicando notoriamente o equilíbrio ambiental. Por elas não surgirem em qualquer localidade, quando uma nascente é detectada, medidas devem ser tomadas para sua proteção. Tendo em vista tais fatos, é fundamental a viabilização de ações de conservação e recuperação, recriando as condições ambientais que estimulem a infiltração de água no solo. **Objetivo:** Assim sendo, com esta abordagem, pretende-se sistematizar as experiências vividas pelos Agentes Jovens Ambientais (AJA) como forma de registrar e propagar as contribuições deste programa, por meio de ações voltadas à uma temática tão urgente como as questões ambientais. **Materiais e métodos:** o trabalho versará sobre uma das ações desenvolvidas em 2022 pelos sujeitos participantes do AJA, vinculado ao Governo do Maranhão, em parceria com o programa Adote Uma Nascente. A ação foi realizada no município de São João do Paraíso - MA. **Resultados:** Na ocasião, foi possível plantar 60 mudas em torno de duas nascentes diferentes dentro da mesma propriedade e ao mesmo tempo, a ação englobou o trabalho de conscientização através do diálogo com os proprietários, destacando todos os pormenores em volta deste tema, incluindo as conseqüências negativas da prática do desmatamento. **Conclusão:** Através desses programas, é possível reforçar o papel de cada cidadão e cidadã, chamando atenção para o fato da importância em reconsiderar, mesmo que pequenas atitudes, em prol de evitar ações que podem afetar o meio ambiente e o bem-estar da população no presente e futuro.

**Palavras-chave:** nascentes; desmatamento; preservação; Agente Jovem Ambiental.

### ABSTRACT

Introduction: It is known that nature is willing to provide sufficient resources to meet human needs. Through the soil, it not only produces food, but also provides water. Therefore, it is necessary that the debate on the preservation of springs be on the agenda, on a recurring basis. Through the springs, water, an essential element for life, emerges on the surface of the terna, feeding rivers and lakes. However, practices that go against the well-being of the

springs and, consequently, the quality of life of living beings, are still perceptible in our environment, since there are those who practice the deforestation of the slopes and use the soil in an excessive way, notoriously harming the environmental balance. Because they do not appear in any location, when a spring is detected, measures must be taken to protect it. In view of these facts, it is essential to make conservation and recovery actions viable, recreating the environmental conditions that encourage water infiltration into the soil. Objective: Therefore, with this approach, it is intended to systematize the experiences lived by Young Environmental Agents (AJA) as a way of recording and propagating the contributions of this program, through actions aimed at such an urgent theme as environmental issues. Materials and methods: the work will focus on one of the actions developed in 2022 by the subjects participating in the AJA, linked to the Government of Maranhão, in partnership with the program Adote Uma Nascente. The action was carried out in the municipality of São João do Paraíso - MA. Results: At the time, it was possible to plant 60 seedlings around two different springs within the same property and at the same time, the action included the awareness work through dialogue with the owners, highlighting all the details around this theme, including the negative consequences of the practice of deforestation. Conclusion: Through these programs, it is possible to reinforce the role of each citizen, drawing attention to the fact of the importance of reconsidering, even small attitudes, in order to avoid actions that can affect the environment and the well-being of the population. in the present and future.

**Key Words:** springs; logging; preservation; Young Environmental Agent.

## 1 INTRODUÇÃO

É sabido que a natureza se dispõe a fornecer recursos suficientes para suprir as necessidades humanas. Através do solo, ela não apenas produz alimentos, como também fornece água. Por isso, se faz necessário que o debate sobre a preservação de nascentes esteja em pauta, de forma recorrente. Por meio das nascentes, a água, elemento essencial para que haja vida, aflora na superfície da terna, alimentando rios e lagos.

De acordo com Calheiros *et al* (2009), as nascentes tratam-se de um afloramento do lençol freático que dão origem aos fluxos d'água formadores da rede de drenagem. Todavia, não podemos dizer que este recurso seja inesgotável, pois para que haja água de forma contínua e abundante, o ambiente precisa de algumas condições específicas. Por elas não surgirem em qualquer localidade, quando uma nascente é detectada, medidas devem ser tomadas para sua proteção. Devido à sua importância, a Lei federal nº. 12.651/12 (BRASIL, 2012) prevê que as áreas ao redor dos mananciais, num raio mínimo de 50 metros, devem ser ocupadas por vegetação nativa e mantidas preservadas.

Contudo, práticas que vão contra o bem-estar das nascentes e conseqüentemente a qualidade de vida dos seres vivos, ainda são perceptíveis em

nosso meio, uma vez que há quem pratique o desmatamento das encostas e use o solo de forma desmedida, prejudicando notoriamente o equilíbrio ambiental. Tendo em vista tais fatos, é fundamental a viabilização de ações de conservação e recuperação, recriando as condições ambientais que estimulem a infiltração de água no solo. Em propriedades rurais, há ainda o cuidado em cercar as áreas para evitar o pisoteio de animais.

## 2 OBJETIVO

Com esta abordagem, pretende-se sistematizar as experiências vividas pelos Agentes

Jovens Ambientais como forma de registrar e propagar ações voltadas à uma temática tão urgente como as questões ambientais.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho versará sobre uma das ações desenvolvidas em 2022 pelos sujeitos participantes do Agente Jovem Ambiental (AJA), vinculado ao Governo do Maranhão. O Programa objetiva engajar a população jovem no fomento práticas educativas, sobretudo ao realizar projetos socioambientais com a participação da população maranhense e neste caso, os municípios de São João do Paraíso, uma das cidades do Estado que recebe o Programa.

### **4 RESULTADOS**

Entende-se que para que haja de fato consciência da realidade global dos atores sociais, e das relações que eles têm estabelecido entre si, e com a natureza, é necessário que a comunidade esteja inserida em práticas educativas, sendo que a própria Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), em seu Artigo 1º, reconhece que a Educação Ambiental se refere aos

[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Com isso, o programa Adote Uma Nascente (PAN) se apresenta como uma iniciativa válida, já que procura garantir a preservação, recuperação e conservação de nascentes, visando a melhoria da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos. Por meio do plantio de mudas nativas em nascentes e matas ciliares, acaba reduzindo a velocidade do assoreamento e melhorando a vazão de água do manancial em propriedades rurais.

A participação da população se dá mediante a colaboração com o Programa, seja atuando de forma voluntária no plantio de mudas, ou adotando nascentes em suas propriedades. Antes de tudo, as áreas que precisam de atenção e cuidado, são monitoradas por técnicos, delimitadas e sinalizadas.

Tendo isto em mente, no mês de junho de 2022, os AJAs se dedicaram a apoiar o PAN, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente e Prefeitura Municipal de São João do Paraíso, bem como, Associação Vale do São Jorge. Em uma das experiências, quatro AJAs, juntamente com uma técnica e o presidente da Associação, deslocaram-se da zona urbana, até uma propriedade rural com o intuito de realizar a plantação de mudas de espécies nativas como por exemplo cedro, jatobá mutamba, ipês, bacaba e açais.



Imagem 1: Jemima plantando uma muda no solo. Imagem 2: Camillo plantando uma muda no solo.

Na ocasião, foi possível plantar 60 mudas em torno de duas nascentes diferentes dentro da mesma propriedade. Com sorte, o proprietário foi bastante receptivo e participou ativamente no plantio das mudas, ao entender que sem a natureza em volta, as nascentes ficam expostas e em vulnerabilidade, sujeita a sumir da localidade. Neste sentido, é primordial que deva possuir uma extensão específica e ser preservada de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente (BRASIL, 2012).



### Imagem 3: muda plantada no solo, próximo à uma nascente.

A extinção das práticas de queimadas e o afloramento das matas nativas são algumas das principais formas de conservar os olhos d'água em propriedades rurais. Além disso, outros cuidados também são importantes, como evitar o acúmulo de lixo e a construção de currais, chiqueiros e fossas sépticas nas proximidades, visto que, em decorrência das chuvas, os dejetos poderão se espalhar e contaminar a área específica. Como é possível notar, algumas simples mudanças de hábitos ajudam a mantê-las sempre em bom estado. Assim, para que as nascentes e olhos d'águas desempenhem sua função essencial para manutenção dos recursos hídricos, é imprescindível a manutenção de sua proteção natural.

Segundo o Código Florestal (BRASIL, 2012), atividades como desmatamento, plantações, criação de animais, queimadas, e construções não podem ser realizadas nas matas ciliares, independente se elas estiverem preservadas ou não. Essas faixas de proteção são chamadas de APP (Área de Preservação Permanente).

Por fim, ao mesmo tempo em que se realizou o plantio de mudas, a ação englobou o trabalho de conscientização através do diálogo com os proprietários, destacando todos os pormenores em volta deste tema tão necessário, incluindo as consequências negativas da prática do desmatamento.

## 5 CONCLUSÃO

A partir da experiência relatada, evidencia-se a importância do PAN na recuperação de áreas degradadas e manutenção de áreas nativas, contribuindo significativamente para a integridade dos recursos hídricos da região. A ação teve como finalidade trazer uma crítica para as atitudes e ações humanas que interferem negativamente na preservação da natureza e expor o que os seres humanos podem fazer para erradicar as consequências de tais ações negativas. Ademais, com a participação dos AJAs, um passo a mais foi dado na contribuição para que a natureza se regenere e consiga fazer seu trabalho.

Através dessas observações, tornar-se relevante a disseminação de trabalhos de educação ambiental, com o intuito de despertar uma consciência ecológica em todas as camadas populacionais. Não obstante, foi possível perceber que a comunidade carece de informações sobre como cuidar do ambiente, preservando o que de mais rico temos. Neste caso em específico, como não danificar as áreas de suas propriedades, levando ao extermínio das nascentes. Logo, este deve ser um trabalho de conscientização coletiva e de entrega mútua entre todas as partes envolvidas. Assim, é preciso que os agricultores estejam abertos ao diálogo e se interessam em ações de preservação, como também, que informações fidedignas e os meios necessários cheguem até eles.

Conclui-se que a atuação de programas consolidados, como o Adote Uma Nascente e o Agente Jovem Ambiental se faz necessária, pois se dedicam exclusivamente a salvar o meio em que vivemos. Através desses programas, é possível reforçar o papel de cada cidadão e cidadã, chamando atenção para o fato da importância em reconsiderar, mesmo que pequenas atitudes, em prol de evitar ações que podem afetar o meio ambiente e o bem-estar da população no presente e futuro.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm) Acesso em: 06 jul. 2022.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, 28 maio 2012. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm).  
Acesso em: 05 jul. 2022.

CALHEIROS, R. O. *et al.* **Cadernos da Mata Ciliar n. 1:** preservação e recuperação das nascentes, de água e vida. São Paulo: SMA, 2009. 35 p.





## NOVAS ECONOMIAS: UM DESAFIO SUSTENTÁVEL

RAISA BARBARA BROGGIO SILVA

**Introdução:** O consumo exagerado, a má distribuição de renda, fome e demais condições precárias de subsistência influenciam diretamente no desenvolvimento sustentável e, por conseguinte, na economia. Nos tempos atuais, a sustentabilidade é vista como uma das principais estratégias para o aumento de valor empresarial, sendo um dos temas mais abordados na busca por alternativas para a economia neoliberal. Dentre os modelos econômicos considerados "novos" ou "inovadores", encontramos a Economia compartilhada, a Economia Criativa, *Slow business*, empreendedorismo social, entre outros. **Objetivo:** Compreender os conceitos referentes aos novos modelos econômicos. **Material e Método:** Trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo e exploratório realizada por revisão bibliográfica de artigos científicos, bem como de artigos de jornais e revistas e dissertações de mestrado, publicados nos últimos 10 anos. **Resultados:** A economia compartilhada surge como uma possível solução para o modelo de consumo exagerado em virtude um modelo de negócio que mescla o crescimento econômico com sustentabilidade ambiental e social. O empreendedorismo pode ser aplicado de maneira sustentável, promovendo a melhora da qualidade de vida do coletivo quando aplicado em grupos e abrangendo os diversos aspectos sociais e culturais. O *Slow Business* surge como um conceito econômico em que o produto deve ser bom para o consumidor, preservar o ambiente e respeitar os trabalhadores. Analisando os diversos modelos econômicos, percebemos que todos eles conversam, de uma forma ou de outra, com os objetivos de desenvolvimento sustentável e gestor que optar por seguir um ou mais desses modelos poderá munir-se de diversas ferramentas sustentáveis e com certo potencial de crescimento financeiro, basta saber escolher seu nicho e levar a mão à consciência para permitir a sustentabilidade e qualidade para todos. **Conclusão:** Os frequentes momentos de crises econômicas denotam as fragilidades do modelo capitalista tradicional de consumo e economia, gerando a necessidade de discutir em sobre as possíveis alternativas de produção e consumo. Contudo não há um único modelo a ser seguido, tampouco podemos dizer que exista um modelo ideal.

**Palavras-chave:** Economia sustentável, Modelos economicos, Novas economias.



## DIVERSIDADE DE FLORES SILVESTRES NAS MATAS DE ARAUCÁRIAS NO NORTE CATARINENSE

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

**Introdução:** Os recursos florestais vêm apresentando grande notoriedade nas últimas décadas principalmente em função da necessidade de conservação da biodiversidade. No Norte Catarinense há o predomínio da Floresta Ombrófila Mista é também conhecida como mata de araucária. Faz parte do domínio da Mata Atlântica com uma grande variedade de espécies. Nestas florestas existem uma grande diversidade de flores silvestres. **Objetivos:** identificar flores nativas com potenciais socioeconômicos e ambientais em fragmentos de matas nativas no Norte Catarinense. **Metodologia:** A pesquisa delimita o estudo em talhões de floresta nativas na Floresta Nacional de Três Barras-SC, onde existem as melhores condições de conservação e originalidade da mata nativa na região. As espécies foram identificadas entre maio e julho de 2022, por meio de estratégias de inventário sociológico. Grande parte das identificações a campo foi realizada através de bibliografias específicas. **Resultados:** Dados iniciais apontam uma grande diversidade de famílias botânicas. Foram identificadas 78 famílias com aproximadamente 196 espécies diferentes de flores silvestres. Estas podem apresentar algum potencial socioeconômico como produto medicinal, alimentício, melífero ou ornamental. Em relação aos potenciais ambientais, destaca-se a polinização. Deste montante já identificados, a grande parte não apresentou floração. Observa-se espécies da família orchidaceae com floração predominante nos meses de maio e junho. **Conclusão:** inicialmente, é possível verificar uma grande incidência de espécies que predominam as bordaduras de floresta, sendo plantas de porte arbustivo ou herbáceo. Entre o estrato mediano e superior dos fragmentos florestais estudados, há o predomínio de orquídeas, bromélias, além de poucas cactáceas e piperáceas de hábito epífita. Contudo, conclui-se preliminarmente que há grande diversidade de espécies com um possível potencial socioeconômico, mas que durante os meses primaveris e de verão a variabilidade de espécies e de potencialidades pode aumentar, em função da floração das espécies. Há também a recomendação de continuidade dos estudos e a coleta e propagação de algumas espécies prioritárias no uso socioeconômico e ambiental.

**Palavras-chave:** Flores silvestres, Norte catarinense, Mata de araucária.



## A EFICIÊNCIA DA TÉCNICA DE ENXERTIA NA PRODUÇÃO DA MUDA DE TOMATEIRO

ALANA CRISTINA RIBEIRO NUNES; ALANA CRISTINA RIBEIRO NUNES; ISABELLE  
CRISTINA ALMEIDA LIMA

**Introdução.** A enxertia é uma das principais técnicas de propagação vegetativa, que consiste em combinar um enxerto com um porta-enxerto resistente aos patógenos do solo que se pretende controlar. Essa combinação tem como finalidade aprimorar o desenvolvimento do enxerto, pela exploração de características desejáveis de ambas as partes, que após a junção e cicatrização tecidual, passam a se desenvolver como uma única planta, o que acontece também com a produção tomateira. **Objetivo.** O principal ponto trabalhado foi compreender o funcionamento da técnica de enxertia como uma tecnologia eficiente no controle de patógenos do solo, na melhor qualidade do fruto e de menor impacto ambiental. **Métodos e técnicas.** A pesquisa com base em uma revisão bibliográfica, a partir de leitura de publicações que abordam o tema, também contará com um experimento para comparação das características morfológicas de um tomateiro com e outro sem a técnica de enxertia. Assim, foram utilizados neste estudo métodos qualitativos e observativos para o desenvolvimento do experimento de enxertia. **Resultados.** A revisão bibliográfica realizada mostrou que a enxertia é uma técnica eficiente para tolerar variações de temperatura, controlar patógenos do solo, proporcionar uma melhor qualidade do fruto, da produtividade e a possibilidade de produção em ambientes contaminados por metais pesados e por agroquímicos. Notou-se que a produção de tomate no Brasil, por exemplo, tem se tornado limitada em algumas regiões, devido ao clima que favorece a proliferação de patógenos ou impossibilita a produção em ambientes com temperaturas muito alternadas, o que tem levado produtores a adotar técnicas que resolvam o problema a curto prazo, como, por exemplo, a aplicação de agrotóxicos, mas que impactam diretamente o meio ambiente. **Conclusão.** Diante da necessidade de se buscar medidas sustentáveis de manejo do solo para fim de se manter o meio ambiente em equilíbrio, bem como a equação desafiadora entre a disponibilidade de recursos naturais e a crescente demanda por alimentos, a enxertia se caracteriza como uma técnica eficaz no cultivo e na produtividade do tomateiro.

**Palavras-chave:** Enxertia, Manejo sustentável, Tomateiro.



## LOGÍSTICA REVERSA É POSSÍVEL? UMA SÍNTESE SOBRE SEU FUNCIONAMENTO E BENEFÍCIOS NA PRODUÇÃO

ISABELA MARIA DA SILVA

**Introdução:** Sendo um conjunto de ações e processos para gestão de produtos, visando a redução do volume de resíduos sólidos e rejeitos, por meio de reparo, reciclagem ou eliminação, logística reversa é um conceito já permeia na sociedade a três décadas objetivando minimizar os impactos causados pela produção à saúde humana e ao meio ambiente. **Objetivos:** Assim, este trabalho tem por objetivo demonstrar as vantagens e como se dar o funcionamento desse sistema logístico, para benefício geral da sociedade. **Metodologia:** Para a elaboração deste trabalho foi feita uma pesquisa exploratória para aprofundamento dos tópicos relacionados ao tema. A pesquisa bibliográfica foi baseada em artigos e publicações científicas de forma a abordar os dados qualitativos acerca do assunto. Empregou-se a metodologia de revisão sistemática da literatura. Desse modo foi aplicado o SMS (“*Systematic Mapping study*”), também conhecido como *Scoping studies* ou *Scoping Review*. Para tanto, foi definido um conjunto de “*strings*” de busca que resultaram na integração das palavras: consumo, estratégico, gestão, impacto, sustentável. **Resultados:** Conforme já estipulado em lei, a logística reversa é uma exigência para empresas de setores como eletroeletrônicos, pneus, agrotóxicos, resíduos e embalagens de óleos lubrificantes e entre algumas outras, a fim de garantir o destinatário correto de seus artigos. Enquanto cabe aos órgãos públicos do estado fazer a fiscalização e a exigência do cumprimento da lei, cabe às empresas privadas dispor estratégias e projetos não só para reincorporação dos bens na cadeia produtiva, mas também garantir um uso racional e desenvolver ações de inovação para produtos mais sustentáveis ou descartes conscientes, seja para o pós-venda ou pós-consumo. Essas incorporação efetivas desses procedimentos na organização acarretaram em benefícios que se estendem desde na redução de custos, na economia da geração de recursos sustentáveis, quer por consequência contribui na moldagem de um marketing positivo. Como também, em tempos de mercado tão concorrido, se diferenciar e ter uma vantagem competitiva diante seus concorrentes no mercado. **Conclusão:** Portanto, assim as companhias precisam desenvolver estratégias para a gestão do ciclo de vida do produto, repensando no processo desde o princípio, para garantia dos benefícios e preservação da natureza e da sociedade.

**Palavras-chave:** Consumo, Estratégico, Gestão, Impacto.



## PRODUÇÃO DE ÁGUA EM AMBIENTES URBANOS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ASSIS / SP

JOICE MOREIRA FRANCO; MARCELO RODRIGO ALVES

**Introdução:** A escassez de água em alguns períodos do ano em muitos municípios do país é um problema real e recorrente. Embora os espaços urbanos concentrem a maior demanda por água potável para atender o consumo humano e as necessidades básicas que as comunidades necessitam, as nascentes e cursos d'água presentes nesses ambientes encontram-se na maioria das vezes envolvidos em processos de poluição e degradação ambiental e pouco se discute a produção de água justamente nos locais onde mais se precisam dela. Assim, o **objetivo** do presente trabalho foi realizar um estudo de caso no município de Assis-SP, coordenadas geográficas: Latitude: 22° 39' 40" Sul, Longitude: 50° 23' 58" Oeste; com o propósito de identificar e caracterizar as nascentes de água perenes presentes na área urbana do município e propor estratégias de preservação, conservação e melhoria na qualidade da água. **Materiais e Métodos:** Os procedimentos metodológicos foram divididos em quatro fases: Na fase 1 foi realizada o reconhecimento prévio da área e escolha de oito pontos de coletas. Na fase 2 foram executadas as coletas de amostras de água. Na Fase 3 as amostras foram direcionadas ao laboratório da Fundação Educacional do Município de Assis – SP (FEMA) a fim de qualificar parâmetros de Oxigênio Dissolvido, temperatura, Potencial Hidrogênico, turbidez, coliformes fecais e condutividade. E por fim na fase 4 a análise dos resultados utilizando-se da estatística clássica descritiva e análise multivariada. **Resultados:** Os resultados obtidos das análises tanto macroscópicas, quanto laboratoriais apontam um desacordo com as normas ambientais vigentes. **Conclusão:** Diante dos estudos executados até o presente momento foi possível evidenciar que as nascentes urbanas do município de Assis – SP sofrem descaracterização e não atendem os padrões de qualidade de água.

**Palavras-chave:** Nascentes urbanas, Qualidade da água, Degradação ambiental, Qualidade de vida.



## SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL: BARREIRAS E OPORTUNIDADES RELACIONADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

SIMONE SOARES MANGONI; FLAVIA MASSUGA; LUCIANE SILVA FRANCO;  
CARLOS ALBERTO MARÇAL GONZAGA.

### RESUMO

**Introdução:** Os desafios impostos por uma crise climática ganham atenção mundial e as organizações são fortemente pressionadas a criar estratégias de sustentabilidade para responder aos *stakeholders* de maneira ética e responsável. **Objetivo:** A fim de compreender as ações praticadas pelas empresas para a mitigação da crise climática este estudo buscou responder às seguintes questões de pesquisa: (i) Quais os pontos fortes e os pontos fracos das principais ações de sustentabilidade praticadas pelas empresas no contexto das mudanças climáticas? (ii) Quais são as principais oportunidades e ameaças para a mitigação da crise climática? **Materiais e Métodos:** Metodologicamente foi realizada uma revisão sistemática nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* e *Redalyc* com a utilização da ferramenta *Methodi Ordinatio*. Os gerenciadores de referência *Mendeley* e *JabRef* também foram utilizados nesta pesquisa para a seleção e filtragem dos estudos. Ao total 22 artigos compuseram o portfólio do estudo. **Resultados:** Os resultados foram enquadrados conforme delineamento da Matriz SWOT, considerando, os pontos fortes e os pontos fracos, bem como, as oportunidades e ameaças no contexto particular. **Conclusão:** Considerando as forças, observa-se que há uma preocupação das organizações com as mudanças climáticas, no entanto, uma grande fraqueza é a falta de transparência na elaboração dos relatórios de sustentabilidade. Dentre as ameaças, cita-se a pressão dos stakeholders e como oportunidades destacam-se os investimentos em inovações tecnológicas e o desenvolvimento de novos mercados. Essa análise baseada na matriz *SWOT* não apenas cria uma avaliação holística do problema, mas também pode auxiliar no desenvolvimento e direcionamento de estratégias organizacionais de prevenção e adaptação as mudanças climáticas.

**Palavras-chave:** meio-ambiente; responsabilidade social corporativa, clima, crise climática.

### ABSTRACT

**Introduction:** The challenges posed by a climate crisis are gaining worldwide attention and organizations are under strong pressure to create sustainability strategies to respond to stakeholders in an ethical and responsible manner. **Objective:** In order to understand the actions taken by companies to mitigate the climate crisis, this study sought to answer the following research questions: (i) What are the strengths and weaknesses of the main sustainability actions taken by companies in the context of changes weather? (ii) What are the main opportunities and threats for climate crisis mitigation? **Materials and Methods:** Methodologically, a systematic review was carried out in the *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* and *Redalyc* databases using the *Methodi Ordinatio* tool. The reference managers *Mendeley* and *JabRef* were also used in this research for the selection and filtering

of studies. A total of 22 articles made up the study portfolio. **Results:** The results were framed according to the design of the SWOT Matrix, considering the strengths and weaknesses, as well as opportunities and threats in the particular context. Conclusion: Considering the strengths, it is observed that there is a concern of organizations with climate change, however, a major weakness is the lack of transparency in the preparation of sustainability reports. Among the threats, pressure from stakeholders is mentioned, and as opportunities, investments in technological innovations and the development of new markets stand out. This analysis based on the SWOT matrix not only creates a holistic assessment of the problem but can also assist in the development and direction of organizational strategies for preventing and adapting to climate change.

**Keywords:** environment; corporate social responsibility, climate, climate crisis.

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e o aquecimento global são uma questão ambiental internacional que ganham grande importância por parte dos diversos *stakeholders*. Nesse contexto os efeitos adversos sobre o meio ambiente e a humanidade são preocupantes.

A poluição causada por algumas empresas é considerada uma das principais causas do aquecimento global. As políticas internacionais do clima, como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris objetivam reduzir a emissão dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera e, conseqüentemente, mitigar os efeitos do clima (TOFT; RÜDIGER, 2020). Em meio a essa preocupação pública, é essencial que as organizações construam um discurso, persuasivo e bem articulado, sobre as mudanças climáticas que possam ser disseminados para todos os *stakeholders*. Ademais, o grande desafio é comprovar que atuam de forma sustentável e responsável (WARREN- MYERS et al., 2021).

Uma das iniciativas é a divulgação voluntária das suas ações nos relatórios anuais de sustentabilidade (STANNY; ELY, 2008). Existe uma grande discussão sobre os fatores e as implicações que influenciam a produção desses documentos, entre eles conquistar a legitimidade perante a sociedade (GUNAWAN; PERMATASARI; TILT, 2020). Outra forma é publicar as informações nas páginas da *web*, principalmente nos ambientes voltados para sustentabilidade, onde as empresas são exibidas como instituições socialmente responsáveis (WEDER; KOINIG; VOICI, 2019).

Diversas iniciativas e programas estão sendo adotados por algumas empresas em resposta às mudanças climáticas (LEI et al., 2017). Contudo, evidencia-se que as soluções apresentadas pelas organizações ainda estão em estágios embrionários e relativamente poucas empresas foram totalmente capazes de integrar a questão das mudanças climáticas em suas estratégias de negócios (BENITES-LAZARO et al., 2018).

O desafio das mudanças climáticas e das implicações da sustentabilidade provavelmente ocupará lugar central nas agendas corporativas e continuará sendo foco dos *stakeholders* (LEI et al., 2017). Com base nessa discussão, este estudo busca responder às seguintes questões de pesquisa: (i) Quais os pontos fortes e os pontos fracos das principais ações de sustentabilidade praticadas pelas empresas no contexto das mudanças climáticas? (ii) Quais são as principais oportunidades e ameaças para a mitigação da crise climática? Assim, o objetivo deste trabalho é investigar as ações de sustentabilidade no contexto das mudanças climáticas. Para o efeito, uma revisão sistemática foi conduzida e na sequência os resultados foram enquadrados conforme delineamento da Matriz SWOT, considerando, os pontos fortes e os pontos fracos, bem como, as oportunidades e ameaças (WANG; WANG, 2020).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para cumprir o objetivo desta pesquisa foi realizado uma revisão sistemática da literatura. O *Methodi Ordinatio* foi utilizado para selecionar os artigos analisados nesta investigação (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015).

Este estudo inquiriu as bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* e *Redalyc* para a busca dos artigos. Um conjunto de palavras-chave foi definido usando símbolo de truncamento e operadores Booleanos da seguinte forma: “*sustainability*” AND “*climate change*” Esse procedimento foi realizado nas referidas bases de dados, em maio de 2022, quando 213 documentos foram encontrados. Nenhum recorte temporal foi delimitado para as pesquisas. Os 213 documentos compreenderam o portfólio bruto.

Depois disso, uma série de filtros foram aplicados a fim de identificar as pesquisas a serem analisadas na íntegra, de acordo com o objetivo deste estudo, sendo: **Filtro 1:** Remoção de artigos duplicados, excluindo 3 documentos. **Filtro 2:** Análise de título e resumo. Todos os títulos e resumos foram lidos. Artigos que não abordassem a sustentabilidade e as mudanças climáticas ou suas aplicações foram excluídos; assim, 135 artigos foram excluídos e 75 permaneceram. **Filtro 3:** leitura completa. Finalmente, foi realizada a leitura completa dos 75 artigos, e os estudos que não contribuíram para a presente investigação foram excluídos. Assim, restaram 22 trabalhos que compuseram o portfólio final desta pesquisa.

A utilização do *Methodi Ordinatio* contribuiu para a detecção de estudos de alto impacto, referentes ao tema desta investigação. O método sugere uma equação (*InOrdinatio*) que ajuda a avaliar a qualidade dos artigos com base no fator de impacto da revista (FI), no número de citações (IC) e no ano de publicação em cada artigo. Para o fator de impacto (FI), foi considerado os valores do *Journal Citation Reports (JCR)*, enquanto que o número de citações foi verificado no *Google Acadêmico*. Nenhum artigo foi excluído nessa etapa, pois com a aplicação da equação, não houve o retorno de nenhum artigo com índice negativo.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Barreiras e oportunidades das mudanças climáticas no ambiente corporativo com base na literatura selecionada, foi realizado a análise SWOT. Esse método refere-se à investigação e avaliação de pontos fortes (S), pontos fracos (W), oportunidades (O), ameaças (T) e outros fatores que influenciam um tópico específico (WANG; WANG, 2020). Entre os artigos avaliados, estruturaram-se os seguintes pontos enquadrados na matriz abaixo (Quadro 1):



Quadro 1 - Matriz SWOT aplicada a análise da sustentabilidade organizacional no contexto das mudanças climáticas

	Fatores Positivos – Força e Oportunidades Útil para alcançar o objetivo	Fatores Negativos – Fraquezas e Ameaças Prejudicial para alcançar o objetivo
Origem interna (atributos da organização)	<p>Redução das emissões de GEE; Transição verde e maior segurança climática; Investidores institucionais; Acesso aos recursos; Marketing positivo; Legitimidade; Promoção da implementação práticas para mitigação e adaptação do clima; Mudança tecnológica das corporações; Comunicação pública; Líderes pioneiros na mitigação do clima podem demonstrar a prática para outros setores; Abordagens normativas;</p> <p>Ética climática; políticas destinadas as indústrias insustentáveis recentes preocupações com sustentabilidade; Cultura organizacional com transparência ambiental; Canais de comunicação; Vantagens competitivas.</p>	<p>Pouco desenvolvimento de pesquisas; Barreiras financeiras; Potenciais investidores não recebem informações pertinentes; Desigualdade geográfica; Hipocrisia corporativa; Propaganda enganosa; Lavagem verde; Falta de ética empresarial; Falta recursos financeiros para comunicação; Pressão dos stakeholders; Dificuldade em aceitar mudanças; Falta de fiscalização; desastres naturais; Falta de apoio governamental; Dúvidas sobre a veracidade das iniciativas de sustentabilidade; Invisibilidade</p> <p>Das causas de uma crise climática; Impactos distantes; Falta de imediatismo; Canais de comunicação podem dificultar a difusão de informações; Conflito entre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade; Alto custo dos equipamentos ecologicamente corretos e tecnologicamente avançados.</p>
Origem externa (atributos do ambiente)	<p>Investir em ativos que minimizem as Emissões de carbono;</p> <p>Realizar maiores Pesquisas sobre os impactos corporativos Nas mudanças climáticas;</p> <p>Divulgar suas ações de sustentabilidade de forma voluntária; possuir critérios de sustentabilidade; Segregar e apresentar medidas de sustentabilidade; Utilizar indicadores e métodos de medição para monitorar o cumprimento das metas; Reduzir as emissões de GEE; Formular</p>	<p>Falta de incentivos para as empresas; Comunicação ineficiente; Os relatórios não condizem com a realidade; Não comunicar à sociedade qual o principal objetivo do negócio;</p> <p>Não possuir objetivos e estratégias de longo prazo; Algumas empresas não percebem ganhos em assumir compromisso com ações de sustentabilidade; Não entender a necessidade de trabalhar com metas direcionadas uma crise climática;</p> <p>Considerar as ações de sustentabilidade como um processo obrigatório</p>

	<p>propostas para uma estratégia de adaptação nacional; Criar uma ampla base de apoio e pressão para ações de sustentabilidade; Criar um guia com orientações e direcionamentos;</p>	<p>e impossível de ser cumprido; Falta de estrutura para identificar e se preparar para o risco das mudanças climáticas; Falta capacidade analítica.</p>
	<p>Implantar redes corporativas para enfrentamento das mudanças climáticas a partir de inovações tecnológicas; Considerar as atividades de mitigação do clima como uma transição sustentável e uma vantagem competitiva; Buscar engajamento com os stakeholders; Discutir sobre os discursos destrutivos que desencorajam a sustentabilidade; Participação em comissões de gestão de desastres; Construção de teorias multiníveis para estratégias de negócios; Desenvolvimento de novos produtos e serviços; Acessar novos mercados; Conquistar novas oportunidades de negócios; Desenvolvimento de tecnologias de captura e armazenamento de carbono.</p>	<p>sustentabilidade; Baixa resiliência do regime corporativo; Empresa ambientalmente sensível; Incapacidade de se adaptar às mudanças climáticas; Irresponsabilidade Social Corporativa; Falta de gerenciamento da crise climática; Política ambiental fragmentada e contraditória; Ausência de consciência das mudanças climáticas; Rejeição da mudança climática; Utilizar-se dos relatórios de sustentabilidade como prática comercial; Políticas climáticas insuficientes; Ausência de métodos uniformes para elaboração dos relatórios de sustentabilidade</p>

Nota. A tabela mostra a análise SWOT com fatores internos e externos em relação a sustentabilidade organizacional no contexto das mudanças climáticas.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

## 1.1 Análise das forças

Os resultados sugerem que as organizações vêm demonstrando grande interesse no engajamento de ações de sustentabilidade relacionadas a mudança climática (STANNY; ELY, 2008). A mitigação das mudanças climáticas impulsiona o mercado de novos negócios, como por exemplo o comércio de compensação de carbono e investimento em tecnologia (BENITES- LAZARO et al., 2018).

A redução da emissão do GEE, pelas organizações, é divulgada nos relatórios de sustentabilidade que servem como pontos de referência para projetos semelhantes de outras empresas ou países (PAUL; LANG; BAUMGARTNER, 2017). Deste modo os incentivos políticos e a prática da divulgação voluntária de relatórios são fortemente incentivados com o intuito de reduzir o risco climático que é uma questão global (WARREN-MYERS et al., 2021).

Outro aspecto positivo encontrado é que as atividades de sustentabilidade orientadas para o clima estão sendo desenvolvidas e as corporações estão trabalhando para reduzir o impacto das mudanças climáticas (BIRÓ; SZALMÁNÉ- CSETE, 2021). A estratégia da empresa, a consciência ambiental, as mudanças tecnológicas, os valores éticos e a sustentabilidade estão se tornando cada vez mais proeminentes no ambiente organizacional (SUPRAN; ORESKES, 2021).

## 1.2 Análise das fraquezas

A relação entre as operações empresariais e a mudança climática tem recebido atenção limitada (ODELL; BEBBINGTON; FREY, 2018). Já a comunicação sobre desenvolvimento sustentável e proteção do clima se mostram ineficientes e isso obriga as empresas publicarem relatórios de sustentabilidade que nem sempre são claros e transparentes (PAUL; LANG; BAUMGARTNER, 2017).

Outros desafios são observados, incluindo baixa resiliência, demanda social, posicionamento de mercado, altos custos para implantação de tecnologia limpa e o tamanho da empresa (DE ABREU; DE FREITAS; REBOUÇAS, 2017). Além disso, grandes empresas chamam mais atenção e ficarão sob maior escrutínio, enquanto as menores não demonstram tanta transparência nessas questões de sustentabilidade (DE ABREU; DE FREITAS; REBOUÇAS, 2017).

A falta de uma modelo padronizado para identificar e planejar ações de enfrentamento a crise climática foram alvo dos estudos de Warren-Myers et al. (2021). Complementarmente a capacidade crítica do profissional responsável por analisar os documentos de sustentabilidade para o risco climático foi questionada e concluiu-se que maiores investimentos em educação ambiental devem ser realizados (WARREN-MYERS et al., 2021). É importante reconhecer que a capacidade de adaptação às mudanças climáticas varia de país para país e de região para região, e que, se a organização não responder pelos impactos sociais, ambientais e econômicos de suas atividades operacionais, estará sujeita ao ceticismo público (BENITES-LAZARO et al., 2018). Ou seja, sua conduta será classificada como irresponsável, figurando assim no *roll* da irresponsabilidade social corporativa (LIN- HI; MÜLLER, 2013).

Portanto, implementar ações de sustentabilidade aplicadas às mudanças climáticas pode ser um grande desafio por vários motivos, incluindo a inexperience para gerir os impactos de uma crise climática além das incertezas e complexidades gerais (KANYAMA et al., 2018). Para enfrentar esses obstáculos as empresas serão induzidas a repensar sua estratégia organizacional considerando os objetivos do desenvolvimento sustentável

(WARREN-MYERS et al., 2021).

### 1.3 Análise das oportunidades

Entre as oportunidades pode-se destacar o desenvolvimento mais aprofundado de uma estrutura de ações de sustentabilidade para o enfrentamento das mudanças climáticas (WARREN-MYERS et al., 2021). Outro aspecto interessante seria formular um banco de relatórios integrados induzindo as empresas para melhorar a qualidade da divulgação de suas ações (CONG; FREEDMAN; PARK, 2020).

Investir no desenvolvimento tecnológico das atividades organizacionais, também é uma opção, pois podem reduzir as consequências adversas dadas as alterações climáticas (BIRÓ; SZALMÁNÉ-CSETE, 2021); assim como, dedicar um trabalho específico e bem desenvolvido em suas páginas corporativas para explicar os efeitos negativos das alterações climáticas e como enfrentar esse fenômeno (CONG; FREEDMAN; PARK, 2020).

Acrescenta-se que esses *sites* devem ser projetados com linguagem direta, clara e atraente para cativar o público em geral. Pode-se, por exemplo, replicar estratégias implementadas por ONGs, como a defesa da mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, pedindo por uma ação urgente para minimizar este problema (WARREN-MYERS et al., 2021). Por fim, eleger uma líder experiente na implantação de política de sustentabilidade é essencial, pois o compartilhamento de visão, diretrizes, conhecimento, compreensão e sentimento passam uma sensação de envolvimento ativo no projeto de gestão de desastres (SIRIPORANANON; VISUTHISMAJARN, 2018).

### 1.4 Análise das ameaças

Entre as ameaças identificadas, algumas podem ser destacadas, incluindo a crise climática que é uma ameaça para as empresas as quais podem ser extremamente criticadas, como acontece com o setor de mineração (STANNY; ELY, 2008). Ademais, observa-se os discursos enganosos que tentam minimizar a realidade e seriedade das mudanças climáticas, transferindo a responsabilidade pelo clima para terceiros (LEI et al., 2017). Acusações de lavagem verde também fazem parte da problemática organizacional (LEI et al., 2017).

A pressão dos *stakeholders* para redução de emissão de GEE obriga as organizações a adotarem e cumprirem suas obrigações com o meio ambiente (SILLAK; KANGER, 2020). A exposição na mídia, os discursos destrutivos podem prejudicar os benefícios econômicos das empresas, bem como sua busca por legitimidade (FERNÁNDEZ-VÁZQUEZ; SANCHO-RODRÍGUEZ, 2020). Kanyama et al., (2018) notou que alguns esforços empresariais para mitigação do clima são fracos, suas políticas de sustentabilidade e documentos públicos não mencionam mudanças ou metas climáticas. Aliás essa informação precisa ser considerada como incentivo para a elaboração e padronização dos relatórios de sustentabilidade, adicionados de informações precisas e quantitativas (KANYAMA et al., 2018). Enfim, a ciência da mudança climática é tão complexa que consideráveis esforços de tempo e educação são necessários para sua adoção (PATENAUDE, 2011).

### 1.5 Tendências

De acordo com a análise dos estudos do portfólio final, existe uma crescente preocupação global com a sustentabilidade principalmente em relação as alterações climáticas (PAKMEHR; YAZDANPANA; BARADARAN, 2021). Foi observado que os impactos no

clima podem alterar legislação e regulamentação, além de acordos internacionais (DEMERTZIDIS et al., 2015). Acrescenta-se ainda estratégias de descarbonização de modo a conciliar o crescimento da empresa com a redução das emissões de GEE (BIRÓ; SZALMÁNÉ- CSETE, 2021). O engajamento com metas absolutas de redução de GEE, como o Acordo de Paris é considerado e aderido por vários países e organizações (TOFT; RÜDIGER, 2020).

No que tange as pequena e médias empresas, políticas adequadas de sustentabilidade estão sendo desenvolvidas bem como métodos de acompanhamento dos resultados (DINCBAS; ERGENELI; YIGITBASIOGLU, 2021). Constatou-se, ainda, que as divulgações das ações de sustentabilidade e as mudanças climáticas estão positivamente associadas a preocupações de responsabilidade social, portanto se mostram como tendências de comunicação pública voluntária (TOFT; RÜDIGER, 2020).

#### **4 CONCLUSÃO**

Este estudo apresentou os resultados de uma revisão sistemática da literatura sobre sustentabilidade organizacional no contexto das mudanças climáticas. A categorização e seleção dos artigos seguiram as etapas indicadas pelo *Methodi Ordinatio*.

As práticas sustentáveis no ambiente corporativo para mitigação do clima foram analisadas em profundidade a partir da matriz *SWOT*. Entre as forças, os estudos revelaram que existe uma preocupação genuína com as alterações climáticas justificado pelo fato de impactarem fortemente os negócios. Entretanto, uma grande fraqueza é a falta de transparência na elaboração dos relatórios de sustentabilidade. A pressão exercida pelos *stakeholders* também foi elencada como influenciadora na tomada de decisões corporativas, podendo se constituir como uma ameaça. Aponta-se que as grandes empresas são susceptíveis a visualização na mídia, além de que as partes interessadas são mais bem informadas e isso exige um comportamento responsável.

Dentre as oportunidades no enfrentamento da crise climática estão: os investimentos em inovações tecnológicas, implementação e monitoramento de estratégias de sustentabilidade com informações claras em relação aos riscos de uma possível crise climática. A mitigação das mudanças climáticas também impulsiona novos mercados, geram receitas, oportunizam investimentos, melhoram a reputação da empresa e servem como ferramenta de sustentabilidade.

Essa investigação cria uma avaliação holística do problema e pode auxiliar no desenvolvimento e direcionamento de estratégias organizacionais de prevenção e adaptação as mudanças climáticas. O estudo não é, no entanto, sem limitações, o que por sua vez pode abrir novos caminhos para a pesquisa. Recomenda-se a expansão do estudo, com ampliação das bases de dados, além de efetuar pesquisas que diferenciem as práticas das organizações, conforme características de tamanho, localização e tempo de atuação no mercado, por exemplo.

#### **AGRADECIMENTOS**

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

#### **REFERÊNCIAS**

BENITES-LAZARO, L. L.; GREMAUD, P. A.; BENITES, L. A. Business responsibility regarding climate change in Latin America: An empirical analysis from Clean

Development Mechanism (CDM) project developers. **The Extractive Industries and Society**, v. 5, n. 2, p. 297-306, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.02.011> . Acesso em: 27 fev. 2022.

BIRÓ, K.; SZALMÁNÉ-CSETE, M. Corporate social responsibility in agribusiness: climate-related empirical findings from Hungary. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 4, p. 5674-5694, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00838-3> . Acesso em: 03 março. 2022.

CONG, Y.; FREEDMAN, M.; PARK, J. Mandated greenhouse gas emissions and required SEC climate change disclosures. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, p. 119111, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119111> . Acesso em: 27 fev. 2022.

DE ABREU, M.; DE FREITAS, A.; REBOUÇAS, S. Conceptual model for corporate climate change strategy development: Empirical evidence from the energy sector. **Journal of cleaner production**, v. 165, p. 382-392, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.133> . Acesso em: 27 fev. 2022.

DEMERTZIDIS, N. et al. A benchmarking framework to evaluate business climate change risks: A practical tool suitable for investors decision-making process. **Climate Risk Management**, v. 10, p. 95-105, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crm.2015.09.002> . Acesso em: 03 março. 2022.

DINCBAS, T.; ERGENELI, A.; YIGITBASIOGLU, H. Clean technology adoption in the context of climate change: Application in the mineral products industry. **Technology in Society**, v. 64, p. 101478, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101478> . Acesso em: 03 março. 2022.

FERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, J.; SANCHO-RODRÍGUEZ, A. Critical discourse analysis of climate change in IBEX 35 companies. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 157, p. 120063, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120063> . Acesso em: 27 fev. 2022.

GUNAWAN, J.; PERMATASARI, P.; TILT, C. Sustainable development goal disclosures: Do they support responsible consumption and production? **Journal of Cleaner Production**, v. 246, p. 118989, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118989> . Acesso em: 12 maio. 2022.

KANYAMA, A. et al. Climate change mitigation efforts among transportation and manufacturing companies: The current state of efforts in Sweden according to available documentation. **Journal of Cleaner Production**, v. 196, p. 588-593, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.007> . Acesso em: 12 maio. 2022.

LEI, L. et al. Climate change strategies of multinational enterprises in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 160, p. 98-108, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.150> . Acesso em: 12 maio. 2022.

LIN-HI, N.; MÜLLER, K. The CSR bottom line: Preventing corporate social irresponsibility. **Journal of Business Research**, v. 66, n. 10, p. 1928-1936, 2013.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.02.015>. Acesso em: 12 maio. 2022.

ODELL, S.; BEBBINGTON, A.; FREY, K. Mining and climate change: A review and framework for analysis. **The extractive industries and society**, v. 5, n. 1, p. 201- 214, 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.exis.2017.12.004>. Acesso em: 27 fev. 2022.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication.

**Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015. <https://doi.org/10.5773/v5i2.424>.

Acesso em: 12 maio. 2022.

PAKMEHR, S.; YAZDANPANAH, M.; BARADARAN, M. Explaining farmers' response to climate change-induced water stress through cognitive theory of stress: An Iranian perspective. **Environment, development and sustainability**, v. 23, n. 4, p. 5776-5793, 2021.

<https://doi.org/10.1007/s10668-020-00846-3>. Acesso em: 12 maio. 2022.

PATENAUDE, G. Climate change diffusion: While the world tips, business schools lag.

**Global Environmental Change**, v. 21, n. 1, p. 259-271, 2011.

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.010> . Acesso em: 03 março. 2022.

PAUL, A.; LANG, J.; BAUMGARTNER, RJ. A multilevel approach for assessing business strategies on climate change. **Journal of Cleaner Production**, v. 160, p. 50-70, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.030>. Acesso em: 03 março. 2022.

SILLAK, S.; KANGER, L. Global pressures vs. local embeddedness: the de- and restabilization of the Estonian oil shale industry in response to climate change (1995– 2016).

**Environmental Innovation and Societal Transitions**,

v. 34, p. 96-115, 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.12.003>. Acesso em: 03 março. 2022.

SIRIPORANANON, S.; VISUTHISMAJARN, P. Key success factors of disaster management policy: A case study of the Asian cities climate change resilience network in Hat Yai city, Thailand. **Kasetsart Journal of Social Sciences**, v. 39, n. 2, p. 269-276, 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.01.005>. Acesso em: 27 fev. 2022.

STANNY, E.; ELY, K. Corporate environmental disclosures about the effects of climate change. **Corporate social responsibility and environmental management**, v. 15, n. 6, p. 338-348, 2008. <https://doi.org/10.1002/csr.175>.

Acesso em: 27 fev. 2022.

SUPRAN, G.; ORESKES, N. Rhetoric and frame analysis of ExxonMobil's climate change communications. **One Earth**, v. 4, n. 5, p. 696-719, 2021.

<https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.014>. Acesso em: 27 fev. 2022.

TOFT, K. H.; RÜDIGER, M. Mapping corporate climate change ethics: Responses among three Danish energy firms. **Energy Research & Social Science**, v. 59, p. 101286, 2020.  
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101286>. Acesso em: 27 fev. 2022.

WANG, J.; WANG, Z. Strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) analysis of China's prevention and control strategy for the COVID-19 epidemic. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 7, p. 2235, 2020.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph17072235> . Acesso em: 12 maio. 2022.

WARREN-MYERS, G.; HURLIMANN, A.; BUSH, J. Climate change frontrunners in the Australian property sector. **Climate Risk Management**, v. 33, p. 100340, 2021.  
<https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100340> . Acesso em: 03 março. 2022.

WEDER, F.; KOINIG, I.; VOICI, D. Antagonistic framing of sustainability by energy suppliers: Dissecting corporate CSR messages in a cross-cultural comparison. **Corporate Communications: An International Journal**, 2019.  
<https://doi.org/10.1108/CCIJ-01-2018-0014>. Acesso em: 03 março. 2022.





## PÉ DE LIVROS: VIVÊNCIAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SUELEM SIMÃO ALVES CELANTE; LEONARDO REIS MILAGRES

**Introdução:** Considerada como um tema transversal, a Educação Ambiental passou a ser vista como um processo contínuo de aprendizagem em que indivíduos e grupos tomam consciência do ambiente por meio da construção de conhecimentos, valores, habilidades e atitudes, de modo formal e/ou informal. Neste viés, é de suma importância que o indivíduo se perceba e se compreenda como protagonista, capaz de ressignificar suas ideias, conceitos e ações em relação ao meio ambiente. Desta forma, a Eletiva Pé de Livros busca desenvolver tais ações voltadas para a educação ambiental, aliada ao incentivo à leitura, na comunidade escolar. Os sujeitos participantes são oportunizados a escolherem estar na Eletiva, o que colaborou para o desenvolvimento das ações. **Objetivos:** Este trabalho tem como objetivo provocar reflexões e novos olhares acerca da atitude do indivíduo, e suas consequências, frente às questões ambientais, de forma a contribuir para sua formação integral. Objetiva também levá-los a refletir sobre o ato de ler e a constituição do sujeito-leitor, incentivando a leitura dentro e fora do ambiente escolar. **Metodologia:** A abordagem se deu por meio da disciplina Eletiva, denominada “Pé de Livros”, na EEEFM “Ermentina Leal”, localizada no município de Aracruz-ES. A metodologia aplicada no processo foi pesquisa-ação, na qual os sujeitos estiveram envolvidos de forma ativa, buscando compreender os problemas que envolviam os temas propostos, bem como desenvolver, de modo cooperativo, soluções práticas. **Resultados:** Observou-se um bom engajamento dos sujeitos com a pesquisa, uma vez que é notável mudanças de atitudes na comunidade escolar; percebeu-se que os sujeitos se tornaram mais sensíveis aos problemas ambientais de sua comunidade, propondo soluções. **Conclusão:** É fato que a Educação Ambiental, aliada à leitura, é um forte veículo para sensibilizar a comunidade escolar, e que é preciso investir mais nestas temáticas, seja de modo formal ou informal, bem como dispor de recursos para desenvolvimento de ações voltadas para a Educação Ambiental. Observou-se que há interesse por parte dos alunos sobre novas ideias ecológicas e sustentáveis, e que estão abertos a novos diálogos.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Leitura, Pé de livros.



## SUSTENTABILIDADE: A MÁQUINA DE OXIGÊNIO DO MUNDO

JOÃO OTÁVIO COSTA ALMEIDA

### RESUMO

**Introdução:** Quando falamos de sustentabilidade é necessário estabelecer conceitos e formas de analisar o quanto ela está desenvolvida e aplicada. Além disso, é importante identificar que o meio em que vivemos está sendo modificado, de forma que no mínimo podemos dizer dificultará em muito nossa pequena existência. **Objetivo:** Tendo isso em vista o principal objetivo é mostrar como a sustentabilidade pode ser uma ferramenta muito favorável para tentar enfrentar e converter esse futuro distópico. Além disso será possível ver sobre como uma sociedade pode se tornar sustentável e como melhorara as condições de vida em sociedades que ainda estão subdesenvolvidas uma vez que devem conseguir um jeito de conciliar a economia com essa visão sustentável. **Materiais e métodos:** Existiram muitas tentativas de criar um método de identificar níveis de sustentabilidade no ambiente, desde uma análise mais refinada do PIB até a criação de um conceito unicamente voltado para análise ambiental. Além desse problema existe uma dificuldade em aceitarem a relação entre economia e sustentabilidade uma vez que esse é o principal argumento de quem se coloca contra à ideia de um mundo sustentável, afirmando que um mundo sustentável não manteria a economia em curso. Por fim depois de resolver esses problemas é necessário falar sobre como transformar uma sociedade comum em uma sociedade sustentável, e ao redor do mundo existem alguns exemplos de cidades a ser seguidas que investiram em tópicos como: transporte público; consumo de energia de fonte renovável e consciência de educação ambiental da população. **Resultados:** Por mais que muitas tentativas não foi possível criar um bom método para identificar níveis de sustentabilidade dificultando todo o resto do processo. Sobre economia e sustentabilidade é possível não só estabelecer um equilíbrio, mas gerar grande economia por meio desse conceito de sustentabilidade. E o ultimo problema as sociedades sustentáveis não existem hoje porém existem sociedades que são exemplos e que estão quase sendo as primeiras a inaugurar esse conceito. **Conclusão:** Por fim conclui-se que é sim possível estabelecer os ideais de sustentabilidade, mas tem que ter resolvido em mãos os tópicos: Um identificador, economia X sustentabilidade e aplicação.

**Palavras-chave** sustentabilidade; meio ambiente; transformação sustentável; uma nova esperança.

### 1 INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade muitas vezes é explorado de forma indevida apenas para precificar produtos. Porém o termo é extremamente importante para podermos enxergar um horizonte minimamente possível a uma vida equivalente para as próximas gerações. Essa é uma das suas principais definições, preservar para que a próxima geração possa ter uma vida pelo menos no mesmo nível que a que tivemos.

A forma de instaurar sustentabilidade se torna extremamente difícil uma vez que para analisa-la seria necessário ter um índice muito preciso que por meio de vários dados de um país poderíamos dizer se está dentro do esperado sustentavelmente ou não.

Além da questão de ter uma grande dificuldade em encontrar um indicador de sustentabilidade tem-se o grande problema entre economia e sustentabilidade. Isso se dá pois para manter uma boa economia em um país dizem que deve-se degradar o ambiente para adquirir recursos naturais. Essas questões buscam ser resolvidas por todo o mundo, como a diminuição de espaços para plantação, o que também foi uma das formas de rebater a teoria Malthusiana, desenvolvida por Thomas Robert Malthus que basicamente teorizava que o crescimento da população chegaria em um nível que não teria espaços suficientes para comida. Isso foi rebatido pois hoje se consegue plantar muito mais em espaços muito menores com menos perdas de alimentos.

## 2 OBJETIVO

O objetivo é estabelecer as principais dificuldades em aplicar a sustentabilidade e dar a forma de lidar com eles e por fim ajudar a espalhar esse tópico que tem sido uma luta de muitos para tentar instalar sustentabilidade e viver em um mundo que seja possível que as futuras gerações tenham as mesmas oportunidades que as gerações anteriores tiveram e não entregar um mundo destruído para que eles não possam contemplar tamanha beleza natural que ainda existe. E apenas a sustentabilidade pode ajudar nisso, por isso ela é como a máquina de oxigênio de um doente, ou seja ela é a máquina de oxigênio de um mundo doente.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 1- É POSSÍVEL IDENTIFICAR NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE?

O problema inicial quando falamos de sustentabilidade é encontrar uma forma de quantificar de maneira correta e precisa os níveis de sustentabilidade presente em uma sociedade. Essa questão foi muito debatida ao longo dos tempos, grandes mentes tentaram chegar a um consenso a respeito dessa identificação.

De início, alguns pensaram que o PIB (*Produto Interno Bruto*) poderia ser a forma de identificar o nível de sustentabilidade em um país, já que ele era um ótimo barômetro de medida socioeconômica, e era acreditado que por esse resultado das medidas socioeconômicas poderia chegar a identificar a sustentabilidade presente na sociedade.

Só que essa ideia rapidamente caiu por terra, uma vez que o PIB se limitava a considerar atividades mercantis e financeiras, deixando de lado a análise natural e ambiental. Tendo o PIB sendo deixado de lado para medida de sustentabilidade, começou uma corrida para encontrar um meio de medir corretamente e depois transformá-lo em indicador de bem-estar econômico sustentável, que futuramente foi chamado de indicador de progresso genuíno (*GPI pela sigla inglesa*).

A partir da Agenda 21 na Rio-92 a procura por um indicador foi maior, e dessa forma o indicador de progresso genuíno (GPI) foi destinado a uma parte mais específica, e para mostrar de forma precisa foram usados três indicadores.

A melhor proposta desse tipo veio nas recomendações de Murray Patterson, em que basicamente o GPI representaria agora apenas a parte econômica, o “New Zealand Deprivation Index” representaria a parte social, e seria necessário agora um bom indicador para as questões naturais e ambientais.

Com isso, surgiu o Índice de Bem-estar Econômico Sustentável (Isew pela sigla inglesa), graças ao economista ecológico Herman E. Daly. Por mais que pareça que com essa combinação incrível o indicador de sustentabilidade daria certo, não foi bem assim que

funcionou.

Essa questão foi bem explicada no artigo “Indicadores de sustentabilidade” do autor José Eli da Veiga, no capítulo A primeira grande virada em 1989, no quinto parágrafo do capítulo:

*“O grande problema da abordagem Isew, e que piorou no GPI, é que a precificação de danos ambientais, de ganhos de lazer e de trabalho doméstico ou voluntário, por exemplo, continua a ser altamente especulativa, por mais que economistas convencionais e alguns ecológicos se esforcem em aperfeiçoar seus métodos de valoração.”*

Como essa combinação não foi eficaz, outras vieram para substituí-la. Uma explicação bem clara pelo mesmo artigo, só que dessa vez no capítulo A segunda grande virada em setembro de 2009 no décimo primeiro parágrafo desse capítulo:

*“O recado é claro: buscar bons indicadores não monetários da aproximação de níveis perigosos de danos ambientais, como os que estão associados à mudança climática.*

*Melhor ainda se surgissem medidas parecidas para o comprometimento dos recursos hídricos e para a erosão de biodiversidade. Talvez bastasse essa trinca para mostrar a que distância se está do caminho da sustentabilidade.”*

Em resumo, precisamos de um bom indicador de sustentabilidade para que possamos reagir e determinar os próximos passos, e onde agir com mais necessidade. O artigo de José Eli da Veiga diz que uma boa solução seria que o indicador escolhido analisasse os recursos hídricos, níveis de erosão e a situação da biodiversidade.

Por fim é possível concluir que sem uma boa forma de identificar e classificar o quanto sustentável estamos não será possível tomar medidas corretas para um combate direto e preciso contra os problemas ambientais.

## 2- ECONOMIA X SUSTENTABILIDADE

Esse é um dos principais debates que paira sobre o tema de sustentabilidade existe um grupo de pessoas que se colocam contra as ideias de sustentabilidade indicando um argumento de que aplicar realmente seria caro e inviável pois é necessário ser aplicado em grande quantidade e grande parte dos países ainda não tem condições de investir nisso, pois eles tem que se preocupar em crescer, e ainda temos muitos países subdesenvolvidos que é impossível financiar essa evolução.

As tecnologias em geral tendem a ficar mais baratas com o tempo, isso pode ser evidenciado quando olhamos para qualquer uma das grandes tecnologias, como exemplo, um celular. Existiam épocas em que ter um celular só era possível para camadas mais altas da sociedade, e muitos outros nem mesmo sabiam sobre a existência deles. Tendo em vista essa situação já é possível identificar que tudo mudou, pois hoje em dia é difícil encontrar uma pessoa que não tem acesso ao celular ou a internet.

Analisando quantitativamente os dados temos que: Um pouco mais de 80% de pessoas tem acesso a internet no Brasil segundo uma pesquisa do IBGE em 2019. Já analisando os anos anteriores temos que:

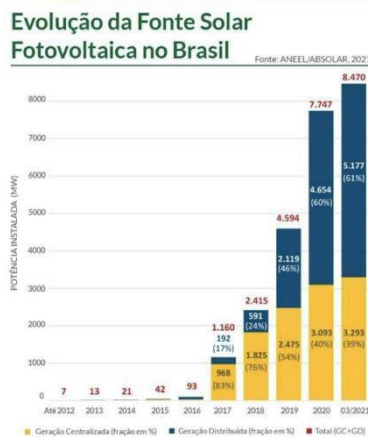
*“Segundo o levantamento, a maior alta foi registrada por usuários na área rural. O uso de internet neste grupo cresceu de 53%, em 2019, para 70%, em 2020. Na área urbana, o índice passou de 77% para 83%.”*

Dessa forma é possível perceber que com o avanço de tecnologias elas ficam mais baratas e mais disponíveis para a mercado. Vemos um exemplo recente da chegada do 5G no Brasil, inicialmente ele irá apenas para as principais capitais do país e será mais caro, com o passar do tempo ele vai se expandir para as menores cidades, e se ele não ficar mais barato e acessível com certeza o 4G vai.

Essa mesma lógica pode ser aplicada em tecnologias renováveis, como a mais conhecida placas solares.

As placas solares tiveram um aumento de 300% entre 2015 e 2016. Já em 2020 os sistemas de placas solares chegou a 715 mil placas instaladas e gerando uma quantidade de 7 GW de potência instalada em energia solar, sendo mais de 4 GW correspondentes à porcentagem de 99,9% de toda micro e minigeração distribuída em residências, comércios, indústrias e propriedades rurais.

*“Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia 2030, a expectativa é que, até o fim do ano citado, a minigeração e microgeração distribuída totalizem 25 GW de potência instalada no Brasil, o que irá compor cerca de 4,6% da matriz elétrica do país.”*



As placas solares são uma forma de contestar a ideia de que economia e sustentabilidade não são antagônicas e que ser sustentável e ecológico é cada dia mais comum e uma ideia mais popular, pois as pessoas estão tendo acesso a conhecimento e a saber porque é necessário aplicar ideais de sustentabilidade, a humanidade está se destruindo e poderá levar várias outras espécies com eles. É dessa forma que o mercado de placas solares atingiu no ano de 2020 15,9 bilhões de reais gerando mais de 100 mil empregos na área.

Por fim é possível concluir que é sim possível conciliar economia com sustentabilidade e ainda fazer com que o mercado lucre muito. O uso de placas solares no Brasil, citado como exemplo acima foi apenas uma das tecnologias sustentáveis, todas as outras tecnologias sustentáveis podem ser usadas e gerar lucro, mas tudo tem que ter um começo, e isso já começou e daqui alguns anos teremos essas tecnologias mais baratas e acessíveis, a grande questão é: Podemos esperar?

### SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS

A ideia de sociedades sustentáveis é extremamente tentadora, e por mais que hoje em dia muitas cidades se preservam e tentam ser o mais ecológico possível, podemos dizer

que infelizmente não existe ainda uma cidade 100% sustentável no mundo. O motivo de não existirem sociedades que cumprem todos os requisitos para ser classificada como sustentável é em grande parte pela economia (o tema que foi tratado no capítulo acima), isso em grande parte por empresas e por desenvolvimento econômico ainda ligado a atividades que danificam o meio ambiente.

Por mais que não existam cidades 100% sustentáveis, temos cidades que são exemplos a seguir. Como Canberra a capital da Austrália.

Canberra, é uma cidade exemplo para o mundo, lá foi investido em fontes de energia renovável, sendo que quase 50% da energia de Canberra é renovável, proveniente em grande parte de placas solares e outra parte devido a parques de energia eólica na região. Além disso a cidade foi muito bem planejada sem aquelas ruas estreitas e sem saídas que vemos muitas vezes aqui no Brasil. Por ser planejada e ter as ruas todas conectadas foi investido em transporte público, tornando desnecessário ter carro próprio pois o transporte publica vai em qualquer lugar da cidade.

E para melhorar essa conduta ecológica, existe um plano para que mais de 30% da área da cidade tenha uma cobertura verde ajudando no sequestro de carbono. Além de atitudes do governo a população tem uma mentalidade voltada para sustentabilidade, pois existe uma grande rede de compartilhamento de carona a fim de diminuir a quantidade de carros particulares circulando nas ruas de Canberra.

Por fim podemos concluir que os estados deveriam fazer como Canberra, tomando todas as medidas possíveis para diminuir os níveis de degradação ambiental. Desde energia sustentável até diminuir a quantidade de carros particulares em circulação e investir em transporte público. Fica evidente, portanto, que com aplicações simples e incentivos estatais é possível melhorar os índices de cidades.

#### **4 RESULTADOS**

Como visto no tópico acima foi possível ver que existem barreiras teóricas e físicas para implementação da sustentabilidade. Primeiro identificar níveis de sustentabilidade em um ambiente, identificar o quão “saúdável” esta um lugar específico, e foram apresentados muitas tentativas de criar essa variável identificadora, mas os resultados ainda não são o que se esperava e não conseguimos estabelecer essa identificação que é extremamente necessária para direcionar esforço e pratica em um ambiente específico melhorando e aumentando a velocidade dos resultados sustentáveis.

Segundo, o suposto confronto com a economia. Foi possível ver que a sustentabilidade movimenta o mercado e tem um resultado muito positivo, além disso podemos entender que atividades que movimentam o mercado e danificam o ambiente podem ser substituídas e o preço das novas tecnologias vão diminuir muito com a evolução das mesmas.

E o mais importante no quesito de resultados é a forma de aplicar a sustentabilidade em nossas sociedades, sendo que se conclui que não existe nenhuma sociedade sustentável, mas existem exemplos que seguiram um caminho incentivando transporte público, investindo em fontes de energia renováveis e principalmente investir em educação ambiental e conscientização da população. Conseguindo realizar esses três tópicos, o futuro estará nos trilhos chegando um dia, em um mundo sustentável.

#### **5 CONCLUSÃO**

Por fim, podemos concluir que aplicar os conhecimentos e ideias da sustentabilidade são ideais e necessários, tanto na questão de economia, e também na questão de cidades sustentáveis. Além dessas atitudes práticas tomado em conjunto cidadão e estado, é necessário investir em educação ambiental acessível para todas pessoas.

Essa questão de educação já tem sido muito trabalhada, por exemplo, o SENAI oferece muitos cursos gratuitos, e entre eles o de Educação Ambiental, o curso oferecido por eles ajuda em certo nível, porém ainda não são todas as pessoas que tem acesso a internet e a esses cursos, e mesmo os que tem não tem interesse em buscar esse conhecimento, e para aplica-los é necessário investir em grade escolar e em cursos de mais fácil acesso e mais disponíveis.

Esse tipo de curso em uma grade curricular escolar deveria ensinar os conceitos básicos e estimular os alunos a imaginar soluções criativas para ajudar a melhorar a questão ambiental em nosso país e quem sabe em nosso mundo.

## REFERÊNCIAS

CANBERRA. **String Fixer**. Disponível em: <https://stringfixer.com/pt/Canberra> Acesso em: 17 de julho de 2022

Cidades sustentáveis: expansão com equilíbrio. **The Optimum Post**. Disponível em: <https://theoptimumpost.com.br/cidades-sustentaveis-expansao-com-equilibrio/> Acesso em: 17 de julho de 2022

Energia solar em residências no Brasil cresceu mais de 300% entre 2015 e 2016. **Agencia Uva**. Disponível em: <https://agenciauva.net/2017/11/16/energia-solar-em-residencias-no-brasil-cresceu-mais-de-300-entre-2015-e-2016/> Acesso em: 07 de julho de 2022

Evolução da energia solar no Brasil. **Sol Brasil Energia Solar**. Disponível em: <https://www.solbrasilenergia.com.br/evolucao-da-energia-solar-no-brasil/> Acesso em: 07 de julho de 2022

Indicadores de sustentabilidade do autor José Eli da Veiga. **Scielo Brasil**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/kbNBRDnhFxbgL5rwyn3q8Cv/?lang=pt&format=html/> Acesso em: 04 de março de 2022

Mercado de energia solar no Brasil. **Portal Solar**. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/mercado-de-energia-solar-no-brasil.html>. Acesso em: 07 de julho de 2022

SOCIEDADE SUSTENTÁVEL. **Sua Pesquisa.com**. Disponível em: [https://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/sociedade\\_sustentavel](https://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/sociedade_sustentavel). Acesso em: 17 de julho de 2022

Uso da internet no Brasil cresce, e chega a 81% da população, diz pesquisa. **G1**. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2021/08/18/uso-da-internet-no-brasil-cresce-e-chega-a-81percent-da-populacao-diz-pesquisa.ghtml/> Acesso em: 07 de julho de 2022

USO DE INTERNET, TELEVISÃO E CELULAR NO BRASIL **IBGEEDUCA**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html> Acesso em: 07 de julho de 2022



**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS CAMPESINAS AMAZÔNICAS:  
UMA REVISÃO TEÓRICA A PARTIR DAS PRÁTICAS CURRICULARES  
DESENVOLVIDAS NO POLO EDUCACIONAL SOL NASCENTE-ASSURINI  
REGIÃO XINGU EM ALTAMIRA-PÁ**

RONALDO DOS SANTOS LEONEL

**RESUMO:**

**Introdução:** Para que a Educação Ambiental seja efetiva nesses aspectos, torna-se importante uma interação entre a comunidade e a escola, oportunizando no espaço escolar encontros entre os membros da comunidade e da escola para refletirem e discutirem a respeito dos problemas socioambientais locais. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento das ações educativas de Educação Ambiental, realizados no ensino fundamental nas Escolas que compõem o Polo Sol Nascente, localizada no assentamento rural ASSURINI em Altamira Pará na Região Transamazônica e Xingu - envolvida pela pesquisa - e a relação desses projetos com os problemas socioambientais das comunidades do entorno das unidades de ensino supracitadas. **Metodologia:** Com base em referencial teórico sobre a Educação Ambiental, dando ênfase à sustentabilidade socioambiental e aos projetos interdisciplinares no currículo escolar. A pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, utilizando-se de três técnicas de coleta de dados: a entrevista semiestruturada, a observação e a análise documental. O segundo aspecto a ser mencionado é que solicitaremos à Secretaria de Educação da Cidade do Altamira, dentre outras coisas, uma lista com as escolas que formam o Polo Sol Nascente, para dar início a uma comparação do fenômeno pesquisa, visando entender se as demais escolas da rede também sofrem a mesma problemática. **Resultados:** O tratamento dos dados dar-se-á por meio da análise de conteúdo, a partir da metodologia de BARDIN (1977). **Conclusões:** Espera-se que com a consolidação do projeto tenhamos, sugestões em vista do aprimoramento dos projetos de Educação Ambiental na escola Sol Nascente e demais escolas nucleadas. Entendemos que desta forma, a sistematização destas discussões na escola, é uma maneira de oportunizar ao educando, educadores e comunidade em geral uma reflexão crítica da realidade a qual pertence, desde o nível local ao global.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Sustentabilidade; Socioambiental; Projetos Interdisciplinares;

**ABSTRACT**

**Introduction:** For Environmental Education to be effective in these aspects, an interaction between the community and the school becomes important, providing opportunities in the school space for meetings between community and school members to reflect and discuss local socio-environmental problems. . **Objective:** The present work aims to analyze the development of educational actions of Environmental Education, carried out in elementary school in the schools that make up the Polo Sol Nascente, located in the rural settlement ASSURINI in Altamira Pará in the Transamazon and Xingu Region - involved in the research - and the relationship of these projects with the socio-environmental problems of the communities surrounding the aforementioned teaching units. **Methodology:** Based on a



theoretical framework on Environmental Education, emphasizing socio- environmental sustainability and interdisciplinary projects in the school curriculum. The research is characterized as a bibliographic research, using three data collection techniques: the semi-structured interview, observation and document analysis. The second aspect to be mentioned is that we will ask the Secretary of Education of the City of Altamira, among other things, for a list of the schools that form the Polo Sol Nascente, to start a comparison of the research phenomenon, aiming to understand if the other schools network also suffer from the same problem. Results: The treatment of data will take place through content analysis, based on the methodology of BARDIN (1977). Conclusions: It is expected that with the consolidation of the project we will have suggestions in view of the improvement of the Environmental Education projects in the Sol Nascente school and other nucleated schools. We understand that in this way, the systematization of these discussions at school is a way to provide the student, educators and the community in general with a critical reflection of the reality to which they belong, from the local to the global level.

**Key words:** Environmental Education; Sustainability; socio-environmental; Interdisciplinary Projects;

## 1 INTRODUÇÃO

Desde da pré-histórico o homem vem se apropriando da natureza para suprir suas necessidades básicas de sobrevivência. O fogo e a agricultura foram as primeiras ações humanas impactantes sobre o meio. Segundo BRAILOVSKY (1992, p. 31-37) e PONTING (1995, p. 69-71), no período paleolítico, os primeiros grupos humanos usavam o fogo para caçar e transformar seu entorno.

Com a invenção da agricultura, no período neolítico, grandes áreas de florestas (fauna e flora) foram queimadas para o plantio de sementes, provocando esgotamento dos solos, erosões e o processo de desertificação. Com isso, muitas espécies vegetais que não interessavam aos grupos humanos foram extintas para que não viessem atrapalhar o crescimento de plantas alimentícias como por exemplo: o inhame, a banana e uma samambaia comestível na Tasmânia.

Na Idade Moderna, ainda segundo BRAILOVSKY (1992, p. 88-90), a ideologia da Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, era a de apropriar-se da natureza para ser utilizada exclusivamente como matéria-prima. Nessa época, rios foram desviados, áreas verdes devastadas e grande quantidade de minerais retirados da terra.

DELÉAGE (1993, p. 212-213) afirma que “através do aparecimento de novos sistemas de exploração da natureza e de novas formas de produção agrícola e industrial, é que se desenvolvem as formas de exploração social e os processos de apropriação desigual dos meios de produção, como a terra, o gado, as águas e os recursos do subsolo etc.”. Também focaliza que as atuais tensões entre as sociedades e o meio natural são o resultado de crises ecológicas acumuladas e que “nenhuma civilização está ecologicamente inocente, na medida em que muito antes da industrialização europeia da época moderna, a atividade humana se mostrou profundamente destruidora do tecido ecológico

A escola, como espaço de construção e socialização do conhecimento, tem o papel de formar cidadãos comprometidos com o esclarecimento dos problemas do mundo em que vivem. A Educação Ambiental surge como uma necessidade das sociedades contemporâneas, na medida em que as questões socioambientais têm sido cada vez mais discutidas e abordadas na sociedade, em decorrência da gravidade da degradação do meio natural e social. Desta forma, a sistematização destas discussões na escola, é uma maneira de oportunizar ao educando uma reflexão crítica da realidade a qual pertence, desde o nível local ao global.

Para que a Educação Ambiental seja efetiva nesses aspectos, torna-se importante uma interação entre a comunidade e a escola, oportunizando no espaço escolar encontros entre os membros da comunidade e da escola para refletirem e discutirem a respeito dos problemas socioambientais locais, buscando em conjunto os meios para amenizar e, até mesmo, superar esses problemas. DIAS (1994a, p. 129), afirma que este é o caminho capaz de ajudar os alunos a construir uma mentalidade que os leve a se sensibilizar na identificação e resolução dos problemas da sua comunidade. FREIRE (1980, p. 26) também afirma a necessidade de o educando conhecer o seu entorno e questionar a atuação do homem neste ambiente para gerar a conscientização.

## 2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como finalidade central analisar o desenvolvimento das ações educativas de Educação Ambiental, realizados no ensino fundamental nas Escolas que compõem o Polo Sol Nascente localizada no assentamento rural ASSURINI em Altamira/Pá - Região Transamazônica e Xingu - envolvida pela pesquisa - e a relação desses projetos com os problemas socioambientais da comunidade do entorno da unidade de ensino supracitada.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

Considerando o objetivo geral de nossa pesquisa - “EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS CAMPESINAS AMAZÔNICAS: Uma revisão teórica a partir das práticas curriculares desenvolvidas no Polo Educacional Sol Nascente-ASSURINI região Xingu em Altamira-Pá”, entendemos que se trata de uma investigação que tem como base a abordagem qualitativa, uma vez que ela não se preocupa simplesmente com as causas ou consequências de um fenômeno, mas com as descrições de suas características (TRIVIÑOS, 1987).

Tal abordagem é comumente utilizada em estudos do campo educacional, principalmente devido ao papel do investigador qualitativo, que busca, através de uma relação dialógica com os sujeitos investigados, adotar as estratégias necessárias para uma melhor compreensão da realidade em foco. Nessa direção, Bogdan e Biklen nos dizem que:

Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aquele de uma forma neutra (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Podemos dizer, ainda, que a nossa pesquisa se caracteriza como descritiva, uma vez que assumimos o compromisso de descrever um fato ou fenômeno social e a pesquisa descritiva ser “normalmente feita na forma de levantamentos ou observações sistemáticas do fato/ fenômeno/ problema escolhido” (SANTOS, 1999, p. 26). Em nossa investigação, nos comprometemos em observar o cotidiano dos alunos, professores e comunidades em geral o compõem o Polo Educacional Solo Sol Nascente, de modo a caracterizar as práticas desenvolvidas nesse contexto.

Quanto aos procedimentos técnicos, entendemos que se trata de um estudo de campo, onde nos preocupamos com o aprofundamento das questões referentes, observando sua interação com o campo escolhido e com os outros atores do processo educativo. Sobre isso, Gil nos diz que: No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Também se exige do pesquisador que permaneça o maior tempo possível na comunidade, pois somente com essa imersão na realidade é que se podem entender as regras, os costumes e as convenções que regem o grupo estudado (GIL, 2002, p. 53).

Após a definição dos conceitos básicos referente à metodologia definida em nossa pesquisa, faz-se necessário conhecer nosso campo e sujeitos de pesquisa, além dos instrumentos de coleta de dados e o procedimento de análise que foram utilizados.

O segundo aspecto a ser mencionado é que solicitaremos à Secretaria de Educação da Cidade do Altamira, dentre outras coisas, uma lista com as escolas que formam o Polo Sol Nascente, para dar início a uma comparação do fenômeno pesquisa, visando entender se as demais escolas da rede também sofrem a mesma problemática.

Após a escolha da Escola campo de nossa investigação, aplicaremos um questionário e realizaremos entrevistas. Presentes nelas e a partir de suas características, selecionar aqueles que atendam melhor as nossas metas. Richard (2008) afirma que o uso de questionários e entrevistas nos auxiliam a caracterizar e medir variáveis de um grupo social, sendo, portanto, um instrumento de coleta de dados bastante utilizado em pesquisas científicas para este fim.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos anos de 60 e, principalmente de 70, tornaram-se frequentes os questionamentos a respeito do modelo de crescimento econômico, o qual era visto como único indicador do progresso e da vitalidade social, sem considerar-se os impactos negativos no meio, utilizando os recursos naturais de maneira desenfreada, como se fossem infinitos (MININNI-MEDINA, 1997, p. 258;

PARDODÍAZ, 2002, p. 39). Em virtude dessa situação, em 1972, a pedido do Clube de Roma foi publicado um informe com o título. Os resultados dessa publicação são levados à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia (1972), primeiro evento internacional que tratou oficialmente a questão do meio ambiente. Essa Conferência em sua Declaração das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, representava o início de um diálogo entre países industrializados e em desenvolvimento, a respeito da vinculação que existe entre o crescimento econômico, a poluição dos bens globais (ar, água e oceanos) e o bem-estar dos povos de todo o mundo.

É nesse contexto que as discussões e debates sobre a relação entre o desenvolvimento humano e a preservação e conservação do meio ambiente foram mundialmente explicitados, dando as bases ao desenvolvimento sustentável, a partir do conceito de eco desenvolvimento – uma proposta de desenvolvimento 15 15 ecologicamente articulado, com base na justiça social, na viabilidade econômica e na prudência ecológica (PINTO, 2002, p.27-8). O termo eco desenvolvimento foi proposto em 1973, por Maurice Strong, então diretor executivo do PNUMA.

Essa ideia foi reelaborada por Ignacy Sachs, em 1994, como um estilo de desenvolvimento, aplicável a projetos localizados (rurais e urbanos), orientados ao crescimento econômico vinculado ao potencial de recursos naturais e humanos de cada região, “minimizando os custos sociais e ecológicos e promovendo a autonomia das populações envolvidas” (VIEIRA, 1995, p. 54, 57-8).

Tal enfoque de desenvolvimento foi introduzido no Brasil pelo próprio Ignacy Sachs na metade da década de 70 (MACHADO, 2000, p. 84). O eco desenvolvimento pressupunha um critério de racionalidade diferente da lógica economicista e mercantil, baseado em princípios éticos de solidariedade sincrônica (gerações presentes) e diacrônica (gerações futuras), de modo que o uso dos bens coletivos, ou seja, dos recursos naturais, devam ser visualizados como usufruto e não uma propriedade das gerações humanas. Com base nesses pressupostos é que se instituiu a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da ONU em 1983, a fim de diagnosticar a situação ambiental do Planeta e propor estratégias de superação dos problemas do meio ambiente, - trabalho que resultou na

publicação do Relatório Brundtland ou O Nosso Futuro Comum (1987), com foco sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, consagrado após a Conferência do Rio 92 até os dias de hoje (PINTO, 2002, p. 29).

Sob o ponto de vista educacional a Conferência de Estocolmo constituiu o primeiro pronunciamento oficial sobre as necessidades da Educação Ambiental (EA); ao apelar, no Princípio 19, para a responsabilidade do ser humano quanto ao meio ambiente, a educação adquiria uma importância especial, conforme os termos da Declaração dessa Conferência:

É indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, dirigido, tanto às gerações jovens como aos adultos, para expandir as bases de uma opinião pública bem informada e propiciar uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades, inspirada no sentido de responsabilidade quanto à proteção e melhoria do meio em toda sua dimensão humana (PARDO-DÍAZ, 2002, p. 52).

Em vista da promoção da EA no mundo, a Recomendação 96 da Conferência de Estocolmo propôs a criação de dois órgãos internacionais: o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em 1972 (CARNEIRO, 1999, p. 29), com o objetivo de difundir “a informação, a educação e a capacitação orientadas preferencialmente a pessoas com responsabilidade de gestão social sobre o meio” (PARDO-DÍAZ, 2002, p. 52); e o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), em 1975, numa ação conjunta entre a UNESCO e o PNUMA, a fim de “estender a formação e a educação ambientais ao conjunto da população” (Id.).

No mesmo ano de sua criação, o PIEA, com a colaboração do PNUMA, já realizava a sua primeira atuação, organizando o Seminário Internacional da Educação Ambiental, em Belgrado (1975), do qual resultou a Carta de Belgrado (CARNEIRO, 1999, p. 32). Nesse documento é dado destaque à necessidade de se considerar um novo conceito de desenvolvimento, que leve “em conta a satisfação das necessidades e desejos de todos os cidadãos da Terra, do pluralismo de sociedade e do balanço e harmonia entre humanidade e meio ambiente”, objetivando à “erradicação das causas básicas da pobreza, da fome, do analfabetismo, da poluição, da exploração e dominação”.

Tal orientação educacional tem como meta a construção de uma consciência pública em busca de mudanças de comportamentos e estilos de vida, responsáveis para com o meio e, nesse sentido, condutas atentas aos padrões de produção e consumo (DECLARACIÓN DE THESSALONIKI, 1997; BRASIL, 1998, p. 71-74).

No âmbito nacional, as propostas da educação para o desenvolvimento sustentável vão acontecer após a Rio 92, a partir de compromissos internacionais assumidos. Inicialmente é importante ressaltar que o entendimento do conceito de desenvolvimento sustentável não é homogêneo e dependendo de como seja definido esse termo, teremos apenas uma dissimulação da atual crise ambiental (BRÜGGER, 1994, p. 69). O liberalismo econômico com sua posição político-corporativa financeira defende a educação em vista do desenvolvimento sustentável, por meio de uma concepção conservacionista, ou seja, desenvolver valores de conservação dos recursos naturais (ZACARIAS, 2002, p. 93-4).

Nesse sentido, a EA se limitaria apenas a uma abordagem naturalista, sem levar em consideração as questões sociais e econômicas no tratamento dos problemas ambientais (GADOTTI, 2000, p. 58; SAUVÉ, 2005, p. 37); tornando-se insuficiente para abranger toda a complexidade presente nas relações entre homem e natureza (BRÜGGER, 1994, p. 73).

Essa noção de desenvolvimento sustentável reduz o meio ambiente a um simples depósito de recursos e corre perigo de servir de caução de uma concepção de desenvolvimento orientado ao crescimento econômico (RIST, apud SAUVÉ; ORELLANA, 2003, p. 278). Assim, a maioria das nações utiliza o termo desenvolvimento sustentável como a solução eficaz para aliar o desenvolvimento econômico mundial, à superação dos efeitos

causados ao meio ambiente (MACHADO, 2000, p. 84). Mas, segundo FIGUEIREDO (2001, p. 32).

A expressão “desenvolvimento sustentável”, redefinida pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCDE), baseia-se em uma política de desenvolvimento inserida em um modelo econômico e tecnológico de intenso e acelerado consumo de recursos naturais finitos, não-renováveis, irrecuperáveis e insubstituíveis. Da mesma forma, esse modelo implica altas taxas de descarte de resíduos e efluentes. Portanto, ao eleger as “sociedades desenvolvidas” como referência para todas as demais sociedades, a proposta das Nações Unidas não considera a manutenção do sistema natural que sistematicamente destruímos.

Em contraposição a essa visão de desenvolvimento sustentável, há uma outra corrente (pensadores críticos, atores de movimentos não governamentais), que questiona o modelo econômico vigente e defende uma mudança de valores e de práticas relativas ao meio ambiente (estilos de vida) em direção às sociedades sustentáveis (ZACARIAS, 2002, p. 93-94).

Segundo MORIN; KERN (2000, p. 74), a idéia de desenvolvimento ainda não está sendo pensada pela população mundial sob a ótica da sustentabilidade ambiental. O modelo desenvolvimentista da atual sociedade de consumo é considerado insustentável, uma vez que, os recursos naturais estão sendo utilizados de maneira irresponsável e degradante, significando a “destruição sistemática de todos os sistemas de sustentação da vida na Terra” (DIAS, 1999, p. 61).

Surge, então, o desafio de organizar o processo de ensino e de aprendizagem, em que a EA possa ser abordada de maneira crítica, sob o enfoque da vertente socioambiental, capaz de subsidiar a intervenção dos “sujeitos coletivos sobre a realidade socioambiental com o objetivo de transformá-la em busca da sustentabilidade” (GUIMARÃES, 2003, p. 194).

As discussões a respeito da questão ambiental estão gradativamente presentes nas escolas. Porém, pesquisas vêm mostrando que este trabalho tem ficado restrito a atividades pontuais sem continuidade no programa escolar (como por exemplo: ações de proteção de animais em extinção e incentivo à separação do lixo); conteúdos ambientais tratados especialmente em disciplinas como Ciências Biológicas e Geografia, sem um desenvolvimento transversal e interdisciplinar no currículo escolar e, muitas vezes, os conteúdos abordados pelos professores como ambientais são apenas conteúdo específicos de determinadas disciplinas, como em Ciências – a biologia de espécies animais; na Geografia – relevo, formações vegetais etc.; e os conteúdos ambientais são apresentados de maneira descontextualizada da realidade local de vida dos alunos e também não dão enfoque às relações sociedade-natureza, o que demonstra uma visão tradicional de EA, por parte dos professores, ligada à vertente ecológico-preservacionista (naturalista), isto é, as questões ambientais são abordadas essencialmente quanto ao meio natural, sem conexão aos aspectos socioeconômicos, tecnológicos, políticos e culturais (CORDIOLLI, 1999, p. 23; GONÇALVES, 2003, p. 93-96; RODRIGUES, 2003, p. 94; DAMINELLI, 2005, p. 82-83).

Sob essa perspectiva, o trabalho educacional é direcionado no sentido de integrar o meio ambiente como tema abordado interdisciplinarmente em todos os níveis de ensino, tendo em vista que “O processo interdisciplinar é aquele no qual duas ou mais disciplinas são expressas em termos de interrelações. É uma cooperação ativa entre as diferentes disciplinas que promove o intercâmbio e o enriquecimento na abordagem de um tema” (UNESCO/UNEP, apud DIAS, 1994b, p. XXI).

O ponto de partida para os docentes superarem essas dificuldades e adquirirem uma atitude pedagógica comprometida com a integração das diferentes áreas do currículo escolar, é a análise de suas práticas cotidianas, a fim de reconhecerem as possibilidades e limites de

cada área do conhecimento e valorizarem as demais disciplinas, buscando com isso, encontrar meios de compatibilizar as abordagens dos conteúdos próprios de suas disciplinas, com o objetivo de alcançar a convergência de ações (FAZENDA, 1995, p. 69; OLIVEIRA, 2000, p. 94).

Uma das estratégias mais eficazes para o desenvolvimento da interdisciplinaridade é a metodologia de projetos, por possibilitar a integração do currículo e a valorização do conhecimento contextual (BOUTINET, 2002, p. 194- 197; OLIVEIRA, 2000, p. 94;

GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2005,

p. 125). Essa maneira de conceber os processos de ensino e de aprendizagem entende que as diversas disciplinas são um recurso para a construção de uma visão global da realidade, tendo como ponto de partida um tema central, relacionado a uma situação real – problema (Id.), que surge dos questionamentos e interesses dos educandos (FAZENDA, 1995, p. 92; VILA-NOVA, apud COLLERE, 2004, p. 31).

O projeto educativo cria um “campo magnético, no âmbito do qual as ações isoladas, autônomas, diferenciadas, postas pelos agentes da prática educacional, encontram articulação e convergência em torno de um sentido norteador” (SEVERINO, 1998, p. 39).

O professor, ao trabalhar com projetos, exerce o papel de articulador do processo de aprendizagem com o objetivo de despertar nos educandos a necessidade de adquirir novos conhecimentos, na medida em que estes sejam necessários (VILA-NOVA, op. cit.).

Para tanto, a questão ambiental não pode ser pensada apenas do ponto de vista territorial ou geográfico. É preciso ter-se o entendimento de que os fatores socioculturais também estão presentes e são determinantes. Nesse sentido, é imprescindível que os educandos compreendam que o meio ambiente, onde a comunidade está inserida, “não pode ser considerado um lugar estático, mas sim como uma área de intensa interação psicossocial, onde homem e natureza se relacionam continuamente deflagrando uma complexa série de reações, cujos efeitos irão variar de comunidade para comunidade em termos de apresentação, intensidade, tempo e extensão” (CARVALHO, V. S., 2002, p. 99-101).

Os indivíduos ao interagirem com o meio ambiente precisam compreender que são membros integrantes do mesmo; estar conscientes do papel fundamental que o meio assume no desenvolvimento de suas atividades e dos benefícios que essa interação pode proporcionar, em termos de qualidade de vida (alimentação, trabalho, segurança, transporte, lazer etc.).

## CONCLUSÕES

Diante do exposto, espera-se que, ao final de pesquisa os resultados deste estudo indiquem que os objetivos foram alcançados, no sentido de analisar o desenvolvimento dos projetos de Educação Ambiental realizados nos anos iniciais e finais do ensino fundamental das escolas que compõem o Polo Sol Nascente atingidas e a relação desses projetos com os problemas socioambientais das comunidades dos entornos escolares

Esparra-se, também que, ações educativas tracejadas pela educação ambiental possam ter relação com as necessidades socioambientais da comunidade do entorno escolar.

E por fim, é importante destacar a continuidade e permanência do desenvolvimento de ações e projetos de EA nas escolas da educação básica, visando não só a formação da cidadania ambiental dos educandos, mas também que as comunidades dos entornos escolares visualizem as escolas como instituições socioeducativas que lhes pertencem e atuam em prol de melhorias de sua realidade de vida.

## REFERENCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. De L. A. Reto; A. Pinheiro. Lisboa; São Paulo:

Edições 70, 1977.

BOUTINET, J. P. **Antropologia do projeto**. Porto Alegre: Artmed, 2002. BRAILOVSKY, A. E. **Esta, nuestra única Tierra: introducción a la ecología y medio ambiente**. Buenos Aires: Ediciones Larousse, 1992

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1994. CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996. CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004. **Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação**. In: LAYRARGUES, Philippe P. (Coord.) **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CARVALHO, V. S. **Educação ambiental e desenvolvimento comunitário**. Rio de Janeiro: Wak, 2002. CORDIOLLI, M. **Para entender os PCNs: os temas transversais**. Curitiba: Módulo, 1999. DELÉAGE, J. P. **História da ecologia: uma ciência do homem e da natureza**. Portugal, Lisboa: Dom Quixote, 1993.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1994. FAZENDA I. C. A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1993. FIGUEIREDO, P. J. M. **Sustentabilidade ambiental: aspectos conceituais e questões controversas**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2001.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. FRANCA N. **Formar para a gestão participativa: métodos em construção**. In: LOUREIRO, Carlos F. B (Org.). **Cidadania e meio ambiente. Construindo os recursos do amanhã**. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2003.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. Trad. de Kátia de Mello e Silva. Ed. São Paulo: Moraes, 1980.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Peirópolis, 2000

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental e a Gestão para a Sustentabilidade**. In: SANTOS, J. E.; SATO M. **A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora**. São Carlos: Rima, 2003. HUMGERFORD, H. R.; VOLK, T. L. **A mudança do comportamento do educando através da educação ambiental**. *Jornal of Environmental Educación, Spring*, v. 21, n. 3, 1990.

LAYRARGUES P. P. **Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais**. In: LOUREIRO, C. F. B. (Org). **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo: Cortez, 2000.

LESSARD-HÉBERT, M.; GOYETTE, G.; BOUTIN, G. **Investigação qualitativa: fundamentos e práticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. LIMA, G. F. C. **Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental**. In: LAYRARGUES, Philippe P. (Coord.) **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MACHADO, M. H. F. **Urbanização e sustentabilidade ambiental: questões de território. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, n. 3, p. 81-95, nov. 2000.

MININNI-MEDINA, N. **Elementos para a introdução da dimensão ambiental na educação escolar – 1º grau**. Brasília: IBAMA, 1994.

MARCONI, M. de A. e LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: pesquisa, planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa elaboração, análise e interpretação de dados. Revisada e ampliada**. São Paulo, SP: Atlas, 1999.

NOGUEIRA, N. R. **Interdisciplinaridade aplicada**. São Paulo: Érica, 1998. NOVO-VILLAVARDE, M. **Educación Ambiental**. Madri: Ediciones Anaya, 1988.

OLIVEIRA, E.M. **Educação Ambiental uma possível abordagem**. Brasília: IBAMA, 2000.

PARDO-DÍAZ, A. **Educação Ambiental como projeto**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINTO, V. P. S. **Ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável e as diferentes propostas de sustentabilidade para a Amazônia brasileira**. In: ZACARIAS, R.; PINTO, V. P. (Orgs.). **Educação ambiental em perspectiva**. Juiz de Fora: FEME, 2002.

SEVERINO, A. J. **O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalidade da prática**. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, 1998.

TREVISOL, J. V. **A educação ambiental em uma sociedade de risco: tarefas e desafios na construção da sustentabilidade**. Joaçaba: UNOESC, 2003.

VIEIRA, P. F. **Meio ambiente, desenvolvimento e planejamento**. In: VIOLA, E. J. et al. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais**. São Paulo: Cortez; Florianópolis: Editora da UFSC, 1995.

ZACARIAS, R. **Memórias e histórias da educação ambiental**. In: ZACARIAS, R.; PINTO, V. P. (Orgs.). **Educação ambiental em perspectiva**. Juiz de Fora: FEME, 2002.





III CONGRESSO ON-LINE  
INTERNACIONAL  
DE SUSTENTABILIDADE

## USINA HIDROELETRICA DE BELO MONTE: UMA ANÁLISE SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA RECONFIGURAÇÃO ESPACIAL CAUSADA PELA UHE BELO MONTE ÀS COMUNIDADES DO ASSENTAMENTO ASSURINI/ ALTAMIRA-PÁ

RONALDO DOS SANTOS LEONEL

### RESUMO:

**Introdução:** O presente trabalho tem suas reflexões empreendidas na busca pela compreensão de como estão organizadas as Dinâmicas Territoriais no contexto que compreende o território da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte e quais foram os impactos causados pela reconfiguração espacial à educação do campo aos povos tradicionais pertencentes as comunidades locais. **Objetivo:** refletir sobre a construção da usina hidrelétrica de Belo monte, analisando os impactos ambientais da reconfiguração espacial causada pela UHE Belo Monte às comunidades do assentamento ASSURINI/ALTAMIRA-PÁ. **Metodologia:** entendemos que se trata de uma investigação que tem como base a abordagem qualitativa, uma vez que ela não se preocupa simplesmente com as causas ou consequências de um fenômeno, mas com as descrições de suas características. **Resultados:** A realização da pesquisa proposta, se apoia na escassez de trabalhos que abordem a temática nos passivos sociais, culturais e emocionais. Discute-se, a partir do recorte da educação do campo e os impactos deixados pelas barragens nos territórios em que são construídas. Nestes locais, uma grande quantidade de direitos humanos é violada antes, durante e após a construção, os quais provocam prejuízos diretos e indiretos às populações tradicionais atingida, que na sua grande maioria não recebe a reparação dos danos sofridos. **Conclusão:** Ficou evidenciado pela análise o enfraquecimento deste instrumento da política ambiental, em razão da produção de uma desregulamentação das regras estabelecidas para licenciar a obra que foi identificada durante o acompanhamento do processo. Reforçando a argumentação do que foi observado, o trabalho analisa elementos e conteúdos presentes nos discursos que comprovam a reprodução da ideologia desenvolvimentista enquanto visão predominante nas políticas nacionais para a Amazônia. O resultado desse enfraquecimento vai se refletir, na forma de uma irresponsabilidade institucionalizada, sobre um conjunto mais amplo de direitos presentes na ordem jurídica e no regime democrático brasileiro.

**Palavra – Chave:** Usina Hidrelétrica; Educação; Altamira; Belo Monte; Reconfiguração

### ABSTRACT

**Introduction:** The present work has its reflections undertaken in the search for understanding how the Territorial Dynamics are organized in the context that comprises the territory of the construction of the Belo Monte Hydroelectric Power Plant and what were the impacts caused by the spatial reconfiguration to the education of the countryside to the traditional peoples belonging to local communities. **Objective:** to reflect on the construction of the Belo Monte hydroelectric plant, analyzing the environmental impacts of the spatial reconfiguration caused by the UHE Belo Monte to the communities of the ASSURINI/ALTAMIRA-PÁ settlement. **Methodology:** we understand that this is an investigation that is based on a qualitative

approach, since it is not simply concerned with the causes or consequences of a phenomenon, but with descriptions of its characteristics. Results: The realization of the proposed research is supported by the scarcity of works that address the issue of social, cultural and emotional liabilities. It is discussed, from the point of view of rural education and the impacts left by dams in the territories in which they are built. In these places, a large number of human rights are violated before, during and after construction, which cause direct and indirect damage to the traditional populations affected, who in their vast majority do not receive compensation for the damage suffered. Conclusion: The analysis showed the weakening of this instrument of environmental policy, due to the production of a deregulation of the rules established to license the work that was identified during the monitoring of the process. Reinforcing the argumentation of what was observed, the work analyzes elements and contents present in the speeches that prove the reproduction of the developmental ideology as a predominant vision in national policies for the Amazon. The result of this weakening will be reflected, in the form of institutionalized irresponsibility, on a broader set of rights present in the legal system and in the Brazilian democratic regime.

**Key Word:** Hydroelectric Power Plant; Education; Altamira; Belo Monte; Reconfiguration

## 1 INTRODUÇÃO

Constata-se que, é de grande valia a realização do resgate histórico a partir da história oral, com os sujeitos que sofreram e ainda sofrem, no dia-a-dia, os impactos na reconfiguração espacial ocasionadas pela construção de empreendimentos hidrelétricos, para que os fatos não sejam esquecidos e invisibilizados. Atrelado a isso, entende-se também a necessidade de trazer presente os aspectos da articulação, organização e resistência do povo atingido contra a construção da obra da UHE Belo Monte. Os contratempos da pesquisa apontada e para o qual procura-se uma explicação e possíveis soluções é o de como o modelo de desenvolvimento, a partir da geração de energia hidrelétrica, afeta a educação camponesa e obviamente as populações residentes nos territórios em que ocorre a construção de barragens e a reconfiguração espacial, nas esferas social, cultural e emocional, a partir do recorte da educação do campo, nas comunidades do Assentamento Pá/ASSURINI Altamira-Pá, tendo como sujeitos locais, estudantes, familiares e professores.

Apresentando esses fatos, e dado os impactos na reconfiguração espacial provocados pela implementação da UHE Belo Monte à educação do campo às comunidades que compõem o Assentamento rural ASSURINI este estudo visa realizar uma análise sobre as dinâmicas territoriais no contexto de belo monte, bem como, da vulnerabilidade e da percepção de risco dessa população potencialmente atingidas por essa barragem. No Brasil a busca pelo “desenvolvimento” se sobrepõe em interesses e lógicas que ao condicionar as populações locais, os ambientes são degradados e os recursos naturais utilizados como matéria prima, mercadoria barata como subsidio aos lucros facilitados dos grandes empreendedores capitalistas.

A erudição do papel empreendido pelos grandes projetos no território Amazônico, desde a época dos planos de colonização, perpassa a argumentação de que tais empreendimentos se mostram fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico da região. Sob o entendimento de que se trata de uma área de livre exploração de recursos naturais, esses projetos foram e continuam a ser responsáveis pela organização e controle do território, com a consequente mobilização de capital e mão de obra na região.

É indiscutível a importância do planejamento estratégico para alavancar o desenvolvimento social e econômico do Brasil, o qual cria oportunidades para que outros

setores possam se ampliar e evoluir. Nesse contexto, a implantação de usinas hidrelétricas, como geradoras de energia elétrica, se apresenta como fator primordial para o funcionamento da sociedade, no âmbito das populações de maneira geral, mas, sobretudo, para os diversos setores de atividade econômica.

Contudo, a implantação dos grandes empreendimentos no Brasil, principalmente no território amazônico, é marcada historicamente pelas repercussões de cunho ambiental, intimamente vinculadas ao desmatamento das áreas de floresta e à execução de planos de desenvolvimento econômico da região.

Nesse aspecto, as hidrelétricas implementadas no torrão amazônico se apresentam como empreendimentos de relevante análise. Assim se considera tendo em vista que, no processo de transformação das áreas em que são construídas, instauram-se dinâmicas de reconfigurações espaciais diversas e socioeconômicas, com o surgimento de novos grupos sociais sob interesses distintos, numa configuração que resulta em problemas e conflitos na região. Contudo, a implantação dos planos de desenvolvimento invariavelmente acarreta importantes alterações ambientais, econômicas e socioculturais, que envolvem os mais dissonantes aspectos da dinâmica regional, interferindo no cotidiano das populações tradicionais e modificando seus modos de subsistência, sobretudo no tocante às condições de educação e à qualidade de vida.

Diante do histórico de reconfigurações espaciais motivados com construções de barragens no território amazônico este trabalho é de grande relevância porque além de compreender as transformações socioambientais cotidianas das penates amazônicas, busca valorizar a importância dos sujeitos locais e seu processo educacional, ao passo em que se registra a desestruturação das comunidades camponesas no entorno do complexo UHE Belo Monte construída na região Amazonica no rio Xingu e seu espaço. Para isso, articularemos a pesquisa ao ensino na perspicácia de contribuir para formação de indivíduos capazes e dispostos a acorrer para superação das atuais condições de desigualdade e exclusão sociambiental. Desse modo avaliar os impactos causados por essa obra faz parte do processo de gestão de desastres.

## **OBJETIVO**

O objetivo geral de nossa pesquisa - “USINA HIDROELETRICA DE BELO MONTE: Uma análise sobre os impactos ambientais da reconfiguração espacial causada pela UHE Belo Monte às comunidades do assentamento ASSURINI/ ALTAMIRA-PÁ”,

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Considerando o objetivo geral de nossa pesquisa - “USINA HIDROELETRICA DE BELO MONTE: Uma análise sobre os impactos ambientais da reconfiguração espacial causada pela UHE Belo Monte às comunidades do assentamento ASSURINI/ ALTAMIRA-PÁ”, entendemos que se trata de uma investigação que tem como base a abordagem qualitativa, uma vez que ela não se preocupa simplesmente com as causas ou consequências de um fenômeno, mas com as descrições de suas características (TRIVIÑOS, 1987).

Tal abordagem é comumente utilizada em estudos do campo educacional, principalmente devido ao papel do investigador qualitativo, que busca, através de uma relação dialógica com os sujeitos investigados, adotar as estratégias necessárias para uma melhor compreensão da realidade em foco. Nessa direção, Bogdan e Biklen nos dizem que: Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aquele de uma forma neutra

(BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Podemos dizer, ainda, que a nossa pesquisa se caracteriza como descritiva, uma vez que assumimos o compromisso de descrever um fato ou fenômeno social e a pesquisa descritiva ser “Normalmente feita na forma de levantamentos ou observações sistemáticas do fato/ fenômeno/ problema escolhido” (SANTOS, 1999, p. 26).

Em nossa investigação, nos comprometemos em 4 observar o cotidiano dos alunos, professores e comunidades em geral o compõem o Polo Educacional Solo Sol Nascente, de modo a caracterizar as práticas desenvolvidas nesse contexto. Quanto aos procedimentos técnicos, entendemos que se trata de um estudo de campo, onde nos preocupamos com o aprofundamento das questões referentes, observando sua interação com o campo escolhido e com os outros atores do processo educativo. Sobre isso, Gil nos diz que:

No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Também se exige do pesquisador que permaneça o maior tempo possível na comunidade, pois somente com essa imersão na realidade é que se podem entender as regras, os costumes e as convenções que regem o grupo estudado (GIL, 2002, p. 53).

Após a definição dos conceitos básicos referente à metodologia definida em nossa pesquisa, faz-se necessário conhecer nosso campo e sujeitos de pesquisa, além dos instrumentos de coleta de dados e o procedimento de análise que foram utilizados. O segundo aspecto a ser mencionado é que solicitaremos à Secretaria de Educação da Cidade do Altamira, dentre outras coisas, uma lista com as escolas que formam o Polo Sol Nascente, para dar início a uma comparação do fenômeno pesquisa, visando entender se as demais escolas da rede também sofrem a mesma problemática.

Após a escolha da Escola campo de nossa investigação, aplicaremos um questionário e realizaremos entrevistas. Presentes nelas e a partir de suas características, selecionar aqueles que atendam melhor as nossas metas. Richard (2008) afirma que o uso de questionários e entrevistas nos auxiliam a caracterizar e medir variáveis de um grupo social, sendo, portanto, um instrumento de coleta de dados bastante utilizado em pesquisas científicas para este fim.

## RESULTADOS

### **Dinâmicas territoriais na Amazônia, agentes, processos e espacialidades.**

O contexto histórico de ocupação e busca da terra amazônica é marcado por práticas extrativistas como borracha e castanha (*Bertholletia excelsa*) registrados no Brasil, mas foi apenas a partir de meados do século XX, com a ocupação da Amazônia em um ritmo mais intenso e de forma acelerada, que os danos ecológicos decorrentes da ação de pessoas e de grupos econômicos se tornaram bem mais visíveis, assim como o crescimento populacional, a concentração associada à propriedade rural além do desemprego nas regiões ocupadas mais antigas, também foram fatores que causaram novas migrações para a Amazônia, que se ofereceram como dispositivo de controle de fuga das tensões e trepidação social (COSTA, 2009).

A partir da década de 70, a ocupação da Amazônia, tornou-se uma prioridade em todo o país e o Governo Federal passou a conceder e subsidiar uma ocupação de terras para adquirir uma melhor expansão pioneira. As políticas de ocupação precisam combinar empreendimentos de consulta e exploração econômica com estratégias geopolíticas (COSTA, 2009).

Assim, com os planos implementados e adotados na época, essa consolidação na prática pela ocupação da Amazônia acabou sendo realizada no sentido de integrar esta Amazônia com o restante do país e com capitais internacionais, assim, aquele Governo Militar que seguiu um conjunto de medidas para a ocupação da Amazônia. Com território, com os

lemas “Integrar para não se render” e “Terra sem homem para homem sem terra” (COSTA, 2009).

Naquela ocasião especial, políticas públicas acabaram sendo implementadas, o que culminou na criação, dentro o Plano de Integração Nacional (PIN), do Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulos à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERRA), criado em 1971, dos Planos Nacionais de Melhoria (PND I e II) mais o fortalecimento das atividades e iniciativas do Instituto Nacional de Colonização além da Reforma Agrária (INCRA), atuando na construção e delimitação de projetos de assentamento na comunidade, caracterizando a Amazônia, como o bioma com o maior número de municípios do Brasil (INCRA, 2018).

Nesse cenário, a construção de infraestruturas como trilhos, ferrovias, a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, sua implantação do Programa Grande Carajás (PGC) são peças centrais de uma política que preconizava migração massiva para sua região amazônica (SANTOS, 2006). Aliado a isso, tinha os incentivos fiscais voltados para a consolidação da pecuária na região, resultaram em uma mudança rápida e adicionalmente drástica na paisagem, com inúmeros e milhares de km<sup>2</sup> de vegetação de origem nativa sendo deslocadas nas últimas décadas.

Naquela instância a abertura associada as rodovias dentro das estradas amazônicas, como Belém-Brasília, Santarém-Cuiabá, Transamazônica e outras, para o Brasil e para o mundo, foi fundamental para atingir o objetivo integracionista instantâneo. Essas rodovias

“Revelaram” essa Amazônia para o brasileiro e também para o mundo. Com base nisso, esse processo trouxe consigo grandes contingentes populacionais que colonizaram a localidade, criando frentes de ocupação e conflitos agrários, ambientais, entre outros (HÉBETTE, 2004).

Esta época foi marcada pelo modelo desenvolvimentista, bem pautado por planos com políticas de ocupação de cunho geopolítico. As políticas realizadas foram também com outras necessidades que se configuraram no âmbito nacional, como amenizar as questões sociais que surgiram em algumas outras regiões, como conflitos territoriais, falta de propriedade, pressão e a exigência de uma reforma agrária brasileira (BECKER, 1998).

Segundo Santos (2017), as táticas de ocupação também ocorreram na região Sul e Sudeste do Pará e, adicionalmente, grandes empregos agrícolas financiados pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) foram direcionadas para o Sudeste do Pará a partir da década de 1970, juntos com as frentes de beneficiamento camponês, formando-se gradativamente um mosaico rural, ao qual se agregaram também agentes comerciais de área e produtores de economias extrativistas de forma padrão, ainda assim, o processo de criação de gado foi um importante motor de progresso. Por sua vez, a economia da mineração viveu essa saga de exploração, como a Serra Pelada na década de 1980, junto com avançou, em meados dessa década, com a existência da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), atuando no segmento mineral e comercial de exploração. Ao mesmo tempo, eles tiveram processos acelerados associados ao crescimento populacional junto com a urbanização.

Descrita por Godfrey e Browder (2018) nesta região poderá observar a sobreposição associada a antigas funções de ocupação, nas faixas de canais ribeirinhos, com técnicas de colonização mais atuais, nas estradas, nos planaltos de terra firme, estendendo-se mais recentemente até a década de 1980 com o projeto da Hidrelétrica de Tucuruí, e vindo a partir de 2017 com a Hidrelétrica de Belo Monte.

#### 4.1 Risco e vulnerabilidade socioambiental e impactos causados pelo novo

### **modelo de dinâmica de ocupação territorial na Amazônia;**

No que tange aos conflitos socioambientais na construção de barragens hidrelétricas no Brasil, pode-se afirmar que estes resultam do choque de interesses existentes entre agentes que possuem interesses antagônicos. De maneira geral, a construção de barragens hidrelétricas se justifica socialmente pelo discurso do estímulo à geração de empregos, do acesso à eletricidade, do desenvolvimento econômico regional e nacional, e da geração de energia limpa e renovável. Contudo, à medida que são idealizados como fundamentais e necessários para o desenvolvimento nacional e regional, estes não se preocupam em trazer em seu bojo estudos e as análises técnicas de viabilidade e conformidade plausíveis e suficientes para atenuar os efeitos negativos da implantação de tais projetos no âmbito sociocultural, ambiental e econômico.

O'Brien et al. (2013) acredita que a vulnerabilidade está precisamente associada à capacidade do grupo de resistir enfrentando os efeitos nocivos, além dos perigos, com a probabilidade de se recuperar facilmente. Posteriormente, a vulnerabilidade envolve uma combinação de fatores que estabelecem o grau em que um grupo é colocado em risco por uma função individualmente distinta e identificável na natureza ou na sociedade.

O conceito de vulnerabilidade socioambiental cresceu amplamente desde a década de 1980, por diversos defensores que estabeleceram um vínculo de causa e efeito subjacente, gerado entre os personagens caracterizados como natureza e sociedade (MAIOR; CÂNDIDO, 2014).

Nessa perspectiva, a modificação do clima ganha muita visão, pois tem efeitos sociais, econômicos, políticos e ambientais poderosos; interferindo diretamente no grau e/ou concepção de vulnerabilidade e fragilidade socioambiental. De acordo com o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2012), as modificações no meio ambiente global afetarão diretamente as vidas das populações devido aos inúmeros impactos. Nesta parte, o Brasil publicou um Plano Nacional de Mudanças Climáticas - PNMC, com o objetivo de implementar medidas para mitigar os impactos negativos das mudanças climáticas nas populações, a fim de estabelecer condições internas para gerenciar suas consequências.

A Amazônia é uma região do Brasil que atravessa e interfere de modo direto nas mudanças climáticas, contribuindo justamente para a emissão de fortes vapores de água na atmosfera e adicionalmente, conseqüentemente, para a umidade atmosférica, precipitação e escoamento superficial (MARENGO, 2006).

O clima amazônico é modulado pela interação associada a diversos fenômenos oceanoatmosfera e por sistemas atmosféricos que atuam em diferentes escalas espaço-temporais. Desta forma, a precipitação pode ser a variável climatológica mais estudada na região, pois está relacionada a outras características reais, como temperatura e umidade (ALBUQUERQUE et al., 2010).

Essa região chamada de mesorregião de Belém está localizada na Amazônia oriental e possui pela extensão aproximadamente 3 milhões de habitantes, neste subespaço concentra as maiores taxas de ocupação territorial humana na Amazônia, chegando a taxas mais altas que foram registradas nos últimos 20 anos (IBGE, 2010).

Belém é a capital do estado do Pará, e apresenta algum tipo de amontoado médio anual de 3001 mm de chuva, que inclui uma variação de mais de 300 a 450 mm durante os meses com o período chuvoso, caracterizando-se como uma das regiões mais chuvosas da Amazônia. (SODRÉ E RODRIGUES, 2013).

Segundo Tavares e Mota (2012) em Belém, foram registrados 50 acontecimentos extremos de precipitação, simplesmente no intervalo chuvoso em 20 anos, com o aumento na variedade de incidentes extremos de precipitação em uma região é caracterizada como sendo uma das consequências de modificações no clima.

Por exemplo, vários autores como Deschamps et Al. (2009), e Alves (2009) desenvolveram pesquisas além de metodologias utilizando rastreamentos indicadores e também índices para tentar medir o grau de associação da vulnerabilidade socioambiental nos centros urbanos, entretendo a ideia dessas áreas como fontes de pesquisa com no que diz respeito a esses estudos, ao mesmo tempo em que causam concentração populacional significativa, tanto econômica quanto ambiental em pequenas áreas urbanas.

#### 4.2 planejamentos ambiental e territorial na Amazônia;

O desenvolvimento de infraestrutura em grande escala ameaça transformar a amazônia, com iniciativas de investimento de até US\$ 70 bilhões que já foram iniciadas em 2020. Iniciativas de transporte, energia e mineração representam os principais perigos, levando à perda de metade da marca remanescente da Amazônia e fazendo com que a comunidade e a cultura tenham um efeito associado

com imigração, piorando a governança local e até mesmo os direitos, e diminuindo o acesso aos recursos naturais (SERRA; FERNANDES, 2020).

Para Serra e fernandes (2020) uma nova abordagem territorial para toda a Amazônia deve cuidar de uma forma de crescimento integrado que apóie as pessoas, direitos humanos e até mesmo a terra e o modo de vida que se constitui na área.

Para impulsionar essa visão, o planejamento territorial considera todas as condições socioeconômicas, culturais, ambientais e até mesmo as prioridades de um terreno, com o objetivo de evidenciar decisões para desenvolvimento seguro, benefício da terra, programas de recursos naturais e conservação. Seus planos de áreas têm potencial para melhorar o desenvolvimento da infraestrutura nacional na Amazônia, orientando a tomada de decisões preferências para apoiar múltiplos alvos e interesses, além de abordar riscos e também impactos. (SERRA; FERNANDES, 2020).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo desenvolve uma análise sobre a dinâmica do campo de relações estabelecido em torno da construção da hidrelétrica de Belo Monte, observada a partir das ações empreendidas no processo de licenciamento ambiental. O objetivo principal foi desvelar as lógicas que organizam ações e relações entre agentes e instituições e determinam o desenrolar dos procedimentos de licenciamento da hidrelétrica.

Ficou evidenciado pela análise o enfraquecimento deste instrumento da política ambiental, em razão da produção de uma desregulamentação das regras estabelecidas para licenciar a obra que foi identificada durante o acompanhamento do processo. Reforçando a argumentação do que foi observado, o trabalho analisa elementos e conteúdos presentes nos discursos que comprovam a reprodução da ideologia desenvolvimentista enquanto visão predominante nas políticas nacionais para a Amazônia. Através de revisão bibliográfica, consulta documental e pesquisa de campo, o artigo mostra que quem mobiliza um grande capital político em favor do projeto e tem mais força no interior do campo de relações são os agentes e instituições em maior aproximação com as questões apontadas como estratégicas

nas políticas de desenvolvimento.

Neste contexto, segundo as reflexões produzidas neste trabalho, o desequilíbrio entre a força de instituições como Casa Civil, Ministério de Minas e Energia, Setor Elétrico Brasileiro, Ibama, Ministério Público e Movimentos Sociais marca a produção da desregulamentação do licenciamento ambiental, às custas do uso deturpado dos instrumentos nele contidos e dos conceitos nos quais se baseia a sua condução. O resultado desse enfraquecimento vai se refletir, na forma de uma irresponsabilidade institucionalizada, sobre um conjunto mais amplo de direitos presentes na ordem jurídica e no regime democrático brasileiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. R.; DI PIERRO, M. C. A construção de uma política de educação na reforma agrária. In: ANDRADE, M. R. et al. (Org.). A educação na reforma agrária em perspectiva: uma avaliação do programa nacional de educação na reforma agrária São Paulo: Ação Educativa; Brasília, DF: PRONERA, 2004. p. 19–35.

ALBUQUERQUE, M. F.; SOUZA, E. B.; OLIVEIRA, M. do C. F.; SOUZA JÚNIOR, J. A. de. Precipitação nas mesorregiões do estado do Pará: climatologia, variabilidade e tendências nas últimas décadas (1978-2008). **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 6, n. 6, p. 151-163, 2010.

ALVES, H. P. F. Metodologias de integração de dados sociodemográficos e ambientais para análise da vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas no contexto das mudanças climáticas. In: HOGAN, D.; MARANDOLA JR, E. (Orgs.).

**População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais.** Campinas: Núcleo de Estudos de População - NEPO/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2009. p. 75-105.

BECKER, B. K. **Amazônia.** São Paulo: Editora Ática, 1998. p. 112.

BORGES, A. Belo Monte: Moradores de Altamira e ribeirinhos não têm uma ideia exata do efeito da usina sobre suas vidas. **Valor Econômico** - 07/06/2011.

CERVO, Amado L; BERVIAN Pedro A.. **Metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

COSTA, F. A. Trajetórias tecnológicas como objeto de política de conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p.35-86, jan./jun. 2009.

CASTRO, Brunna Rafaely Lotife. **A Evolução histórica do Direito do Trabalho no Mundo e no Brasil.** Ano 2013. Disponível em <<https://brunnalotife.jusbrasil.com.br/artigos/111925458/a-evolucao-historica-do-direito-dotrabalho-no-mundo-e-no-brasil>>. Acesso em: 19 mai. 2021.

DESCHAMPS, M. V.; DELGADO, P. R.; SUGAMOSTO, M.; DE ULHÔA CINTRA, A. P.; IGNÁCIO, S. A.; RODRIGUES, J. M. et al. **Vulnerabilidade socioambiental nas regiões metropolitanas brasileiras.** Fortaleza: Observatório das Metrôpoles– IPPUR/FASE,



2009.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FERREIRA LV, VENTICINQUE E, ALMEIDA S. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Est Av. 2005 jan-abr;19(53):157-66. Doi: 10.1590/S010340142005000100010.

GODFREY, B.; BROWDER. J. O. **Disarticulated Urbanization in the Brazilian Amazon**. The Geographical Review. 86:(3): p. 441-445, 2018.

GONDIM, Neide. **A invenção da Amazônia**. São Paulo, SP: Marco Zero, 1994.

HÉBETTE, J. **Cruzando a fronteira: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia**. Belém: EDUFPA, 2004.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Especial Belo Monte: Cronologia do Projeto**. (2012) Disponível em: em: <<http://www.socioambiental.org/esp/bm/hist.asp> acesso em 15/09/2012 às 13:25>. Acesso em: 27 mai. 2021.

MAGALHÃES, S. B. As grandes hidrelétricas e as populações camponesas. In: D'INCÃO, M. A.; SILVEIRA, I. M. da (orgs). **A Amazônia e a crise da modernização**. 2ª Ed. Belém: ICSA/UFPA, 2009. p. 443-451.

MARENGO, J. A. Sobre o ciclo hidrológico da Bacia Amazônica: uma revisão histórica e o estado da arte atual. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3a, p. 01-19, 2006.

O'BRIEN, K. L.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L. P.; SCHJOLDEN, A. **Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses**. Climate Policy, v. 7, n. 1, p. 73-88, 2013. <https://doi.org/10.3763/cpol.2007.0706>.

PLANS, Josep Iborra. Conflitos e Violência na Amazônia Legal. In: CANUTO, Antonio; LUZ, Cássia Regina da Silva; LAZZARIN, Flávio (Coord.). **Conflitos no Campo – Brasil 2013**. Goiânia: CPT- Nacional, 2014.

SILVA, Silvânia Queiroz e. CAVALCANTE Andreia Santos. **Questão social e desenvolvimento sustentável na Amazônia: reflexões sociopolíticas** Disponível em: <<http://seminariodoambiente.ufam.edu.br/2012/anais%20II%20SICASA/pdf/artigo%2020.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2021.

SERRA, M.; FERNÁNDEZ, R. **Perspectivas de desenvolvimento da Amazônia: Motivos para o otimismo e para o pessimismo**. Economia e Sociedade, Campinas, v.13, n. 2 (23), p. 107131, jul./dez., 2004.

WELLE. Deutsche. **Brasil é líder em conflitos socioambientais na Amazônia**. Poder 360. Ano 2020. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/brasil/brasil-e-lider-em-conflitossocioambientais-na-amazonia/>. Acesso em: 17 mai. 2021



## GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PARQUE URBANO DA JAQUEIRA - RECIFE / PE

WILLYANE BEATRIZ CHAVES ALVES

**Introdução:** Com o acelerado crescimento das cidades, espaços de paz e relaxamento são cada vez mais necessários, um desses lugares capazes de causar boas sensações são os parques urbanos, devido seu conjunto de infraestrutura que possibilita de contato com áreas verdes a atividades físicas. Essa crescente de visitantes reforçou a necessidade de manter esses lugares em melhor forma possível, já que são capazes de gerar qualidade de vida e promover educação ambiental, por meio do contato arbóreo, por exemplo. Uma forma de manter esses ambientes em boas condições é cuidando corretamente dos resíduos sólidos que são gerados pelos frequentadores. **Objetivos:** Estudar a gestão de resíduos sólidos e sustentabilidade do Parque da Jaqueira, localizado na cidade de Recife-PE, por meio da caracterização e levantamento dos pontos de coleta, quantidade e tipologia de resíduos. **Metodologia:** O primeiro contato técnico com o parque se deu por meio da análise das lixeiras, verificação da quantidade, distribuição e tipos de lixeiras presentes. Também foi realizada procura pelos responsáveis para permissão das atividades previstas no parque. Após autorizações recebidas, foi iniciado o processo de composição gravimétrica para qualificar e quantificar os resíduos presentes no parque. Para determinação mais realista possível dos resíduos gerados foram estabelecidos cinco dias na semana para levantamento, sendo eles domingo, segunda-feira, quarta-feira, sexta-feira e sábado, os dias foram escolhidos para retratar possível variação no volume devido maior atividade nos dias de fim de semana. A composição gravimétrica foi realizada de acordo com a norma NBR 10.007, por meio do quarteamento dos resíduos sólidos. **Resultados:** Durante a verificação das condições das lixeiras, observou-se quantidade suficiente no parque, contudo, elas estão mal distribuídas o que pode causar descarte inadequado de resíduos com carência de lixeiras. Por meio do quarteamento realizando para caracterização dos resíduos encontrados na caçamba e o s tipos e volumes coletados variaram significativamente de acordo com o dia coletado, devido o foco de visitação. **Conclusão:** A gestão de resíduos sólidos no local se faz mais que necessária, pois o parque tem perdido cerca de R\$700,00 mensais com a ausência da seleção de seus resíduos.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, Parque urbano, Quarteamento.



## UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS DA COVID19 JUNTO À CLASSE TRABALHADORA SOB A ÓTICA DO RACISMO AMBIENTAL

GELIANY APARECIDA MENEZES COSTA ALMEIDA

**Introdução:** Mediante a ausência de políticas públicas que garantam a sobrevivência das pessoas, as desigualdades sociais trazem recortes de raça e gênero. Escancarando a vida social e o mercado de trabalho, historicamente marcados pelo não acesso de todos os trabalhadores a seus direitos. O aparecimento de doenças como a Corona Vírus Disease – 2019 (COVID19), além de ampliar as manifestações da questão social, se relacionam com a degradação ambiental e social, visto que vantagens econômicas variam entre exploração e destruição do meio ambiente. Ampliando o aparecimento de vírus que vão sofrendo diversas mutações e nesse contexto de crise sanitária global, causam fortes impactos que serão desencadeados na vida e na saúde da classe trabalhadora.

**Objetivos:** Avaliar os impactos da COVID-19 em espaços marcados pelo racismo ambiental, identificando a ausência ou presença da atuação do poder público na cidade de Cláudio/Minas Gerais e como a classe trabalhadora é ou foi impactada. **Metodologia:** Qualitativa para compreender de forma real o que não se pode quantificar, mas traz subjetividades, valores e relações. Bibliográfica para apreciação de argumentação. Entrevista semiestruturada com direção livre como conversação. Estudo observacional utilizando fotos, vídeos e relatos como objeto de análise criando elementos legítimos sobre o tema, com a finalidade de reunir e sintetizar resultados de forma ordenada e abrangente para o aprofundamento do conhecimento. **Resultados:** Existe uma fragilidade nas políticas sociais que consistem no processo urbano-social excludente, onde a lógica mercadológica vai além da política urbana. De acordo com a posição geográfica, moradores acabam não tendo acesso a seus direitos, reflexo do capitalismo na dicotomia entre classe social e privilégios. **Conclusão:** As diferentes classes sofrem de formas desiguais, ao serem impossibilitadas pelo distanciamento social, com ausência de serviços como cultura, lazer, esporte, saúde e serviços essenciais, não se sentem representadas, são vistas como minoria e se tornam ainda mais vulneráveis. Para além da relação trabalho, o acesso a bens e serviços não podem ser exploratórios, pois ao afetar o meio ambiente, essas interferências acontecerão também nos espaços de construção de relações sociais ampliando o que diz respeito a recursos e privilégios.

**Palavras-chave:** Classe trabalhadora, Covid 19, Racismo ambiental, Território.



## DESIGN CIRCULAR, REPENSANDO O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

CELIA R.A.LEITÃO

**Introdução:** No design circular é descaracterizar o conceito de lixo que temos formado em nossas cabeças e substituir por uma visão mais contínua e cíclica de produção, na qual os recursos deixam de ser somente explorados e descartados e passam a ser reaproveitados em um novo ciclo. **Objetivo:** Demonstrar que o design circular significa ter que desenvolver um plano, um projeto e trabalhar com a intenção de não gerar resíduos, comprovando a necessidade de um novo pensamento e oportunidade de inovação na concepção de projetos e serviços, criando processos benéficos para a sociedade. **Material e métodos:** A metodologia utilizada foi o estudo bibliográfico a partir de materiais já elaborados e a contextualização de design circular e sua importância na elaboração de projetos, onde ao invés de se pensar em termos de gestão ou redução de resíduos, elimina-se a própria ideia de lixo. **Resultados:** A partir da melhor compreensão do conceito, ficou claro que trabalhar o design circular, e criar produtos que gerem menos resíduos ou já concebê-los pensando na reciclagem é estratégico, representando em infinitas oportunidades de repensar, redesenhar e projetar nossa forma de produzir, baseando-se na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia. Mostrou-se uma alternativa muito atraente que busca redefinir a noção de crescimento, com foco em benefícios ambientais e sociais, olhando o lixo como recurso. **Conclusão:** O futuro é circular e a compreensão, investigação e aplicação de princípios de design circular é uma tarefa árdua, que para a transformação sistêmica precisamos de novos produtos, e novos sistemas e modelos de negócio, onde será necessário a contribuição multidisciplinar de profissionais de todas as áreas de atuação e conhecimento. A economia circular não é apenas uma tendência, mas uma visão de futuro, sinaliza transformações profundas nas formas de produzir, distribuir, consumir e principalmente de pensar.

**Palavras-chave:** Economia circular, Sustentabilidade, Visão sistêmica.



## A IMPORTÂNCIA DO USO DE CINZAS DE RESÍDUOS URBANOS NA ECONOMIA CIRCULAR

SELMA CLARA DE LIMA; CLAUNITA NOVAIS ALVES

### RESUMO

Após a revolução industrial devido às inovações tecnológicas foi possível aumentar a produtividade e o volume total produzido e conseqüentemente o aumento de resíduos. O método linear de produção é baseado na extração crescente de recursos naturais, em que os produtos a partir desses recursos são utilizados até serem descartados como resíduos, gerando um volume crescente de resíduos especialmente na zona urbana. O objetivo deste estudo foi identificar os produtos e insumos gerados a partir das cinzas no processo de incineração de resíduos urbanos hospitalar e industrial possibilitando a geração de matéria-prima para novos produtos utilizados na indústria especialmente da construção civil, tais como: reaproveitamento das cinzas de resíduo sólido urbano (RSU) para cimento e concreto, cerâmica vermelha, bloco de concreto e tratamento mecânico a seco de escórias de incineração. A incineração além de contribuir com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, na redução de resíduos e reciclagem contribui na geração de energia térmica e elétrica e colabora com a sustentabilidade alavancando a economia circular com menos resíduos refletindo no meio ambiente no consumo consciente e sustentável. A redução na geração de resíduos reduz a necessidade de aterro sanitário e se mostra como uma alternativa para o enfrentamento de atender uma demanda crescente de resíduos urbanos. A economia circular vem para mostrar que é possível incluir no ciclo produtivo do produto novas oportunidades com diversificação de matéria prima e dos insumos de resíduos gerados. O incentivo à coleta seletiva pode e deve contribuir com a sustentabilidade, buscando na geração de resíduo urbano uma gestão de forma eficiente.

**Palavras-chave:** Incineração; Sustentabilidade; Produção; Tratamento; Processo.

**Abstract:** After the industrial revolution, due to technological innovations, it was possible to increase productivity and the total volume produced and consequently the increase in waste. The linear method of production is based on the increasing extraction of natural resources, in which products from these resources are used until they are discarded as waste, generating an increasing volume of waste especially in urban areas. The objective of this study was to identify the products and inputs generated from the ash in the process of incineration of hospital and industrial waste, enabling the generation of raw material for new products used in the industry, especially in civil construction, such as: reuse of ash from urban solid waste (MSW) for cement and concrete, red ceramic, concrete block and dry mechanical treatment of incineration slag. Incineration, in addition to contributing to the National Solid Waste Policy, in reducing waste and recycling contributes to the generation of thermal and electrical energy and collaborates with sustainability leveraging the circular economy with less waste reflecting in the environment in conscious and sustainable consumption. The reduction in waste generation reduces the need for sanitary landfills and shows itself as an alternative to

meet a growing demand for urban waste. The circular economy comes to show that it is possible to include new opportunities in the production cycle of the product with diversification of raw materials and waste inputs generated. The incentive to selective collection can and should contribute to sustainability, seeking an efficient management in the generation of urban waste.

**Key words:** Incineration; Sustainability; Production; Treatment; Process.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Foster, 2016 o processo produtivo interage com o meio ambiente, sobretudo, durante as entradas e saídas de matéria e energia. Até meados do século XVIII, a produção de bens de consumo era feita artesanalmente ou em manufaturas, desta forma, a produção era lenta, pouco intensiva e com baixo volume. Naquela época não se falava em economia circular e sim produção linear, onde, ou seja, extrai-se a matéria prima, produz-se um bem, tal bem é consumido e em seguida descartado. Assim, com o aumento da produção e do consumo, ocorre o aumento da extração de recursos naturais e da deposição de resíduos, provenientes do processo produtivo e dos pós consumo.

Os valores que sustentavam o paradigma de desenvolvimento a qualquer preço se baseavam na produção em larga escala e forte estímulo ao consumo, que consequentemente significavam uma utilização de recursos naturais além do limite de sustentabilidade. A produção em larga escala gerou grande quantidade de resíduos e a necessidade de grandes áreas para sua disposição adequada. Na segunda metade do século XX, os problemas começaram a se agravar, pois a disposição dos resíduos vai desde a definição da tecnologia de tratamento dos resíduos até a disponibilidade física de áreas apropriadas para a destinação final deles. Assim sendo, o mercado e o poder público vêm buscando soluções que aliem atitudes ecologicamente corretas a ações economicamente viáveis (ANDRADE, 2012).

Um dos problemas gerados em relação ao consumismo, é a quantidade de resíduos que são produzidos dentro da sociedade. De acordo com Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) no ano de 2020 o Brasil produziu 82,5 milhões de resíduos. No decorrer do tempo vem se buscando práticas e alternativas para lidar com a geração dos resíduos sólidos. Uma das práticas para a solução foi o surgimento da Política Nacional de Resíduos sólidos urbanos (PNRS) aprovada em 2010, definindo um novo paradigma para a gestão dos resíduos sólidos (ABRELPE, 2021).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12305/10 estabelece um acordo a responsabilidade do ciclo de vida do seu produto e assim motivando a conduta para as questões socioambiental, incluindo as cooperativas de reciclagem no processo da coleta seletiva e na logística reversa. vislumbrando-se o potencial da PNRS em impulsionar mudanças nos processos produtivos das indústrias brasileiras (CIDADES, 2021).

Uma das soluções que visa a reestruturação do modelo produtivo é a Economia Circular, ao propor, em linhas gerais, a reinserção dos materiais no ciclo produtivo, visando minimizar a deposição no ambiente e consequentemente evitando a geração de impactos ambientais negativos. A gestão de resíduos sólidos encontra desafios que se intensificam na medida que o modelo linear de produção e o consumo de bens e serviços acelera o ritmo de descarte de materiais, mas para contrapor esse modelo é necessário focar na extração mínima de recursos e na eficiência máxima, com processos inteligentes e ecologicamente responsáveis (PORTAL da INDÚSTRIA, 2021).

A maior parte dos resíduos urbanos é destinada para aterros sanitários (destinação mais utilizada no mundo), seguida pelos processos de reciclagem, incineração, despejo em lixões e compostagem (FOSTER, 2016). No Brasil maior parte dos resíduos incinerados são os resíduos de serviços de saúde e indústria de grande periculosidade, como os defensivos

agrícolas. De acordo com os dados da ALBREPE (2019), no ano de 2018 os municípios brasileiros recolheram 252. 948 toneladas de resíduos de serviço de saúde, onde 42% passam pela incineração.

Por mais que a incineração reduza o volume dos resíduos urbanos, as cinzas geradas através do processo ganham atenção devido a sua composição química. As cinzas produzidas são conhecidas como as cinzas de fundo e as cinzas volantes. As cinzas de fundo são coletadas na base da câmara, constituindo em um tipo de material de escória e as cinzas volantes que consiste no material particulado fino, contendo em sua composição metais pesados e lixiviáveis (FERREIRA et al., 2003).

Mas é importante salientar que a geradora cumpra todas as obrigações ambientais, antes de implantar a incineração, o método de tratamento precisa ter sua viabilidade técnica e ambiental aprovadas por órgãos especializados. Além disso, a queima só pode ser realizada se houver um programa que monitore os riscos de emissão dos gases tóxicos (GOMES,2018).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a construção do artigo está caracterizada na coleta de dados secundários, sendo realizada a partir do levantamento bibliográfico. Através dos sítios eletrônicos, realizou-se a pesquisa em artigos e dissertações que já foram publicados sobre o tema incineração de resíduos urbanos. De acordo com Souza et al. (2010) os meios de informações eletrônicos têm se tornado um grande avanço para a pesquisa, pois proporcionam o acesso dos pesquisadores aos assuntos que são semelhantes à sua pesquisa em artigos ou dissertações publicadas. Para os levantamentos dos artigos na literatura utilizou base de dados como “Google Scholar”, “SciELO”, Portal de periódicos CAPES, tendo como abordagens trabalhos nacionais e internacionais. Para a revisão foi delimitado um intervalo de tempo, entre as produções de 10 anos e clássicos. Para as buscas dos artigos foram selecionadas palavras chaves e combinações entre elas: incineração de resíduos urbanos, caracterização de resíduos incinerados, cinzas residuais e reaproveitamento de cinzas incineradas.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Propriedades físico-químicas das cinzas

Para o processo de reaproveitamento as cinzas produzidas pela incineração passam pelo um processo de caracterização física e química. Geralmente para a caracterização física métodos como granulometria, massa unitária e massa específica. Para a caracterização química se utilizar métodos como fluorescência de raios-x. As cinzas produzidas no processo de incineração são as cinzas de fundo e as cinzas voláteis (LIMA, 2010).

### Incineração de resíduo hospitalar

A destinação do lixo hospitalar contaminante e infectante é um dos principais desafios, a Santa Casa de Maceió, o hospital conferiu esta missão à empresa Serquip, que realiza o trabalho de coleta, transporte e incineração dos 600 kg de resíduos deste tipo gerados diariamente pela instituição e suas unidades externas. A incineração é a destruição dos resíduos por combustão (presença de oxigênio), processo que leva a uma redução dos resíduos a cinzas em até 90% do volume inicial a temperaturas superiores a 1.100°C. A redução do volume original do resíduo se reflete até mesmo no aumento da vida útil dos aterros. O hospital segue as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, do Ministério do Trabalho e Emprego e da Comissão Nacional de Energia Nuclear (SERQUIP, 2020).

Reaproveitamentos das cinzas de resíduo sólido urbano (RSU) para cimento e concreto Devido a composição química das cinzas conter óxido de cálcio (CaO), dióxido de

silício ( $\text{SiO}_2$ ), óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) podem ser utilizadas para a produção de concreto e cimento, devido a semelhança existente do material que é utilizado para a produção. Com essas características é possível realizar a substituição da matéria-prima, por cinzas dos RSU para a produção de cimento Portland (LAM et al., 2010). De acordo com Lu et al., 2020 as cinzas volantes podem ser utilizadas como farinha crua de cimento. No cimento comum o óxido de cálcio precisa ser gerado através da calcinação de calcário em alta temperatura, de modo que o consumo de energia é relativamente alto. As vantagens da utilização das cinzas volantes, são o baixo consumo de energia e a emissão de  $\text{CO}_2$  que é reduzida. Cerâmica vermelha

De acordo, com Coutinho, (2014), a Usinaverde instalada apresenta soluções ambientais para a destinação final de RSU através do processo de incineração com geração de energia elétrica. O processo de incineração, a  $850\text{ }^\circ\text{C}$ , são obtidos de 8 a 10% em volume das duas cinzas, que representam cerca de 80% de cinza de fundo e 20% de cinza volante, na incineração do lixo reduz a emissão para a atmosfera de gases poluentes e/ou produtores do efeito estufa.

### Bloco de concreto

Equipamentos que substituem a madeira, o ferro e o concreto em algumas construções civis estão sendo produzidos a partir das cinzas de resíduos urbanos tratados termicamente na Usina Térmica de Roncador, no Centro-Oeste do Estado. Os materiais são produzidos pela Polisint Tecnologia Sustentável Polissintética LTDA. (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2021).



Fonte: Corpo de prova, INSTITUTO ÁGUA e TERRA (2021).

### Tratamento mecânico a seco de escórias de incineração

Somente na Alemanha, mais de 5 milhões de toneladas de cinzas são produzidas a cada ano através do aproveitamento energético de resíduos domésticos. Essas cinzas residuais de instalações de incineração de resíduos (escórias de incineração) contêm cerca de 90% de teor mineral, 4 a 8% de metais ferrosos e cerca de 2% de metais não ferrosos. Para a abertura dos meios para a reciclagem de cinzas residuais, é fundamental separar completamente os componentes metálicos. Além da comercialização direta na metalurgia, isso significa reciclar também o alto teor mineral como material alternativo de construção (STEINERT, 2021).

## CONCLUSÃO

O presente artigo abordou as diversas aplicações da utilização de cinzas geradas a partir de resíduos urbanos, seja como matéria-prima ou constituinte, para o caso da cerâmica vermelha, bloco de concreto, cimento as cinzas são importantes em estudos e com parâmetros adequados apresentam composições adequadas o uso, obtendo o benefício esperado, e até melhora na composição e resposta na fabricação e posterior uso. Os estudos apresentam boa



perspectiva no quesito geração de energia elétrica, propiciando sustentabilidade na cadeia de valor do resíduo urbano da economia circular, vantagem como menor área para disposição de aterro sanitário e destinação correta em atendimento a legislação ambiental.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, ABRELPE 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019>. Acessado em 01 junho 2022.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, ABRELPE 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso 01 junho 2022.

ANDRADE, Carlos Eduardo Silva. **Desenvolvimento e Resíduos**. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS95TFKK/1/30\\_jan\\_2013\\_dissertacao\\_cadu\\_definitiva\\_eder\\_e\\_vanessa\\_2\\_03\\_02\\_2012.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS95TFKK/1/30_jan_2013_dissertacao_cadu_definitiva_eder_e_vanessa_2_03_02_2012.pdf). Acesso em: 02 maio. 2022.

COUTINHO, N. C. Coutinho, C. M. F. Vieira. **Caracterização e incorporação de cinza de resíduo sólido urbano em cerâmica vermelha**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ce/a/yMR3NrwJP9bnxkwbLktNJRJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 maio 2022.

FERREIRA, C.; RIBEIRO, A.; OTTOSEN, L. Possible applications for municipal solid waste fly ash. **Journal of hazardous materials**, v. 96, n. 2-3, p. 201-216, 2003.

FOSTER, Allan. **Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência econômica, ambiental e**. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/115.pdf>. Acesso em: 19 abril. 2022.

GOMES, Carlos Eduardo P. dos Santos. **Resíduo sólido urbano é energia jogada no lixo**. Disponível em: [https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna\\_opiniao\\_-\\_residuos\\_urbanos.pdf](https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna_opiniao_-_residuos_urbanos.pdf). Acesso em: 28 abril 2022.

INSTITUTO ÁGUA e TERRA. **Lixo 5.0: empresa produz materiais a partir das cinzas da Usina de Roncador**. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Noticia/Lixo-50-empresa-produz-materiais-partir-das-cinzas-da-Usina-de-Roncador>. Acesso em: 28 abril 2022.

LAM, Charles HK et al. Use of incineration MSW ash: a review. **Sustainability**, v. 2, n. 7, p. 1943-1968, 2010.

**Logística Reversa**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/log%C3%ADstica-reversa.html>. Acesso em: 28 abril 2022.

LIMA, Sonia Araújo et.al. **Análise de argamassas confeccionadas com a cinza do bagaço da cana-de-açúcar em substituição ao agregado miúdo**. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevTecnol/article/view/8747>. Acesso em: 28 abril 2022.

Lu, Y., Tian, A., Zhang, J., Tang, Y., Shi, P., Tang, Q., & Huang, Y. (2020). **Physical and chemical properties, pretreatment, and recycling of municipal solid waste incineration fly ash and bottom ash for highway engineering: A literature review.** Advances in Civil Engineering, 2020.

PORTAL da INDÚSTRIA. **Economia circular: entenda o que é, suas características e benefícios.** Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/economia-circular/>. Acesso em: 28 abril 2022.

SERQUIP. **Somos líderes na gestão de resíduos.** Disponível em: <http://serquipmg.com.br/>. Acesso em: 28 abril 2022.

STEINERT. **As Eficazes Soluções Steinert De Separação Para O Tratamento Mecânico A Seco De Escórias De Incineração.** Disponível em: <https://steinertglobal.com/br/reciclagem-de-metais/cinzas-de-incineracao-de-lixo/>. Acesso em: 28 abril 2022.

SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=pt>. Acesso em: 28 abril 2022.

USINA VERDE: **Empreendimento Econômico e Ecológico.** Disponível em: <https://conexao.ufrj.br/2006/05/usina-verde-empreendimento-economico-e-ecologico/>. Acesso em: 28 abril 2022.



## O TURISMO DE BASE COMUNITÁRIO COMO POSSIBILIDADE DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS SÓCIO-TERRITORIAIS EM UCS: UM ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE DE PINHEIRO – DIAMANTINA (MG)

BEATRIZ ROQUE DOS SANTOS; ALAN FABER DO NASCIMENTO

**Introdução:** Tanto em âmbito político quanto acadêmico, tem sido central a discussão sobre o desenvolvimento das Unidades de Conservação (UCs) e a relação das áreas institucionalmente protegidas com as questões fundiárias locais e conflitos advindos da expropriação de usos tradicionais da terra e do ambiente como um todo. Nos últimos anos, o Turismo de Base Comunitária (TBC) passou a ser considerado como uma possibilidade de resolução de tais conflitos e como forma de promover o desenvolvimento com base nos atrativos locais, promovendo assim a aproximação entre os órgãos públicos e as comunidades tradicionais. Pensando nesta perspectiva, é que esta investigação toma como referência o Parque Estadual do Biribiri (PEBI), situado em Diamantina-MG, e sua relação com as comunidades de seu entorno, em especial a comunidade de Pinheiro. **Objetivo:** É realizar uma análise dos atrativos da comunidade do Pinheiro, no tocante às possibilidades e aos desafios para a promoção turística deles. **Materiais e Métodos :** O método do estudo foi a pesquisa documental, por meio da qual se analisaram o Plano de manejo do parque e atas da associação comunitária local. Posteriormente, foram realizadas a observação participante e a aplicação de entrevistas com representantes comunitários. **Resultados:** Como resultado, notou-se que a comunidade do Pinheiro tem um amplo leque de atrativos (naturais, culturais e históricos), que podem ser desenvolvidos através do TBC. Porém, para o desenvolvimento efetivo do turismo, é mister resolver os conflitos locais relacionados à questão fundiária e de uso tradicional das áreas naturais. Mais especificamente, deve-se considerar as áreas demarcadas pelo plano de manejo que, na prática, compõem os fundos de quintais da posse tradicional. A isso se soma a especulação imobiliária nas áreas do entorno do parque, na forma de loteamentos. **Conclusão:** Conclui-se, portanto, que é preciso traçar estratégias coletivas entre o órgão gestor do PEBI e a comunidade de Pinheiro para elaborarem em conjuntos soluções para a resolução dos empecilhos socioambientais oriundos da disputa pelos usos da terra, no que o TBC pode ser um importante meio.

**Palavras-chave:** Conflitos sócio-territoriais, Comunidade de pinheiro, Pebi, Turismo de base comunitária.



## **TELHADO VERDE NA EEEI PROF. NELSON DO NASCIMENTO MONTEIRO: ALTERNATIVA ECOLÓGICA E SUSTENTÁVEL X ENSINO-APRENDIZAGEM**

KARLA ANDRESSA RUIZ LOPES; NÁDIA MARIA RODRIGUES DE CAMPOS VELHO;  
LUCAS LIESAK SANT'ANA SANTOS; CLÁUDIA RENATA SANTOS VILELA

**Introdução:** Com o aumento das áreas verdes no meio urbano a vegetação contribui para a melhoria da qualidade do ar, reduz as ilhas de calor e a construção de um telhado verde torna-se uma alternativa ecológica para aproveitar espaços que nem sempre são utilizados permitindo a economia de água e servindo de ferramenta de ensino-aprendizagem. A importância de ações voltadas à Educação Ambiental permite ao estudante discutir e disseminar o conhecimento da utilização dos recursos naturais, propondo soluções viáveis e gerando ações de impacto para o planeta. **Objetivo:** Servir como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem com uma abordagem interdisciplinar a partir da construção do telhado verde por meio de financiamento coletivo. **Metodologia:** O projeto foi realizado pela empresa Katu Soluções Ambientais em parceria com a escola localizada no município de São José dos Campos (SP). Foi submetido e aprovado no Edital de Financiamento Coletivo do Fundo Todo Cuidado Conta em 2021, coordenado pela Rede Raia Drogasil-SP com início em 10/11/2021 e término 20/12/2021. Destacam-se como tópicos da campanha informações sobre: o Projeto, Quem Somos, *Matchfunding*, Orçamento e Recompensas. Para a efetivação da construção foi obtida autorização do Conselho de Escola e encaminhada informação a Diretoria de Ensino Regional de São José dos Campos / Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Educação - Núcleo de Apoio Administrativo. A implementação iniciou-se com a definição do projeto de cálculo estrutural para construção da laje (24m<sup>2</sup>) e posteriormente foi instalado o sistema modular desenvolvido pelo Instituto Cidade Jardim. A cobertura vegetal selecionada foi *Callisia repens* (dinheiro em penca) e para a irrigação foi utilizado o sistema *Rain Bird*. **Resultados:** O espaço escolar entre o pátio e a quadra poliesportiva foi escolhido para a construção da laje e implementação do telhado. A vegetação para a cobertura foi a *C. repens*, que tem como característica ser herbácea e rasteira, com rápido crescimento e resistente. Interligado ao Telhado Verde foi instalado o sistema de captação de água de chuva. **Conclusão:** O Projeto Telhado Verde serve também como um exemplo para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares como metodologia de ensino-aprendizagem e interação aluno-sociedade.

**Palavras-chave:** Conforto térmico, Espaço escolar, Qualidade ambiental, Sustentabilidade, Vegetação.



## EVOLVING CONTEXT ON ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SUSTAINABILITY

ANTÔNIO PEREIRA JÚNIOR; GUNDISALVO PIRATOBA MORALES; NORMA ELY  
SANTOS BELTRÃO;

### RESUMO

**Introdução:** A Educação Ambiental (EA) é uma das ferramentas que melhor permite alcançar a sustentabilidade desde que envolva às comunidades nesse contexto. **Objetivo:** O objetivo dessa pesquisa foi identificar a evolução internacional e nacional da educação ambiental nas instituições de ensino superior e a transmissão desses conhecimentos às comunidades urbanas e rurais. **Material e Métodos:** O método empregado foi o qualitativo estimulador para que haja maior expansão do conhecimento acerca da dicotomia Educação Ambiental- Sustentabilidade, a partir dos cursos de graduação e pós graduação cuja abordagem fossem direcionadas à essa associação. **Resultados:** Os dados obtidos e a analisados indicaram que, nas instituições de ensino superior, No Brasil, especialmente na região norte, em ambos os níveis analisados, essa associação está evoluindo. Verificou-se também que já existem cursos de extensão para que as informações ou mecanismos teóricos sejam postos em práticas pelas comunidades urbanas e rurais. Outra preocupação indicou que a zona rural, especialmente no estado do Amazonas, já está no foco quanto as aplicações de ações de cunho ambiental que induzam a sustentabilidade a partir do conhecimento do corpo docente. No estado do Tocantins, o projeto de gestão logística sustentável poderá render bons resultados, se houver monitoramento e disseminação dele às comunidades do entorno do campus da Universidade Federal do Tocantins. Foi verificado também que poucas IES, na região Norte, estão exteriorizando projetos de EA com foco na sustentabilidade, e ainda não estão unidas em práticas ambientais com o objetivo de buscar a integração interinstitucional para que se alcance a sustentabilidade. **Conclusão:** Com isso, a sustentabilidade está em implantação nos processos produtivos a partir da elevação da sensibilidade dos usuários dos recursos naturais, sem comprometer a economia e a disseminação da EA para esse fim.

**Palavras-chave:** Conservação; Educação; Meio Ambiente.

### ABSTRACT

Environmental Education (EE) is one of the best tools to achieve sustainability if it involves the communities in this context. The objective of this research was to identify the international and national evolution of environmental education in higher education institutions and the transmission of this knowledge to urban and rural communities. The method used was the qualitative one, which stimulates a greater expansion of knowledge about the dichotomy Environmental Education- Sustainability, from undergraduate and graduate courses whose approach was directed to this association. The data obtained and analyzed indicated that, in the higher education institutions, at both levels analyzed, this association is evolving. In Brazil, especially in the northern region, this dichotomy is expanding. It was also verified that there are already extension courses for the information or theoretical mechanisms to be put into practice by urban and rural communities. Another

concern indicated that the rural zone, especially in the state of Amazonas, is already in the focus regarding the applications of environmental actions that induce sustainability from the faculty's knowledge. In the state of Tocantins, the sustainable logistics management project may yield good results if it is monitored and disseminated to the communities surrounding the campus of the Federal University of Tocantins. It was also verified that few HEIs, in the North region, are externalizing EE projects with a focus on sustainability, and are not yet united in environmental practices with the objective of seeking inter-institutional integration to achieve sustainability. With this, sustainability is being implemented in the productive processes from the increased sensitivity of users of natural resources, without compromising the economy and the dissemination of EE for this purpose.

**Keywords:** Conservation. Education. Environment.

## INTRODUCTION

The role of education in the life cycle of individuals contributes to the understanding of the culture inherent in human life, as well as to the critical formation and social practice (ANTUNES; NASCIMENTO; QUEIROZ, 2018). It is not a specialization in teaching but the development of the art that integrates his formation as a human being. In this context, Environmental Education presents itself as an integrating and strengthening factor in the relationship between man and the Environment. It makes him the leading active participant in the teaching-learning process of using, conserving, and preserving natural resources (ROOS; BECKER, 2012). When this occurs, the EE shows the citizen what is his role in these two situations, as well as in environmental sustainability, since he acts as a holder of acquired knowledge, whether formal, especially in universities (FERREIRA; GOMES, 2020) or informal, from traditional communities, and that should be used to promote a diagnosis of changes, positive or negative, caused in the Environment, be a part transformer of inappropriate behavior in the man-nature relationship.

Moreover, this will cause changes in the current attitudes and behaviors of exacerbated and inappropriate use of natural resources (e.g., water) that damage and unbalance the Environment. Although it will not solve all of today's environmental problems, it will contribute to mitigating them (LELIS et al., 2018). However, for a sustainable vision from EE, it is necessary to have an interdisciplinary universe of education with the formation of a network of knowledge where the natural Environment intertwines with society, and the goal is environmental and social sustainability (JACOBI, 2003; TROMBETTA, 2014). On the other hand, sustainability is linked to activities that are currently able to meet the needs of today's living beings but is also concerned with the environmental legacy that will be left to descendants (LOPES, 2011).

Today sustainability, in 1992, was called "sustainable development," which, in turn, was called "eco-development," whose creator was Maurice Strong (1929- 2015), disseminated by Ignacy Sachs, Franco-Polish socio-economist, for whom inclusive development involves a growing economy, decreases the social gap, and protects the Environment (BRESSER- PEREIRA, 2013). This environmental protection claimed by Sachs comes from the education discussed in forums, congresses, conferences, meetings, and national and international symposia, especially those involving the United Nations Conferences and the Environment (e.g., WWF 1991). However, that little directed the broader and deeper learning on Environmental Education (EE) in the universities' highest academic degree (THOMAS, 1999). Then, the association between EE and sustainability, from the university context, deserves to be constantly studied and identify the evolution between them, and this justified this study and increased its relevance of it, as well as

contributed to the construction of his goal: to prepare a brief history on the evolution of EE and sustainability, internationally, nationally, and regionally. Therefore, this study began with the international evolutionary historical context, then moved into Latin America, specifically Brazil, and ended in the northern region and its seven states.

## **METHODOLOGY**

To prepare for this study, we applied the method of bibliographic and documental research, with qualitative scope, to capture past information contained in international and national publications (articles, dissertations, and theses), whose access was free for the selection of literature that presented arguments compatible with the dichotomy "Environmental Education vs. Sustainability" in undergraduate and postgraduate courses, especially in the northern region, in federal and state higher education institutions, as well as the actions practiced in Campi, inter, intra and extra-classes, of these HEIs, and if there was an extension of these actions to the community.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

The EE becomes an indispensable tool for the analysis of environmental problems when it is associated with and based on a commitment between the user and the Environment, especially at the regional level, because each geographic area has specific peculiarities, such as precipitation rates in the Brazilian Amazon, and that the environmental imbalance of the forest that retains this moisture compromises the society itself and the local economy (SOARES; FREITAS, 2020). All these perceptions about this relationship should already be passed on to new generations because they will be challenged to maintain and conserve the Environment using EE. This statement is based on the transdisciplinary that has and should be used in all sciences, from politics to physics, mathematics, and biology, among others. The more information about the Environment reaches the agricultural production sites, the better the handling of soil, water, and the living components of these environmental systems (GOMES; MARTINS, 2020).

Such discussions increasingly indicate a worldwide need to intertwine EE with sustainability or sustainable development. This level involves each socio- environmental being that, in some way, is benefited by ecosystem services, whether provisioning, regulation, culture, or support, since sustainability requires a balanced ecosystem to continue providing these services to the communities that inhabit them (SILVA; TEIXEIRA 2019). They permeated the world and were energized between 2005 and 2014 in the so-called "United Nations Decade for Sustainable Development," which was like "development education." However, the association with EE is a primary factor for sustainability (HOGAN; TORMEY, 2008; TILBURY, 2003).

Abroad, the starting point, as far as sustainability is concerned, was the elaboration of the Global Agenda for Change (UN, 1987). It was prepared by Gro Harlem Brundtland, a Norwegian diplomat, and doctor, author of the report Our Common Future. In it, there are recommendations such as the cooperation between developing (today, emerging) countries in economic terms that lead them to common objectives based on their interrelationship with resources, with the Environment, and with development. The international views diverge on the relationship between education vs. sustainability because the problems nowadays are more complex. For example, we have climate change, whose generated social- ecological problems are still discussed in university graduations (HENSLEY, 2021).

In 2000, the Pennsylvania State University idealized the parameters that can transform universities into sustainable institutions that must maintain an optimistic projection for the

long-term maintenance of integrity and biodiversity, i.e., education will not be restricted only to students but should be extended to teachers, administrative staff, and general services (NASCIMENTO, 2018). This holistic mission currently modifies the academic vision about sustainability that the HEIs have embraced and has as a "priority target" the dichotomy man-ecosystem, which labels sustainability as "sensitive," where the first cannot and should not replace the natural resources offered by the second, or if it does, it must have a limit, so that the intra and intersocial balance between them, is not lost (SEABRA, 2011).

In the so-called emerging countries, such as Kazakhstan, sustainable development or sustainability was established via state document because the economic system in place in 2006 was that of exploitation of natural resources. Then, education transformed to sustainably empower people to use and exploit these resources (KUKEYEVA et al., 2014). Another transformation in education to adapt to sustainability was practical applications of environmental actions in schools from the concept and use of recyclable materials such as cloth bags. The purpose is to constitute, in the learner, a fixed concept about environmental and personal development (MIRELA; PETRU; HASSAN, 2015).

At the Latin American level, several events have been held that involved the Environment as a central theme in universities. The Autonomous University of Mexico (UNAM) took the initial step in Mexico in 1976. Nine years later, in 1985, the First Seminar on University and Environment in Latin America and the Caribbean took place. Three years later, in 1988, the United Nations Educational, Scientific and Cultural Union (UNESCO) since then, there has been the insertion of the "environment/environmental" theme in these institutions of higher education (BARBA; CAVALIERI, 2017; LEFF, 2018).

As for the Brazilian context, the starting point for this association was the United Nations Conference on Environment and Development, known as Rio-92. It generated protocols containing guiding criteria for the consolidation of current sustainability (DUBOIS; SILVÉRIO; TOLENTINO NETO, 2017). In the state of Acre, the undergraduate courses, 12 in number, are with the academic content associated with Environmental Education (EE), in three macro trends: the conservationist (known to love, love to preserve); the pragmatic (sustainable development and technological revolution) and critical (facing inequalities and injustices from the socio-environmental discourse), this because universities create and generate knowledge about the EE, also disseminates it to other formal and non-formal educational levels (CARVALHO, 2020).

Concerning the state of Amapá, mining has a rich economic vein, so the insertion of Environmental Education for students of technical courses should be a priority, especially in the man-nature relationship, since the sector of mineral extraction causes severe impacts on the Environment and does not contribute to sustainability, and this sector does not have labor with this dichotomous vision (SOARES; FREITAS, 2020). At the Federal University of Amapá (UNIFAP), the undergraduate courses for a complete teaching degree in Natural Sciences, associate physical knowledge (temperature; rainfall), chemical (oxygen gas and the forest) and biological (the most significant biodiversity on the planet) with those that allow a critical analysis regarding the natural resources in the Amazonian context (FERREIRA; GOMES, 2020).

In the state of Amazonas, at the Federal University of Amazonas (UFAM), there was an indication that, in rural areas, environmental projects have as the main obstacle the resistance that teachers must apply the methodologies of projects associated with Environmental Education (AZEVEDO, 2009). To mitigate this problem, the UFAM has developed a program called "Puraquequara," whose focus is the practice of education that allows inducing sustainability. It involves undergraduate students, educational agents from elementary schools, and the community of the place that bears the project's name. All will participate in workshops and activities that associate these communities with the locality



where they live so that their environmental sensitivity is increased. They started to have more actions based on EE, leading to sustainability (UFAM, 2019).

In Pará, the University of Pará State (UFPA) is training staff and servers to acquire know-how in management processes based on reverse logistics that result in environmental sustainability. In addition, the discourse of interdisciplinary focus should be maintained because it causes a decrease in the width of the gap between the problems of the Environment, and literary productions and will increase the share of responsibility that falls to society (CAMELO: SIQUEIRA, 2019; VIANA; SILVA, 2022). At the University of Pará State (UEPA), the elaboration of an electronic work (e-book) under the aegis of the Graduate Program in Environmental Sciences (PPGCA). This work identified a significant statement about sustainability in the Amazon: "the echo of different sounds...to human rights, citizenship, the right to life, conservation, and preservation of nature...(ANDRADE; GÓMES, 2017). So, the firmer the connection between the dichotomy EE-Sustainability, the more echoes of voices will be heard for a more sustainable environment.

In Rondônia, of the 14 undergraduate courses, six of them, especially Geography and Biological Sciences, present environmental nations with the society- nature dichotomy, where the socio-environmental being is the constructor agent of knowledge because he starts to consider various aspects, with highlights for the cognitive, the affective, the ethical beyond the aesthetic (BARBA; CAVALIERI, 2017). Already in Roraima, the Federal University of this state participates in the dichotomy of this research by implementing a specialization course, in 2018, of Environmental Education. The foundation is the installation of dialogues and interdisciplinary interactions, starting from geography and culminating with the generation of solutions to environmental issues in this state (UFRR, 2021). The expansion of the dissemination of EE in Boa Vista - RR checked the rural areas in places of agricultural production as the settlement Nova Amazonia-Cauamé, created by the National Institute for Agrarian Reform (INCRA) in 2001, where the UFRR maintains an advanced Campus. The goal was the implementation of environmental practices (lectures, film screenings, discussion of publications on the subject) whose results could be displayed at science fairs (RAMOS et al., 2020).

At the Federal University of Tocantins, sustainability from sustainable logistics was practical from the preparation but not yet implemented, for management and institutionalization reasons, of the "Sustainable Logistics Management Plan". Because of this, the plan in question is in the revision phase for the cession of the previously mentioned problems. However, this initiative will be of more value for the contribution and awareness of the faculty, students, and administrative staff, and perhaps it can go beyond the campus area of these HEIs (ALMEIDA, 2015). However, for this to occur, it is necessary that, in addition to this plan, the administrative bodies, there are training courses for students and teachers, so that these components have the environmental sensitivity because this increased and, with this, both can develop courses, workshops, practical and theoretical journeys to communities as the relationship EE- Sustainability and, thus, apply the externalization of sustainability from environmental sensitivity (SILVA, 2018).

## CONCLUSION

Environmental education is being increasingly increased in higher education institutions, where graduates and postgraduates are citizens committed to the rational use of natural resources, from technical learning and extension projects that are reaching urban and rural communities so that environmental sensitivity is the best driver for sustainability, from the context that these resources are, in most cases, finite. When degraded, others have high recovery costs, besides damaging the economy, making sustainability a challenging goal.

However, the work among the HEIs for joint elaboration and environmental practices, aiming at everyday actions with elaborations by their students, professors, and administrative bodies, has not yet been identified. That is, the HEIs continue, in an isolated way, working on projects that do not present a holistic vision of how integrated participation leads to more fruitful and better-quality environmental results since the Environment belongs to and for everyone.

## REFERENCES

ALMEIDA, F. C. **O papel das instituições de educação superior na gestão voltada para a sustentabilidade: uma análise da Universidade Federal do Tocantins a partir do Plano de Gestão de Logística Sustentável**. 2015.

Dissertação (Mestrado em Gestão de Políticas Públicas) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2015.

ANDRADE, F. M. R.; GÓMEZ, J. A. C. Educação Ambiental na Amazonia: uma abertura à multidisciplinaridade das suas identidades. In: PONTES, A. N. (Org.) **Ciências Ambientais: pesquisas e interdisciplinaridades, educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade**. Belém: EDUEPA, 2017, p. 66-81.

ANTUNES, J.; NASCIMENTO, V. S.; QUEIROZ, Z. F. Educação para sustentabilidade, interdisciplinaridade e as contribuições da mediação para a construção coletiva do conhecimento. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n.º 1, p. 260- 278, 2018.

AZEVEDO, J. M. B. **Práticas educativas ambientais na perspectiva da educação do campo**. 2009. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.

BARBA, C. H.; CAVALARI, R. M. F. A temática ambiental no ensino superior: um estudo sobre a Universidade Federal de Rondônia, Campus de Porto Velho. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 12, n.º 2, p. 64-79, 2017.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Ignacy Sachs e a nave espacial terra, **Revista de Economia Política**, v. 33, n.º 2, p. 3360-366, 2013.

CAMELO, A. L. C.; SIQUEIRA, G. W. A interface entre educação ambiental e sustentabilidade socioambiental pela Pró-reitora de Desenvolvimento e Gestão de Pessoal da Universidade Federal do Pará. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 36, n.º 1, p. 242-262, 2019.

CARVALHO, M. S. V. P. **A Educação Ambiental nos cursos de licenciatura: o estudo em uma instituição de ensino superior na Amazônia Ocidental**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2020.

DUBOIS. A. M.; SILVERIO, A. P.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. Educar para a Sustentabilidade: administração pública federal brasileira em foco. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental**, v.34, n.º 3, p. 55-71, 2017.

FERREIRA; R. C.; GOMES, R. K. S. Educação Ambiental holística: a formação inicial de

professores amazônicos amapaenses, Macapá, Amapá. **Revista Humanidades & Inovação**, v. 7, n.º 17, p. 61-73, 2020.

GOMES, K. B. P.; MARTINS, R. C. C. Educação e sustentabilidade no ambient rural: um estudo de caso sobre a percepção de agricultores familiares. **Research, Society and Development**, v. 9, n.º 7, e50794429, 2020.

HENSLEY, N. Sustainability education in the Anthropocene: storytelling, the environmental humanities, and the unknown. **Journal of Sustainability Education**, v. 25, 2021.

HOGAN, D.; TORMEY, R. A perspective on the relationship between development and education for sustainable development. In: CORIDDI, J. (Ed.). Policy & Practice. **A Development Education Review**. 2008, p.5-16. Disponível em: Issue 7.pdf (developmenteducationreview.com). Acesso em: 14 Jun. 2022.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade, **Cadernos de Pesquisas**, n.º 189-205, 2003.

KUKEYEVA, F.; DELOVARONA, L.; ORMYSHEVA, T.; DAVAR, A. Higher education, and sustainable development in Kazakhstan. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, n.º 122, p. 152-156, 2014.

LEFF, E. As universidades e a formação ambiental na América Latina. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 47, n.º ed, especial, p. 311-335, 2018.

LELIS, T.; SANTOS, C. R. S.; GRAÇA, V. F. V.; GOMES, J. T .. M.; LEMOS, J. L. S.; MELLO, M. C. Importância da Educação Ambiental para preservação dos recursos hídricos. **Revista Eletrônica Educação Ambiental em Ação**, n.º 64, 2018.

LOPES, U. M. **Educação como fundamento da sustentabilidade**. Salvador: EDFBA, 2011.

MIRELA, S.; PETRU, M.; HASSAN, A. Interrelationship perception between sport K activities-healthy life-environment in educational development. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, n.º1890, p. 1322-1329, 2015.

NASCIMENTO, J. M. **Gestão ambiental em Instituições Ensino Superior no Brasil: o discurso e a realidade**. 21018. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

RAMOS, M. S. M.; VERAS, A. T, R.; FEITOZA, L. M.; SOUZA, V.; SOARES, V. M. A. O ensino da educação ambiental em áreas rurais-estudo de caso: assentamento Nova Amazônia- Cauamé – município de Boa Vista, Roraima. In: VERAS, A. T. R.; GALDINO, L. K. A.; SEABRA, G. F. (Org.). **A Conferência da Terra: línguas, ritos, e protagonismo nos territórios indígenas: educação ambiental, sustentabilidade e território tradicional** (Tomo I). Boa Vista: Editora da RFRR, 2020, cap. 1, p. 8-11.

ROSS, A.; BECHER, E. L. S. Educação Ambiental e Sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012.

SEABRA, V. N. **Os impactos do paradigma do conceito de desenvolvimento sustentável na formação do técnico agrícola do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM – Campus Zona Leste**. 2011. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.

SILVA, C. E. .; TEIXEIRA, S. F. Educação Ambiental no Brasil: reflexões a partir da década de educação para o desenvolvimento sustentável para as Nações Unidas (2005-2014). **Educação**, v. 44, p. 1-20, 2019.

SILVA, G. S. Programa de capacitação de servidores e sustentabilidade: uma análise na Universidade Federal do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.5, n.º11, p. 859-870, 2018.

SOARES, E. F.; FREITAS, J. R. S. A percepção dos discentes do curso técnico em mineração do Instituto Federal do Amapá, Campus Macapá, sobre Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n° 1, p. 288-309, 2020.

THOMAS, M. Environmental progressivism: a framework for a Sustainable higher Education. **Australian Journal of Environmental Education**, v. 15-16, p. 103-109, 1999.

TILBURY, D. The word summit, sustainable development, and environmental education. **Australian Journal of Environmental Education**, v. 19, p. 109-113, 2003.

TROMBETTA, S. Educação e Sustentabilidade. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v.1, n.º 1, p. 21-40, 2014.

UFAM. Universidade Federal do Amazonas. Faculdade de Psicologia. **Programa Puraquequara**. 2019. Disponível em: <https://fapsi.ufam.edu.br/colegiado/programas.html>. Acesso em 08 jul. 2022.

UFRR. Universidade Federal de Roraima. **Instituto de Geociências aprova especialização em Educação Ambiental**. 2018. Disponível em: <https://ufrr.br/ultimas-noticias/4764-instituto-de-geociencias-aprova-especializacao-em-educacao-ambiental>. Acesso em 10 jun. 2022.

UN. United Nations Documents. **Gathering a body of global agreements. 1987**. Disponível em: Our Common Future: Chairman's Foreword - A/42/427 Annex, Foreword - UN Documents: Gathering a body of global agreements (un- documents.net). Acesso em: 14 jun. 2022.

VIANA, J. M. M. R.; SILVA, M. L. Desafios da Educação Ambiental no ensino superior Amazônico. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n.º 43, p. 451-464, 2022.



## ECOPEDAGOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: PLANTANDO ÁGUA EM UM TERRÁRIO FECHADO

YAYENCA YLLAS FRACHIA; HELOISA C. TOZATO; GABRIELLA GOMES; ANA LUCIA VENDRAMINI; HELOISA T. FIRMO

**Introdução:** O presente trabalho foi realizado na Escola Municipal Pedro Ernesto (EMPE), na cidade do Rio de Janeiro, no período de retorno às atividades presenciais após as medidas de isolamento relativas à pandemia do COVID-19. **Objetivo:** buscou-se avaliar as potencialidades da Ecopedagogia e da Educação Ambiental Crítica a partir da construção coletiva de um terrário fechado. **Materiais e métodos:** O terrário fechado constitui um recipiente lacrado que simula em microescala um ecossistema composto por solo, água, ar, luz e seres vivos. Dado que na EMPE os materiais necessários para a sua construção estavam disponíveis por conta do projeto ecopedagógico da horta escolar, foi desenvolvido um conjunto metodológico formado pela pesquisa-ação, pela observação participante e pela realização de rodas de conversa com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. As práticas contaram com apoio técnico de parcerias externas sobre diferentes saberes durante a construção coletiva do terrário, o que permitiu sensibilizar as/os estudantes, a partir da vivência pedagógica, a respeito do ciclo da água em um ecossistema fechado e sobre assuntos transversais como "micro-ecossistemas", diversidade de solos e o ciclo da água no planeta Terra. As/os estudantes realizaram pesquisas, construíram o terrário, observaram o ciclo da água na prática, participaram de discussões críticas e fizeram registro no caderno coletivo da horta. **Resultados:** a realização das etapas metodológicas integrando a horta, o pátio da escola, o laboratório de Ciências e a sala de aula proporcionou não apenas o aprendizado sobre o cultivo nesta modalidade, como viabilizou o desenvolvimento de conhecimentos integrados de forma interdisciplinar nas crianças, fazendo sentido na vida delas. **Conclusão:** O estudo mostrou que o envolvimento da turma no âmbito da Ecopedagogia e da Educação Ambiental Crítica promoveu, além do aprendizado dos conteúdos curriculares previstos no Componente Curricular da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, a conscientização ambiental rumo à preservação dos recursos naturais, com foco nos recursos hídricos. Esta prática pedagógica está alinhada ao Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro (PDS/RJ), auxiliando ao município para alcançar os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): 4; 6; 10; 11; 12; 17.

**Palavras-chave:** Escola pública, Interdisciplinaridade, Ods, Planejamento pedagógico, Transversalidade.



## SUSTENTABILIDADE E EMPREENDEDORISMO - CONHECENDO A POLÍTICA DOS 5R'S: UM RELATO DE CASO

ANGELICA PATRICIA SOMMER MEURER; ARACELI SCALCON; GUSTAVO LUIS KNECHT  
KLEIN; JESSICA ANGELA PANDINI KLAUCK; JOSIANE CARINE HAMMES

**Introdução:** A política dos 5R's (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) promove reflexões e mudanças de posturas que contribuem para a solução do grande problema ambiental que é o lixo gerado pelo crescimento e desenvolvimento das cidades, pois cada tipo de material tem um tempo diferente de decomposição. **Objetivos:** Este trabalho teve por objetivo descrever uma aula de conscientização de algumas crianças e adolescentes de um Clube de Ciências e Robótica sobre a temática do meio ambiente e sustentabilidade, estimulando a partir disto, mais atitudes empreendedoras para o desenvolvimento sustentável do nosso planeta. **Relato de caso:** A realização deste encontro contou com a participação de 20 estudantes entre 10 a 15 anos. No início desta aula, eles foram convidados a expor suas ideias e opiniões acerca do tema, refletindo sobre suas atitudes diárias, e na sequência a professora apresentou slides e vídeo educativo sobre conceitos de empreendedorismo e sustentabilidade. Feito isto, propôs aos discentes a participação em um jogo sobre os 5R's, a fim de melhor compreenderem a temática. Posteriormente, como vivência foi dado aos alunos a atividade de pesquisar uma receita culinária que pudessem fazer sozinhos em suas casas utilizando também restos de alimentos como talos e cascas de frutas e verduras, dentre outros. **Discussão:** Observou-se assim como resultado, que nesta aula houve participação ativa dos estudantes, tanto no debate como no jogo, pois todos queriam falar como contribuem com o meio ambiente através de pequenas ações diárias e também como poderiam melhorar ainda mais o mundo ao seu entorno realizando outras práticas sustentáveis e inovadoras. **Conclusão:** Conclui-se portanto que, esta aula obteve êxito pois conseguiu conscientizar os alunos sobre a ciência do seu papel como jovens empreendedores e cidadãos no ciclo de vida dos produtos e o impacto que suas decisões geram no meio ambiente.

**Palavras-chave:** Aula, Empreendedorismo, Sustentabilidade, Conscientização, Ambiental.



## VALORAÇÃO AMBIENTAL - UMA REVISÃO DE LITERATURA ANALISADA PELOS INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS

AUTO DE PAULA RODRIGUES NETO; JOANA D'ARC BARDELLA CASTRO

### RESUMO

Uma valoração econômica ambiental aplicada aos recursos naturais pode ser realizada por meio de vários métodos da função demanda, como o método custo de viagem e pelo método preço hedônico, porém, o método mais aplicado é o método do contingente, em que a sua finalidade é identificar o valor do bem natural, mesmo ele não tendo valor comercial, possui valor econômico, na qual é encontrado e identificado por meio de questionários aplicados aos usuários daquele bem, em que o indivíduo expressa a sua disposição a pagar pela existência do recurso natural, permitindo assim, mensurar o valor econômico e não mercadológico de uma nascente, uma árvore, um parque e até um animal. Foi feita uma revisão bibliográfica apresentada pelos indicadores bibliométricos sobre a valoração econômica ambiental que utilizaram o método do contingente. O presente trabalho tem como objetivo geral fazer a revisão de literatura utilizando a análise bibliométrica, que permite identificar através de uma base de dados os principais indicadores para analisar os trabalhos publicados mais relevantes em relação ao tema e área de pesquisa das ciências ambientais. Através do software livre VOSviewer, é possível chegar ao objetivo específico com a analisar os principais indicadores bibliométricos por meio da geração dos mapas, dos dados descritiva e dos indicadores de co- citação, acoplamento bibliográfico, co-autoria e co-ocorrência. Os indicadores permitiram analisar pelos seus resultados expressos por meio da sua apresentação visual e tabulada gerando uma análise qualitativa mostrando que os trabalhos mais relevantes foram publicados nos Estados Unidos; a utilização mais recorrente de palavras-chave foi “contingente Valuation”; de termo “valuation method”, todos relacionados a principal área de pesquisa apresentada na análise, Environmental Sciences Ecology.

**Palavras-chave:** Valoração do Contingente; Disposição a Pagar; Software VOSviewer.

### ABSTRACT

An environmental economic valuation applied to natural resources can be carried out through several methods of the demand function, such as the travel cost method and the hedonic price method, however, the most applied method is the contingent method, in which its purpose is identify the value of the natural good, even if it has no commercial value, it has economic value, in which it is found and identified through questionnaires applied to the users of that good, in which the individual expresses his willingness to pay for the existence of the natural resource, thus allowing to measure the economic and non-market value of a spring, a tree, a park and even an animal. A bibliographic review was carried out, presented by the bibliometric indicators on the

environmental economic valuation that used the contingent method. The present work has as general objective to review the literature using bibliometric analysis, which allows identifying through a database the main indicators to analyze the most relevant published works in relation to the theme and research area of environmental sciences. Through the free software VOSviewer, it is possible to reach the specific objective by analyzing the main bibliometric indicators through the generation of maps, descriptive data and indicators of co-citation, bibliographic coupling, co-authorship and co-occurrence. The indicators made it possible to analyze their results expressed through their visual and tabulated presentation, generating a qualitative analysis showing that the most relevant works were published in the United States; the most recurrent use of keywords was “Valuation contingent”; term “valuation method”, all related to the main research area presented in the analysis, Environmental Sciences Ecology

**Key Words:** Contingent Valuation; Willingness to Pay; VOVviewer software.

## INTRODUÇÃO

Estudos feitos por Castro & Cunha (2016), mostram que a quantidade de pesquisas sobre a valoração econômica ainda é modesta no Brasil quando comparado com os Estados Unidos e a Europa, porém, dos trabalhos já realizados, o método de valoração de Contingente (MVC) é o mais utilizado.

O método de valoração do contingente, tem sido um método de valoração ambiental muito utilizado (Platania, 2018) e reconhecido (Yao, 2018) para estimar a disposição a pagar dos visitantes em parques de diversos países (Yao, 2019), comprovados por diversos estudos realizados por Halkos et al. (2020).

O método a ser analisado no presente artigo para valorar um bem ambiental será estudado para identificar os principais autores e trabalhos que mais contribuem para as ciências ambientais no que se refere a identificar o valor econômico de um recurso natural, por meio da análise bibliométrica.

A bibliometria é um método para medir, monitorar e estudar todo tipo de dados bibliográficos (Glanzel, 2003; José de Oliveira et al., 2019; Liu et al., 2019), e está sendo usada em diferentes tópicos relacionados às ciências ambientais e a economia, principalmente em estudos relacionados a serviços ecossistêmicos, desenvolvimento sustentável, economia circular, taxa de carbono e adaptação às mudanças climáticas, como apontado por Luz (2021).

O estudo se torna relevante devido a oportunidade de pesquisa em valoração ambiental que ainda precisa ser muito explorada. Quando se identifica as principais referências e base de autores que já pesquisam sobre o tema a pesquisa científica continua a avançar no meio ambiente, contribuindo para a ciência, o que leva a refletir sobre, quais são os principais autores, documentos, países, universidades, termos e palavras chaves?

Este trabalho, tem como proposta fazer uma revisão de literatura bibliométrica sobre a valoração ambiental do método de Valoração de Contingente através da base de dados da *Web of Science* e desenvolver as devidas análises descritivas e dos principais indicadores bibliométricos com a utilização do software VOSviewer.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Por se tratar dos resultados oriundos de uma base de dados, os termos de pesquisa aplicados ao trabalho foram “valuation method”; OR “environmental valuation”; OR “environmental economic valuation”; OR “contingent valuation



method” realizada usando o período de 1990 a 2021.

A pesquisa na base de dados foi pelo acesso ao “portal capes”, na aba “acervos”

selecionando a lista de bases “Web of Science” e a opção “contém a palavra”, na qual o resultado gerado foi “Web of Science – Coleção Principal (Clarivate Analytics)”. No campo Search in, foi selecionado “Web of Science Core Collection” e na opção Editons, foi selecionado a opção “All Fields”.

Gerou um resultado de 3.149 documentos de acordo com as seleções listadas acima, o que permitiu acessar o campo “Analyse Results” dos descritivos “Web of Science Categories”; “Publication Years” e “Authors”. Para os dados bibliométricos, a pesquisa foi adicionada em “Add To Market List” e selecionado todos os arquivos; na sequência o processo foi para exportar selecionando “Export”; “Plain Text File” e “Full Record and Cited References”. Algumas informações específicas foram customizadas em “Custom Selection” (Title and Abstract) para o mapa de termos e “Keywords” para o mapa de palavras-chave. Todos os arquivos foram salvos nos formatos RIS e CSV, gerando vários documentos pelo fato da plataforma exportar no máximo 500 trabalhos por download, o que não comprometeu o uploading no software bibliométrico, por permitir selecionar quantos arquivos possíveis na sua base, pressionando na caixa de seleção dentro do VOSviewer as teclas “shift” + “ctrl” + “seta”. O VOSviewer é um software livre criado em 2010 por Van Eck e Waltman, que possibilita analisar informações em rede através de mapas baseados em uma data base. Seu principal resultado é a geração de indicadores bibliométricos como a cocitação, acoplamento bibliográfico, co-ocorrência, coautoria ou links de citação (Van Eck e Waltman, 2022).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **1.1 – Indicadores Bibliométricos**

A representação do mapa na visualização de rede por círculo é a mais importante, onde o peso de cada círculo é representado pelo seu tamanho que é de acordo com a quantidade de citações que esse item recebeu e a variação da espessura dos links representam os documentos mais citados entre eles, o que se resume enquanto for mais citado foi aquele documento, maior é a força do link (Pan et al., 2018), como mostra a figura 1.

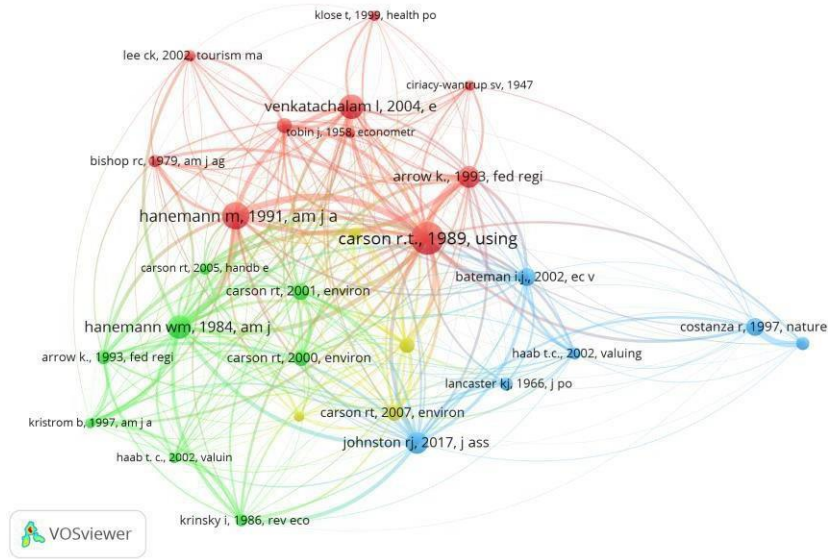


Figura 1. Visualização por rede do mapa de co-citação.

A relevância e ligação de cada cluster é dado pela posição, proximidade e distância entre eles, mostrando que quanto menor a distância entre os itens, maior será a relação entre eles, medido pelo indicador de co-citação, ou seja, 2 itens que são muito co-citados juntos, estes vão aparecer mais próximos, facilitando a identificação pela cores representando cada cluster. Na figura 1, os autores mais co- citados são Carson (1989), Hanemann (1991), Venkatach (2004), Hanemann (1984) e Arrow (1993).

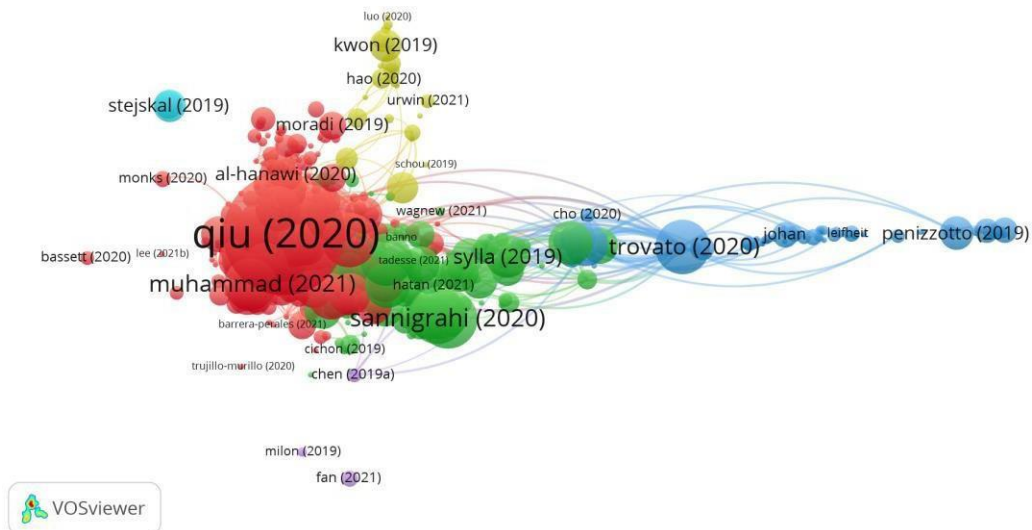


Figura 2. Visualização por rede do mapa de acoplamento bibliográfico.

O acoplamento bibliográfico identificou e analisou como eles se comportam entre si mostrando como estão os documentos na base da Web of Science, permitindo fazer uma análise da eficiência das palavras-chave descobrindo a relação dos documentos com outros pelo que eles citam, representados na figura 2.

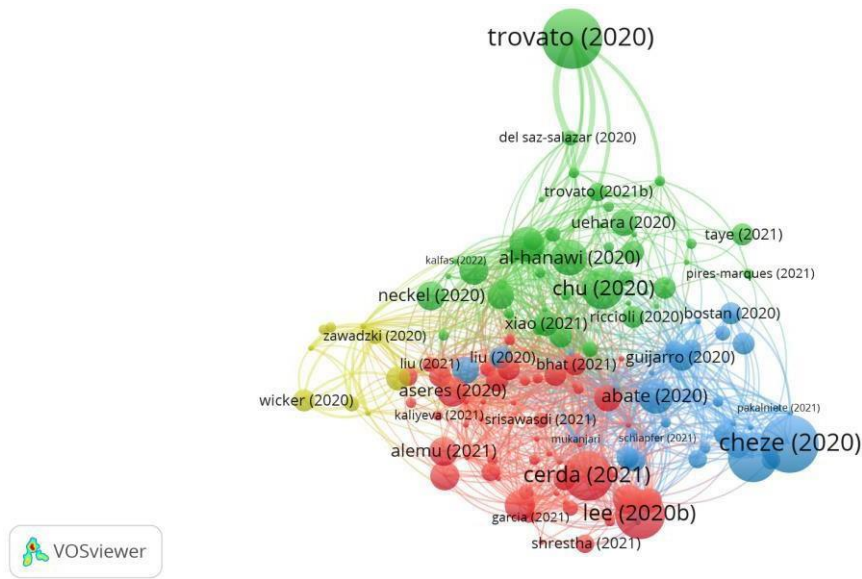


Figura 3. Visualização por rede do mapa de acoplamento bibliográfico das publicações de 2019 a 2022.

Os autores que mais se colaboram entre si com publicações referentes ao tema de pesquisa com contribuições mais atuais em estudos e pesquisas visualizado na figura 3, são Trovato (2020), Cheze (2020), Chu (2020), Cerda (2021) e Lee (2020).

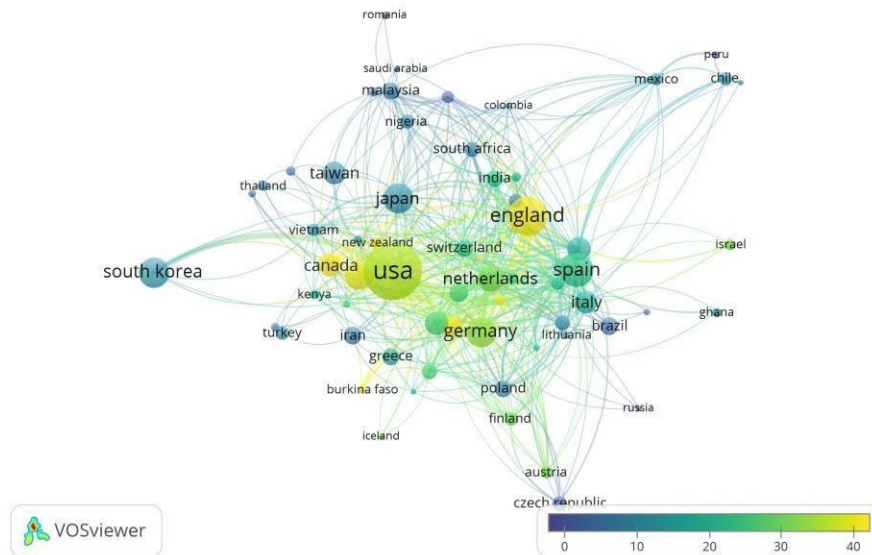


Figura 4. Visualização por rede do mapa de co-autoria.

É possível identificar a força dos países na figura 4 de acordo com o tamanho do círculo de cada um e ter uma visão da média de citações de cada documento, deixando em destaque os principais países que mais contribuem com produções sobre o tema, podendo identificar visualmente pela cor amarela os países que possuem mais citações, sendo eles o Estados Unidos da América, Inglaterra, Alemanha, Coreia do Sul e Espanha.



2021 houve 227 trabalhos publicações, representando 7,20% e por fim, em 2017 houve 209 publicações, representando 6,63%, concluindo que ao avançar dos anos, menor é a quantidade de publicações.

## CONCLUSÃO

A Revisão de literatura pela análise dos indicadores bibliométricos evidenciaram por meio da pesquisa que os principais trabalhos relacionados a valoração econômica ambiental aplicada pelo método de Valoração Contingente se concentra a maioria das publicações nos Estados Unidos da América, destacando o trabalho de Carson R.T, 1989; sendo o mais citado Qui (2020) no âmbito geral e na linha de tempo recente nos últimos 4 anos foi Trovato (2020), com a principal palavra-chave “contingente Valuation”, fazendo jus com o principal termo encontrado, o “valuation method”. Mesmo apresentando que 60% das publicações das 5 principais universidades que mais publicam estão localizadas nos Estados Unidos com 20% de todas as publicações que envolvem a valoração Econômica Ambiental pelo método de contingente; que 80% dos cinco principais temas são voltados exclusivamente para o meio ambiente; a principal área de pesquisa tem o tema Environmental Sciences Ecology, ainda sim, a quantidade de publicações vem reduzindo ao longo do tempo, como mostrado pelos indicadores bibliométricos e pelos dados descritivo apresentados neste artigo.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, D. B. J.; CUNHA, K. S. H. Aplicação do Método de Valoração Contingente: Uma Análise da Região Centro-Oeste do Brasil. *Anais...Seminário de Pesquisa, Pós Graduação, Ensino e Extensão do CCSEH*, 2016.

PLATANIA, M.; RIZZO, M. Willingness to pay for protected areas, **A case of Etna Park**. *Ecol. Indic.* 93, 201–206, 2018.

YAO, L.; ZHAO, M.; CAI Y.; YIN, Z. Public preferences for the design of a farmland retirement project: Using choice experiments in urban and rural areas of Wuwei, China. *Sustainability*, 10, 1579, 2018.

HALKOS, G.; LEONTI, A.; Sardianou E. Assessing the preservation of parks and natural protected areas, A review of Contingent Valuation studies. *Sustainability*, 12, 4784, 2020.

GLANZEL, W. Bibliometrics as a research field: A course on theory and application of bibliometric indicators, **Handouts Course**, KU Leuven, 2003.

LUZ, M. L. A. Is economics of restoration helping with decision-making challenges? Insights guided by bibliometrics. **University fo Brasilia, UNB**, 2021.

VANECK, N. J.; WALTMAN, L. Manual for VOSviewer version 1.6.18, CWTS **Meaningful Metrics**, Universiteit Leiden, 2022.

PAN, X.; YAN, E.; CUI, M.; HUA W. Examining the usage, citation, and diffusion patterns of bibliometric mapping software. A comparative study of three tools. *Journal of Informetrics*, v12, n2, p. 481-49, 2018.



## LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO BAIRRO LABIENÓPOLIS, GARÇA, SÃO PAULO, BRASIL

TALITA CARVALHO DE SOUZA

**Introdução:** A presença de elementos vegetais nos centros urbanos permite a desconstrução do aspecto artificial do ambiente e proporciona uma melhoria na qualidade do ambiente como alteração do microclima, redução da poluição e melhoria estética, além de fornecer alimento para a fauna local e melhorias nos aspectos estéticos da centros urbanos. **Objetivo:** Realizar um levantamento de espécies arbóreas no bairro Labienópolis em Garça, São Paulo. **Materiais e método:** O levantamento foi realizado no Bairro Labienópolis, no município de Garça, região centro-oeste do estado São Paulo. Informações sobre espécies, localização (rua) e tamanho foram coletados. O tamanho foi classificado como pequeno (até 4 m), médio (4 até 12 m) e grande (acima de 12 m) ou sementeira (diâmetro na altura do peito até 5 cm). Para determinar o tamanho de as árvores, os postes de iluminação foram usados como escala: até o limite da fiação (<4 m); entre a fiação limite e a altura total do poste de iluminação (4 - 12m); e acima da altura do poste (>12 m). A análise quantitativa foi realizada por reconhecer as plantas (nome popular, nome científico e família botânica). **Resultados:** No levantamento, encontramos 1.140 plantas e número de espécimes por espécies foram contadas. As famílias com maior frequência relativa são: Chrysobalanaceae 14,40%; Lythraceae 13,95%; Rutáceas 13,79%; Malvaceae 11,94%. Foram 64 espécies, nativas e exóticas, entre árvores, arbustos, ervas, palmeiras e cipós que estão distribuídos em 34 famílias botânicas. As famílias com maior número de plantas foram: Chrysobalanaceae (164 plantas); Rutaceae (157 plantas); Lythraceae (156 plantas) e Malvaceae (134 plantas). A espécie com maior número de exemplares no bairro foi *Moquilea tomentosa* (164 plantas), seguido por *Murraya paniculata* (140 plantas). Outras espécies expressivas foram *Pachyra aquatica* (132 plantas) e *Largestroemia indica* (115 plantas). Entre as espécies, 46 são exóticas (71,9%) e 18 (28,1%). **Conclusão:** O bairro Labienópolis teve mais espécies exóticas (71,9%) em relação às espécies nativas (28,1%). Sendo um padrão típico de arborização em muitos municípios brasileiros. O estudo mostra a importância de conhecer a vegetação dos municípios não só focado no aspecto quantitativo, mas também visando o aspecto qualitativo e o planejamento de arborização.

**Palavras-chave:** Centros urbanos, Espécies exóticas, *Moliqueta tomentosa*, *Pachyra aquatica*, Espécies nativas.



**CONTROLE ALTERNATIVO DO PULGÃO (*Aphidoidea*) NAS CULTURAS: COUVE (*Brassica oleracea*), RÚCULA (*Eruca sativa*) E CHICÓRIA (*Cichorium intybus*)**

ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO; FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS; CIBELLE CHRISTINE BRITO FERREIRA; THANNA ARYELLA MARTINS DE CARVALHO; MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA;

**RESUMO**

A produção orgânica apresenta-se como mudanças de hábitos nos modos de produção agrícola. Posto que os benefícios da produção orgânica são significativos tanto para quem produz quanto para os consumidores finais. É notório que o uso de defensivos agrícolas no Brasil tem crescido de forma considerável o que resulta em uma série de danos à saúde humana, além de causar graves impactos ambientais. Sendo impreterível repensar os métodos e as formas de manejo adotado nos processos produtivos, além de conscientizar as pessoas de que a produção orgânica possibilita uma melhoria real da qualidade de vida. O projeto tem como objetivo testar duas caldas de neem (*Azadirachta indica*) e de fumo (*Nicotiana tabacum*) como defensivo alternativo natural no controle do pulgão (*Aphidoidea*). Pode-se observar com a aplicação dos dois defensivos naturais (calda de neem e de fumo) nas culturas de couve, rúcula e de chicória que ambos apresentaram boa eficiência no controle do pulgão. No entanto, constata-se que os resultados se diferem entre si, uma vez que a calda de fumo deve uma eficiência superior em relação à calda do neem na cultura da couve. Já na cultura da rúcula a eficiência maior foi com o uso da calda do neem. E por fim, observou-se nas plantas de chicória que os defensivos alternativos tiveram a mesma eficiência. Em virtude dos resultados obtidos no experimento, é possível afirmar que os defensivos naturais a base das caldas de neem e de fumo são eficientes no controle do pulgão (*Aphidoidea*).

**Palavras-chave:** Defensivos naturais; Alimentos saudáveis; Meio ambiente.

**ABSTRACT**

Organic production presents itself as changes in habits in agricultural production modes. Since the benefits of organic production are significant both for those who produce and for final consumers. It is clear that the use of pesticides in Brazil has grown considerably, which results in a series of damages to human health, in addition to causing serious environmental impacts. It is imperative to rethink the methods and forms of management adopted in the production processes, in addition to making people aware that organic production allows a real improvement in the quality of life. The project aims to test two solutions of neem (*Azadirachta indica*) and tobacco (*Nicotiana tabacum*) as a natural alternative to control aphids (*Aphidoidea*). It can be observed with the application of the two natural pesticides (neem and tobacco syrup) in the cultures of cabbage, arugula and chicory that both showed good efficiency in the control of aphids. However, it appears that the results differ

from each other, since the tobacco syrup must have a superior efficiency in relation to the one in the cabbage crop. In the arugula culture, the greatest efficiency was with the use of neem syrup. Finally, it was observed in chicory plants that alternative pesticides had the same efficiency. Due to the results obtained in the experiment, it is possible to state that natural pesticides based on neem and tobacco are efficient in controlling aphids (Aphidoidea).

**Key Words:** Natural Defenders; Healthy Food; Environment.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, não raro, observa através das mídias televisivas e sociais que o Brasil tem enfrentado diversos problemas relacionados ao uso de agrotóxicos na produção de alimentos oriundos da horticultura, no beneficiamento de produtos agrícolas, no combate de pragas e de doenças que afetam a cadeia produtiva, temática essa que tem por finalidade preservar os recursos naturais (Soares & Porto, 2010).

É notório que o uso excessivo de agrotóxico resulta em sérios desequilíbrios ao meio ambiente e ao ecossistema como um todo (Ribeiro, et al., 2008).

Outros óbices constatados são os resíduos oriundos dos agrotóxicos que são encontrados em frutas, verduras e nos vegetais ocasionando complicações à saúde humana, complicações essas advinda do uso excessivo desses pesticidas no momento em que se vai manejar o plantio, o controle de pragas e doenças nas plantações (Soares & Porto, 2010).

Nesse contexto, vale destacar os danos de ordem ecológica que são os impactos ambientais, contaminação de espécies, de recursos hídricos e do solo (Langaro & Lima, 2015). Diante da temática abordada, busca-se alternativas que minimizem os impactos causados ao meio ambiente, os agricultores precisam se conscientizar e adotar princípios básicos de ecossistema sustentável que são a conservação dos recursos naturais e a adaptação das culturas ao meio ambiente mantendo dessa maneira um nível equilibrado, sustentável e produtivo para todos (Morello & Collet, 2013).

O projeto objetivou-se em testar a eficiência de duas caldas (neem e fumo) como defensivo alternativo natural no controle da produção de alimentos saudáveis e livres de defensivos agrícolas, por meio do controle alternativos, usando produtos de fácil aquisição no mercado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro Experimental Agroecológico do Araguaia, CEAGRO, do Instituto Federal do Pará, IFPA, Campus de Conceição do Araguaia-Pará. Numa área (canteiros) destinada ao cultivo de olerícolas. Os canteiros foram feitos com base nas práticas agroecológicas visando a produção de hortaliças orgânicas (couve, rúcula e chicória) e como parte desse manejo fez necessário testar métodos naturais no controle de pragas e doenças.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é tropical do tipo AW (clima equatorial com inverno úmido e seco), chove muito menos no inverno que no verão, situada em 08 o 16'S; 49 o 16'W e 157m de altitude. Com temperatura média anual de 26.1°C e pluviosidade média anual de 1734 mm. O solo é do tipo neossolo quartzarênico também conhecido como areia quartzosa.

Foram testadas duas caldas (neem e fumo) no controle da praga pulgão. Preparo da calda de fumo: utilizou-se 100g de pó de fumo, imerso em 1 litro de água



quente, durante 15 minutos mantendo o recipiente semiaberto. Após o resfriamento, esperou-se 24 horas antes de fazer a aplicação. Em seguida foi coado a solução. Para a pulverização foi diluído 500 ml da solvência para 20 litros de água, a mesma pulveriza uniformemente por todas as plantas, manteve-se a distância de 30 cm entre o bico do pulverizador e a planta, as aplicações foram realizadas no fim tarde e no início da manhã.

Vale destacar que a colheita do vegetal tratado deve ser feito somente 3 dias após a aplicação do fumo.

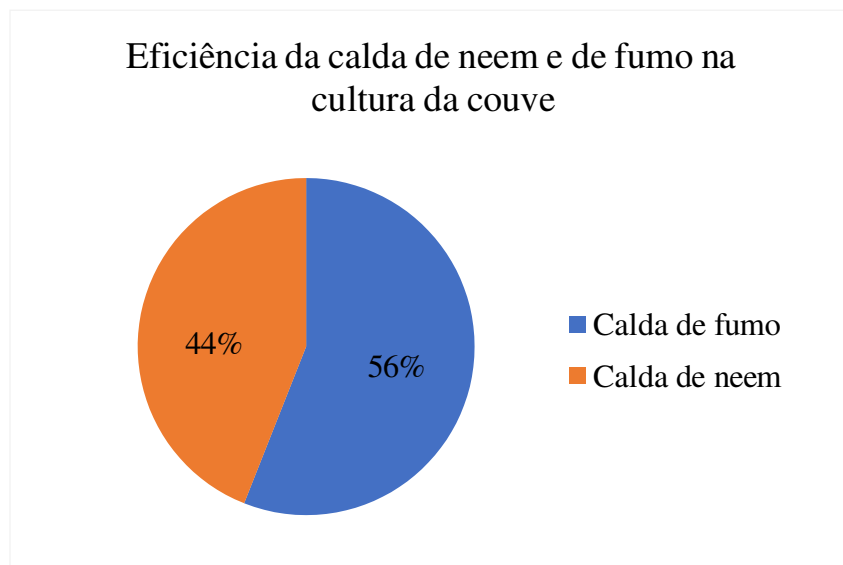
Indicações: pulgão, paquinha, cochonilha, lagarta.

Para o preparo da calda de neem fez-se o uso de 250g de folhas e ramos verdes picados em 20 litros de água. Deixou-se repousar as folhas na água de um dia para outro. Após esse período foi coado e logo em seguida fez-se a pulverização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

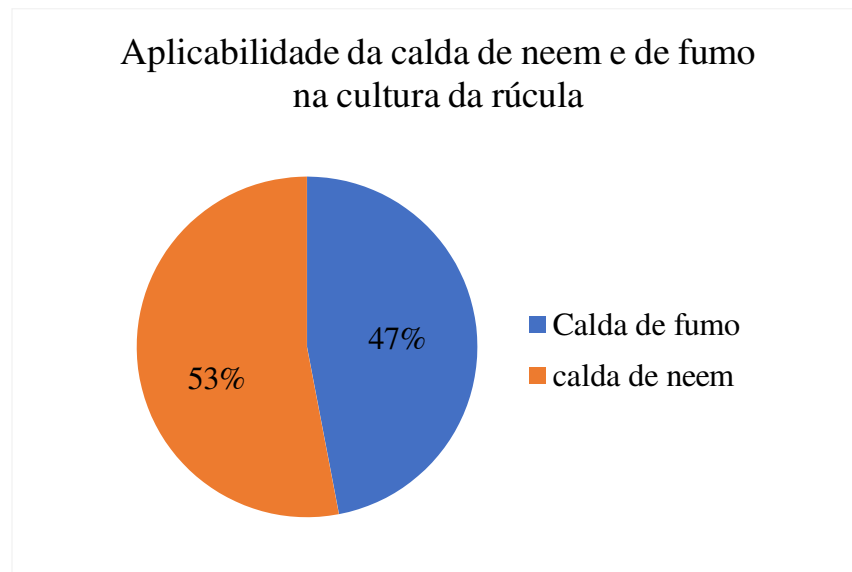
Pode-se observar com a aplicação dos dois defensivos naturais (calda de neem e de fumo) nas culturas de couve, rúcula e de chicória que ambos apresentaram boa eficiência no controle do pulgão. No entanto, constata-se que os resultados se diferem entre si, uma vez que a calda de fumo deve uma eficiência superior em relação à calda do neem na cultura da couve (Gráfico 1). Já na cultura da rúcula a eficiência maior foi com o uso da calda do neem (Gráfico 2). E por fim, observou-se nas plantas de chicória que os defensivos alternativos tiveram a mesma eficiência (Gráfico 3).

Gráfico 1 – Eficiência da calda de neem e de fumo na cultura da couve.



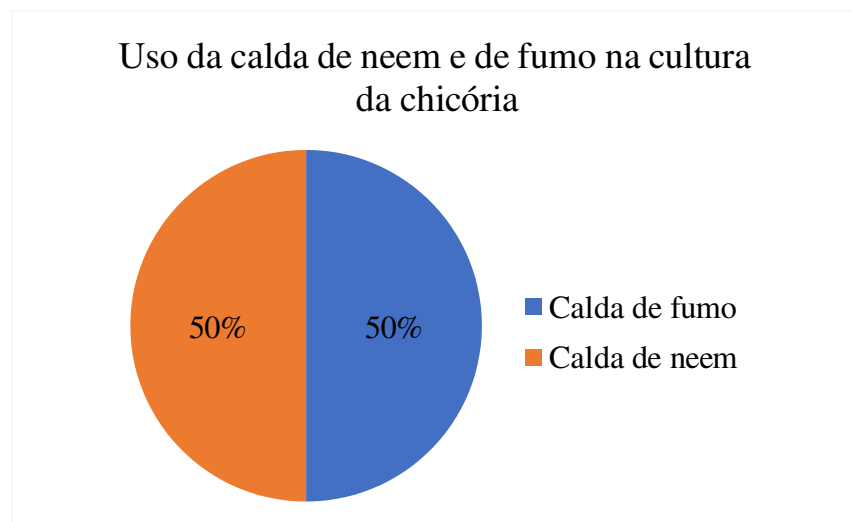
Fonte: Próprios autores

Gráfico 2 – Aplicabilidade da calda de neem e de fumo na cultura da rúcula.



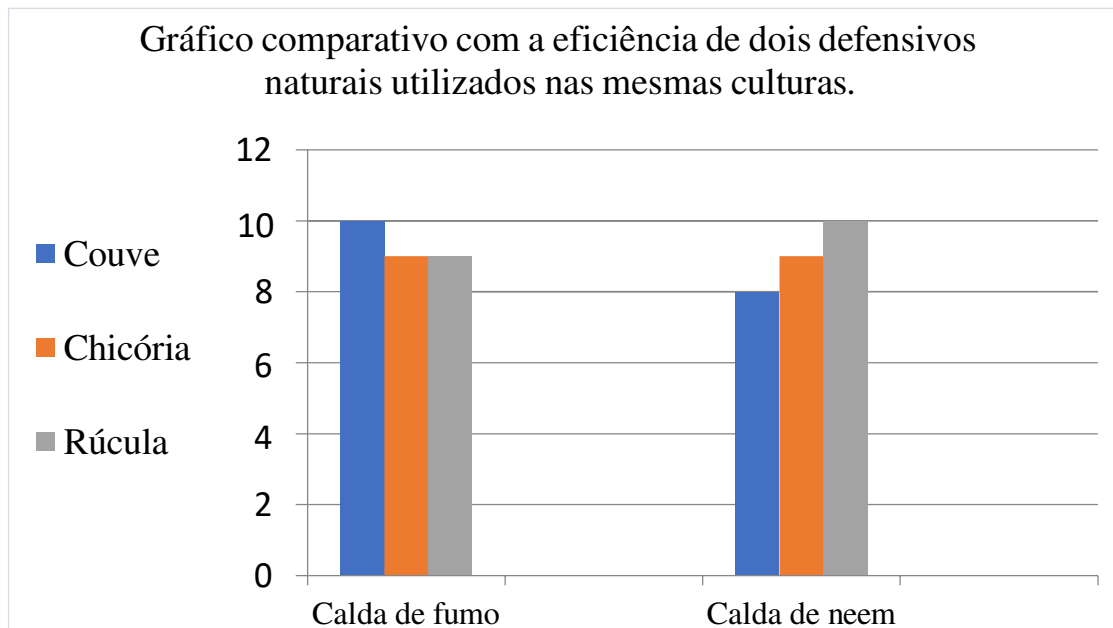
Fonte: Próprios autores

Gráfico 3 – Uso da calda de neem e de fumo na cultura da chicória.



Fonte: Próprios autores

Gráfico 4 – Resultados do controle alternativo do pulgão (*Aphidoidea*) nas culturas de couve (*Brassica oleracea*), rúcula (*Eruca sativa*) e chicória (*Cichorium intybus*).



Fonte: Próprios autores.

As discussões retratadas neste trabalho evidenciam que é possível combater pragas como o pulgão se utilizando de alternativas naturais que vão contribuir de forma significativa para melhorar a saúde das pessoas, na preservação da natureza e das demais espécies de seres vivos.

## CONCLUSÃO

Em virtude dos resultados obtidos no experimento, é possível afirmar que os defensivos naturais a base das caldas de neem e de fumo são eficientes no controle do pulgão (*Aphidoidea*). Observa-se que os resultados se diferem entre si, uma vez que a calda de fumo deve uma eficiência superior em relação à calda do neem na cultura da couve. Já na cultura da rúcula a eficiência maior foi com o uso da calda do neem. E por fim, observou-se nas plantas de chicória que os defensivos alternativos tiveram a mesma eficiência.

## REFERÊNCIAS

- LANGARO, A. P.; LIMA, D. M. V. de. Agrotóxicos: avaliação de periculosidade e impactos negativos. **ANAIS DO ENIC**, n. 6, 2014.
- MORELLO, C.; COLLET, S. A. de O. Os agrotóxicos e sua influência no meio ambiente e na saúde humana. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, 2013.
- RIBEIRO, M. L. et al. Pesticidas: usos e riscos para o meio ambiente. **HOLOS environment**, v. 8, n. 1, p. 53-71, 2008.

**SOARES, W. L. Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura. 2010. 163 f.** 2010. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente)– Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.



## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA PROJETOS INTEGRADOS DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL**

ROSANE APARECIDA BARBOSA NUNES; JULIANA DE MENDONÇA CASADEI;  
MARIA CAROLINA FENELON FILÁRTIGA; LUCIANA FERREIRA MECCHI;  
DOLORES PEREIRA RIBEIRO COUTINHO

### **RESUMO**

A educação ambiental contribui para que a população tome conhecimento de seu papel no contexto local e global, sendo que a inovação no planejamento e na execução de ações de educação ambiental permite cada vez mais possibilidades. O Município de Campo Grande-MS, tem executado desde 2017 um programa de desenvolvimento integrado visando promover a revitalização da área central, e um dos critérios é a implementação de um programa de educação ambiental com o propósito de fomentar a cidadania e a apropriação do espaço urbano pela população beneficiada com as intervenções, os trabalhadores da região central e a população em geral. O presente trabalho tem por objetivo apresentar um relato de caso, como proposta metodológica para o planejamento e execução de ações de educação ambiental integradas e de tipologias múltiplas a partir de uma análise da forma aplicada para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental em estudo, e, é possível sistematizá-lo em algumas etapas-chave, que estruturam todas as ações, tais como: o mapeamento dos órgãos e instituições externas que possuem atribuições ligadas à educação ambiental, em concordância com as áreas de interface das intervenções previstas na revitalização do centro, a identificação dos principais aspectos ambientais relacionadas às intervenções e obras, bem como sua interface com a educação ambiental, a constituição de um grupo de trabalho oficializado por normativo municipal, a elaboração com metodologias participativas de um plano de ação, definindo metas e cronograma, o compartilhamento de informações específicas a respeito das obras e intervenções com os agentes multiplicadores integrantes do grupo, mediante palestras e visitas técnicas, e, desenvolvimento de mecanismos de monitoramento da sua execução. A partir do presente relato de caso é possível verificar uma proposta metodológica eficaz que permite sua re-aplicação em projetos semelhantes, resguardadas as necessárias adaptações aos diferentes contextos e especificidades identificadas.

**Palavras-chave:** requalificação ambiental; revitalização de centros urbanos; metodologia; relato de caso; grupo de trabalho.

## ABSTRACT

Environmental education helps the population to become aware of its role in the local and global context, and innovation in the planning and execution of environmental education actions allows more and more possibilities. The Municipality of Campo Grande-MS has been running an integrated development program since 2017 to promote the revitalization of the central area, and one of the criteria is the implementation of an environmental education program with the purpose of promoting citizenship and the appropriation of space. urban population by the population benefiting from the interventions, workers in the central region and the population in general. The present work aims to present a case report, as a methodological proposal for the planning and execution of integrated environmental education actions and of multiple typologies from an analysis of the applied form for the development of the Environmental Education Program under study, and , it is possible to systematize it in some key steps, which structure all actions, such as: mapping of external bodies and institutions that have attributions linked to environmental education, in accordance with the interface areas of the interventions foreseen in the revitalization of the center , the identification of the main environmental aspects related to the interventions and works, as well as their interface with environmental education, the constitution of a working group made official by municipal regulations, the elaboration with participatory methodologies of an action plan, defining goals and schedule, the sharing of specific information about the works and interventions with the agents multiplier entities that are part of the group, through lectures and technical visits, and the development of mechanisms to monitor its execution. From the present case report, it is possible to verify an effective methodological proposal that allows its re-application in similar projects, safeguarding the necessary adaptations to the different contexts and specificities identified.

**Key Words:** environmental requalification; revitalization of urban centers; methodology; case report; work group.

## INTRODUÇÃO

A educação ambiental contribui sobremaneira para que a população tome conhecimento de seu papel no contexto local e global, incentivando a fazer sua parte. Constitui-se em um importante processo pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999).

Neste sentido, segundo Guimarães (2020), meio ambiente, tal qual como a sociedade, não pode ser considerado apenas como o somatório das partes que o compõem, mas um conjunto complexo em que há interação dessas partes em inter- relação com o todo. Portanto, não há como idealizar e estruturar um programa de educação ambiental sem que essa complexidade seja considerada, inclusive em sua proposta metodológica.

A inovação no planejamento e na execução de ações de educação ambiental permite cada vez mais possibilidades, além de necessários, contudo exige que se disponha de habilidades, criatividade e embasamento teórico-prático para que as soluções aos aspectos socioambientais relevantes à comunidade sejam perseguidos (LIMA, 2021).

O Município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, com financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, tem desenvolvido desde 2017 um Programa de Desenvolvimento Integrado com o propósito de promover a revitalização da área central, denominado Reviva Campo Grande, bem como ações e melhorias em mobilidade urbana,

alinhado às propostas estabelecidas em um plano proposto para reversão dos processos de degradação da área central da cidade, o que inclui a perda dinamização econômica, da perda de população residente, de aspectos relacionados à paisagem e da qualidade ambiental (CAMPO GRANDE, 2009). As intervenções propostas se materializam fundamentalmente em obras de requalificação, as quais possuem relevantes aspectos ambientais, tais como os já identificados por Filártiga *et al* (2021).

Um dos critérios para a execução do programa de financiamento é a elaboração e execução de um Plano de Gestão Social e Ambiental, o qual propõe o desenvolvimento de um programa de educação ambiental com o propósito de fomentar a cidadania e a apropriação do espaço urbano pela população beneficiada com as intervenções e compartilhar com os trabalhadores da região central e à população em geral conhecimento, valores e atitudes necessárias para proteger e fazer bom uso dos equipamentos (GROEN, 2015).

Embora a reestruturação das cidades a partir do século XX tenha relativizado as funções do centro da cidade, na literatura sempre teve destaque a manutenção da sua importância urbana (SILVA, 2020). O centro da cidade possui múltiplas funções, formas de ocupação e normalmente atrai usuários e frequentadores de todas as demais regiões das cidades, convergindo com uma ideia de diversidade de públicos e vieses a serem abarcados em qualquer intervenção nele proposto. Converte portanto com a complexidade do programa de financiamento, em suas diversas áreas de abrangência e objeto das intervenções, complexificando ainda mais a proposta de um programa continuado de educação ambiental.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar um relato de caso, como proposta metodológica para o planejamento e execução de ações de educação ambiental integradas e de tipologias múltiplas, associadas a um programa de desenvolvimento territorial, a partir do *case* da requalificação do centro de Campo Grande-MS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O relato foi desenvolvido a partir de consulta bibliográfica e documental, tendo como aporte principal os documentos, tais como planos, programas, projetos, normativos e relatórios do Programa de Desenvolvimento Integrado do Município de Campo Grande - Reviva Campo Grande.

Os dados secundários utilizados para o estudo foram obtidos junto à Unidade Gestora do Programa - UGP, constituída por decreto municipal em âmbito da Subsecretaria de Gestão e Projetos Estratégicos, organismo integrante da estrutura administrativa da Prefeitura de Campo Grande, em articulação com outros órgãos ou entidades vinculadas ao Município. A UGP é responsável pela coordenação, monitoramento e execução das atividades do Programa, além do gerenciamento físico, financeiro e contábil do contrato de empréstimo firmado entre o Município e o organismo multilateral.

Um dos documentos norteadores para a investigação foi o Plano de Gestão Ambiental e Social do Reviva Campo Grande, o qual identifica e propõe critérios, procedimentos e ações operacionais e institucionais visando à condução das ações para a sustentabilidade socioambiental, e foi desenvolvido em consonância e, para atendimento, das Políticas de Salvaguardas Ambientais do BID, especialmente a OP-703 (GROEN, 2015). Neste documento estão previstas as medidas adotadas para mitigar ou potencializar os impactos ambientais (negativos ou positivos) decorrentes das intervenções propostas no programa de financiamento no que tange à educação ambiental.

Trata-se de trabalho de caráter qualitativo, oferecendo respostas a questões específicas dentre os fenômenos humanos, conforme descreve Minayo (2009), a partir de um estudo de caso, descrito por Marques *et al.* (2017) como uma investigação a partir da qual é possível generalizar os resultados por meio da associação lógica e da argumentação fundamentada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de uma análise da metodologia aplicada para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental (PEA) em estudo, é possível sistematizá-lo em algumas etapas-chave, que estruturam todas as ações, tais como: o mapeamento dos órgãos da Prefeitura e instituições externas que possuem atribuições ligadas à educação ambiental, em concordância com as áreas de interface das intervenções previstas no Reviva Campo Grande; a identificação dos principais aspectos ambientais relacionadas às intervenções e obras, bem como sua interface com a educação ambiental; a constituição de um grupo de trabalho (GT) oficializado por normativo municipal; a elaboração com metodologias participativas de um Plano de Ação, definindo metas e cronograma; o compartilhamento de informações específicas a respeito das obras e intervenções com os agentes multiplicadores, integrantes do GT, mediante palestras e visitas técnicas; e desenvolvido mecanismos de monitoramento da sua execução.

Para a execução das ações propostas no PEA, inicialmente foi composto um Grupo de Trabalho Multidisciplinar no âmbito da Prefeitura Municipal de Campo Grande, com os órgãos que possuem atribuições convergentes à educação ambiental, alinhado aos programas propostos no Plano de Gestão Social e Ambiental para mitigar os impactos socioambientais ocasionados pelas obras centro, para o qual foi elaborado um Plano de Implementação do PEA, considerando três vertentes: educação ambiental e cidadania; educação patrimonial; e educação para o trânsito (CAMPO GRANDE, 2021).

As instituições e organismos eleitas para compor o GT foram mapeadas, tendo-se identificado a necessidade de considerar representantes da: Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano (PLANURB); Secretaria Municipal de Educação (SEMED); Secretaria Municipal de Cultura e Turismo (SECTUR), Agência Municipal de Transporte e Trânsito (AGETUR); e da CG SOLURB Soluções Ambientais, além da Unidade Gestora do Programa (UGP), a qual manteve a coordenação do grupo (CAMPO GRANDE, 2021).

Foram identificadas e propostas ações específicas relacionadas ao: (I) desenvolvimento de ações de mobilização social para a educação ambiental; (II) capacitação/ sensibilização das instituições envolvidas no projeto para gestão ambiental integrada; (III) capacitação/ formação de agentes institucionais (professores, técnicos, líderes comunitários, agentes comunitários de saúde, agentes de saúde ambiental, dentre outros) para educação ambiental; (IV) produção de material educativo e de divulgação; (V) atividades diversas de educação ambiental, buscando incentivar a conscientização acerca da importância da cidadania no planejamento e desenvolvimento de ações que visem assegurar a preservação do meio ambiente (CAMPO GRANDE, 2021).

Os principais aspectos ambientais relacionados às intervenções consideram melhorias na qualidade ambiental da região central, com a substituição e ampliação da oferta de infraestruturas de saneamento básico antigas ou inexistentes; o plantio de árvores na região menos arborizada da cidade; a conversão do atual modelo de coleta de resíduos para a coleta mecanizada; a utilização de infraestruturas verdes; promoção de acessibilidade e melhorias em mobilidade urbana, convertendo a região em uma área de trânsito calmo; o resgate dos valores culturais, especialmente a importância histórica da região central; dentre outros aspectos (UGP, 2021).

Considerando portanto as transformações pretendidas com as intervenções físicas, o propósito descrito nos documentos do programa apresentaram como relevantes atingir alguns resultados, especialmente relacionados à: encorajar a proteção e manutenção do meio ambiente urbano; sensibilizar a população quanto ao impacto e riscos do manejo inadequado dos resíduos sólidos, bem como orientar e padronizar o seu correto encaminhamento;



sensibilizar a comunidade quanto ao uso racional e à preservação dos recursos naturais e à correção dos processos degenerativos da qualidade de vida (poluição do ar, água e solo); e subsidiar ações que levem ao envolvimento de todos os segmentos sociais e o reconhecimento de sua pluralidade e diversidade cultural (GROEN, 2015).

Portanto, para materializar os resultados pretendidos e oficializar a constituição do trabalho coletivo e integrado, foi constituído do GT por intermédio de um normativo municipal, o Decreto n. 14.747, de 24 de maio de 2021, e, na sequência, designados os seus membros por decretos de pessoal específicos.

Com o grupo constituído, foi elaborado um Plano de Ação, denominado de Plano de Implementação do Programa de Educação Ambiental (PIPEA), considerando incorporar as ações do PEA nas rotinas de atividades já existentes nas instituições e organismos integrantes do GT, considerando para tal os meios que possuem para execução das atividades educativas. Observa-se que essas ações foram consideradas fundamentais no processo de mobilização e sensibilização da população referente às fases de implantação e operação dos componentes do Reviva Campo Grande, com relação à correta gestão ambiental (NUNES, 2021).

Sendo assim, foram propostos o detalhamento das ações apresentadas no PEA, com o intuito de propor as atividades necessárias para o cumprimento de cada ação, o respectivo público alvo, o descritivo da metodologia utilizada, as metas, o período e a periodicidade de realização, bem como os meios de comprovação e os respectivos responsáveis (CAMPO GRANDE, 2021).

Ainda nas fases preparatórias, os integrantes do GT tiveram amplo conhecimento e aprofundamento técnico a respeito das intervenções pretendidas, seus impactos negativos e positivos, mediante palestras e reuniões com a coordenação do Reviva e a equipe técnica responsável pela execução das obras. Também foram realizadas visitas técnicas nas frentes de obra para complementar a construção do saber coletivo.

De um modo geral, a partir do presente relato, denota-se a importância do planejamento e execução das atividades a partir de uma proposta coletiva que se amolda ao próprio entendimento exarado na literatura relacionada à educação ambiental, em que o saber se constrói socialmente e é caracterizado pela multidisciplinaridade da estrutura, interdisciplinaridade da linguagem e transdisciplinaridade na ação (PEDRINI, 2011). Os ensinamentos de Lima (2021) reforçam que as práticas de educação ambiental exigem o envolvimento de uma diversidade de atores sociais para o empoderamento e a participação ativa e cidadã de grupos e indivíduos, o que reforça a constituição do GT no modelo estudado. Adicionalmente, as diferentes habilidades, experiências e, inclusive, competências e atribuições dos atores envolvidos no GT constituem uma maneira mais assertiva para o planejamento e execução das ações, conforme enfatizou Lima (2021), dada a abrangência das intervenções e múltiplas vertentes do programa de desenvolvimento integrado.

Em outro aspecto, da análise dos relatórios de atividades do GT pode-se verificar que, no contexto de pandemia, foram adotadas algumas soluções tecnológicas tanto para o desenvolvimento de algumas das práticas de EA previstas no plano de ação, quanto para a própria dinâmica do GT. De fato, os avanços em tecnologia já são considerados essenciais para o desenvolvimento de práticas educativas, pois possibilitam a utilização de inúmeros recursos de maneira rápida e atraente (PELANDA, 2021). Contudo, nos momentos mais restritivos da pandemia, com a necessária aplicação do isolamento social, esses recursos foram significativos para a manutenção do desenvolvimento das atividades previstas no programa de educação ambiental, quanto na própria dinâmica do GT.

De outro norte, Pedrini (2011) ressalta a necessidade de ampliar as discussões sobre as intervenções em educação ambiental, inclusive sobre as práticas não-formais, de modo a aferir sua eficácia ou eficiência, muitas vezes desconhecidas pela ausência de avaliações.

Portanto, consideramos que uma abordagem sobre a metodologia adotada para o planejamento e execução do programa de EA em análise possa contribuir com um diálogo entre as práticas realizadas e o arcabouço teórico ainda em consolidação.

## CONCLUSÃO

A partir do presente relato de caso é possível verificar uma proposta metodológica eficaz de planejamento e execução de ações de educação ambiental considerando uma proposta integrada e de múltiplas tipologias, que representam a complexidade de atuação de um programa de desenvolvimento territorial.

O estudo de caso sobre as ações educativas associadas à execução de obras de requalificação do centro de Campo Grande-MS permite sua re-aplicação em projetos semelhantes, resguardadas as necessárias adaptações aos diferentes contextos e especificidades identificadas.

Por fim, considera-se de grande relevância a educação ambiental concomitante ao desenvolvimento de obras desta natureza em centros urbanos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.. **Lex**. Brasília, 28 abr. 1999.

CAMPO GRANDE. **Plano Local para as Zonas Especiais de Interesse Cultural do Centro – ZEIC's Centro: P2 – Diagnóstico**. Campo Grande: Organura/Planurb, 2009.

CAMPO GRANDE. **Plano de Implementação do Programa de Educação Ambiental**. Campo Grande: UGP, 2021.

GROEN, Engenharia e Meio Ambiente. Relatório de Avaliação Ambiental e Plano de Gestão Ambiental e Social: Programa de Desenvolvimento Integrado do Município de Campo Grande – Viva Campo Grande, 2ª Etapa. Campo Grande: Prefeitura Municipal de Campo Grande / GROEN Engenharia e Meio Ambiente, 2015.

FILÁRTIGA, M. C. F.; BOLIS, A. A.; CASADEI, J. M. (Re)Arborização de Centros Urbanos: infraestruturas verdes no combate às mudanças climáticas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITOS HUMANOS, 18., 2021, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande: UFMS, 2021. p. 856

GUIMARÃES, M. Abordagem relacional como forma de ação. In: GUIMARÃES, M. (org.). **Caminhos da educação ambiental: da forma à ação**. Campinas: Papirus Editora, 2020. p. 9-16

LIMA, A. L. **Educação Ambiental: perspectivas para uma prática integradora**. Curitiba: Editora InterSaberes, 2021.

MARQUES, H. R.; MANFROI, J.; CASTILHO, M. A.; NOAL, M. L. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. 5ª ed. Campo Grande: UCDB, 2017.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: Teoria, método e**

criatividade. 28 ed. Petrópolis: Vozes, 2009. p.9-29

NUNES, R.A.B. **Relatório Semestral:** Atividades do Programa de Educação Ambiental. v.1. Campo Grande: UGP, 2021.

PEDRINI, A.G. (org.). **Educação ambiental:** reflexões e práticas contemporâneas. Petrópolis: Vozes, 2011.

PELANDA, A.M. **Educação ambiental:** construindo valores humanos através da educação. Curitiba: InterSaberes, 2021.

SILVA, W. R. Memory and centrality in Resende. **Mercator**, [S.L.], v. 19, n. 6, p. 1-13, 15 jun. 2020. Mercator - Revista de Geografia da UFC. <http://dx.doi.org/10.4215/rm2020.e19014>.

UGP, Unidade Gestora do Programa. **Aspectos Ambientais da Requalificação do Microcentro:** Programa de Desenvolvimento Integrado do Município de Campo Grande - Viva Campo Grande II. Campo Grande: UGP / PMCG / BID, 2021.



## A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO COMO ELEMENTO DE SUSTENTABILIDADE

KARINA CARDOSO VALVERDE; HELLEN CRISTINA CALANDRINE BARREIROS

**Introdução:** O processo de urbanização do município de Macapá, localizado no estado do Amapá, foi marcado por ocupações de locais inadequados, como as áreas de ressaca (áreas úmidas). Além disso, a expansão da malha urbana culminou na criação de loteamentos, intensificando a supressão de vegetação nativa. Neste cenário, a arborização urbana se torna um elemento imprescindível para promover o bem-estar social, uma vez que fornece múltiplos benefícios relacionados à qualidade de vida da comunidade local. **Objetivos:** O presente trabalho propôs levantar informações a fim de verificar a relevância da arborização urbana como elemento de sustentabilidade, identificando seus impactos positivos e sua importância ecológica. **Metodologia:** Realizou-se uma pesquisa descritiva e bibliográfica, onde as informações foram levantadas por meio da leitura de artigos científicos e dissertações relacionadas ao assunto. **Resultados:** De acordo com os dados analisados, entre os diversos benefícios encontrados, pode-se destacar que a presença de árvores nas vias e espaços verdes amenizam a temperatura local, melhoram a qualidade do ar, funcionam como barreira de ruídos reduzindo a poluição sonora, e conseqüentemente, reduzem o estresse dos habitantes e da fauna local. Sua importância ecológica pôde ser constatada por servirem como abrigo de fauna, além atuarem como corredores ecológicos, interligando os espaços verdes dentro das cidades, auxiliando na manutenção desses ecossistemas. **Conclusão:** O valor da arborização urbana vai muito além do senso estético, pois sua introdução beneficia diversas formas de vida dentro do ambiente urbano. Entretanto, é essencial que esta introdução ocorra de forma planejada, levando em consideração os espaços adequados, o uso de espécies nativas regionais e sua manutenção, para evitar que o mau funcionamento dessa arborização prejudique a estrutura urbana e a população.

**Palavras-chave:** Arborização urbana, Ecologia, Espaço urbano, Planejamento, Sustentabilidade.



## REAPROVEITAMENTO DA TORTA DE *Moringa oleífera* LAM. PARA TRATAMENTO DE MATRIZ MULTIELEMENTAR

WALLAS DOUGLAS DE MACÊDO SOUZA

### RESUMO

**Introdução:** Frente a problemática da poluição ambiental, com ênfase na disponibilidade e manutenção da boa qualidade dos recursos hídricos, bem como, na alocação correta de resíduos sólidos, surge uma demanda por tecnologias de baixo custo e versáteis para tratamento de efluentes. A biossorção utilizando resíduos agroindustriais tem sido investigada como uma possibilidade para atendimento dessa questão, devido a capacidade dos grupos funcionais dos biossorbentes permitirem ligações e formação de complexos com os metais. **Objetivos:** Neste trabalho, objetivou-se investigar o potencial da torta proveniente da extração de biodiesel a partir da oleaginosa *Moringa Oleífera* Lam. na remoção de metais pesados a partir de matrizes multielementares. **Metodologia:** Para isso, as sementes da espécie foram coletadas, submetidas à produção de biodiesel e, em seguida, a torta foi aplicada em ensaios de biossorção, conduzidos sob agitação, utilizando 1 g de biossorbente, durante 1h em uma matriz composta por 1 ppm de cada um dos metais (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn). A captura de metais foi acompanhada por Espectroscopia de Absorção Atômica e também se caracterizou a matriz vegetal pela técnica de Fluorescência de Raios-X, quanto à possível ocorrência natural dos respectivos metais. **Resultados:** A remoção de metais variou entre 25% a 80%, com destaque para Cu e Pb, na qual houve captura de 80% para ambos. Identificou-se ainda, a presença de Cu e Zn na biomassa, possivelmente, absorvidos através do solo. **Conclusão:** Considerando que efluentes industriais possuem uma vasta gama de metais, acredita-se que outros componentes químicos e parâmetros inerentes à biossorção podem interferir no processo. Sendo assim, mais condições precisam ser avaliadas para maximização da escala e viabilização do uso de biossorbentes.

**Palavras-chave:** biossorção; metais pesados; remoção; resíduos.

### ABSTRACT

**Introduction:** Faced with the problem of environmental pollution, with emphasis on the availability and maintenance of good quality of water resources, as well as the correct allocation of solid waste, there is a demand for low-cost and versatile technologies for wastewater treatment. Biosorption using agro-industrial residues has been investigated as a possibility to address this issue, due to the ability of the functional groups of biosorbents to allow bonds and formation of complexes with metals. **Objective:** In this work, the objective was to investigate the potential of the cake from the extraction of biodiesel from the oilseed *Moringa Oleífera* Lam. in the removal of heavy metals from multielement matrices. **Methodology:** For this, the seeds of the species were collected, submitted to the production of biodiesel and, then, the cake was applied in biosorption tests, conducted under agitation, using 1 g of biosorbent, for 1 h in a matrix composed of 1 ppm of each one of the metals (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn). The capture of metals was monitored by Atomic Absorption Spectroscopy and the plant matrix was also

characterized by the X-Ray Fluorescence technique, regarding the possible natural occurrence of the respective metals. **Results:** Metal removal ranged from 25% to 80%, with emphasis on Cu and Pb, in which 80% was captured for both. It was also identified the presence of Cu and Zn in the biomass, possibly absorbed through the soil. **Conclusion:** Considering that industrial effluents have a wide range of metals, it is believed that other chemical components and parameters inherent to biosorption can interfere in the process. Therefore, more conditions need to be evaluated to maximize the scale and make the use of biosorbents viable.

**Key Words:** biosorption, heavy metals, removal, waste.

## INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas enfrentados pela sociedade atual é a poluição ambiental, principalmente, dos recursos hídricos (LOI *et al.*, 2022). Tal fato deve-se a alta demanda e baixa disponibilidade de água de boa qualidade, que tem sido comprometida pela disposição de resíduos industriais e domésticos, muitas vezes com altas concentrações de substâncias nocivas, a exemplo dos metais pesados, de maneira ambientalmente inadequada que pode impactar diretamente a saúde pública (YANG *et al.*, 2018; REIS *et al.*, 2019; GONÇALVES JÚNIOR, 2013). Por essa razão, é de grande valia o desenvolvimento de tecnologias simples e acessíveis para tratamento dessas águas residuais, que possam ser implementadas mesmo em ambientes que dispõem de baixo poder aquisitivo.

Como uma das propostas que atende aos requisitos expostos anteriormente, evidencia-se o processo de adsorção, com foco na utilização de resíduos agroindustriais, na qual a técnica passa a ser denominada de biossorção (KAJEIOU *et al.*, 2020). Isso porque os resíduos agroindustriais são materiais lignocelulósicos e possuem grupos funcionais como aldeídos e ácidos carboxílicos que conseguem doar um par de elétrons, se ligando aos íons metálicos e formando complexos (SHINOMOL *et al.*, 2016). Cabe ressaltar que, o emprego da biossorção agrega valor aos resíduos sólidos que são gerados na indústria de processamento de polpas e sucos, por exemplo, evitando a sua disposição e ocupação do solo em aterros sanitários.

No que se refere aos biossorbentes, a *Moringa Oleífera* Lam. trata-se de uma espécie vegetal pertencente à família Moringaceae, que além de ser resistente à seca, possui crescimento rápido e propriedades interessantes para a remoção de metais, auxiliando ainda na redução de matéria orgânica e turbidez de águas residuais (SHINOMOL *et al.*, 2016). O foco para utilização da *Moringa Oleífera* como biossorvente refere-se ao reaproveitamento da grande quantidade de resíduo gerado, devido as suas vantagens em inúmeras aplicações demonstradas em estudos anteriores, como a produção de biodiesel (OMONHINMIN *et al.*, 2020; NIJU; ANUSHYA; BALAJII, 2018).

Portanto, neste trabalho objetivou-se investigar o potencial da torta proveniente da extração de biodiesel a partir da oleaginosa *Moringa Oleífera* Lam. na remoção de metais pesados, visando sua utilização no tratamento de efluentes multielementares que contenham dentre seus elementos: Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes de *Moringa Oleífera* foram coletadas na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) - Mossoró/RN. Antes da extração do óleo as sementes (polpa e casca) foram secas em uma estufa durante 5 h à 105 °C, sendo em seguida trituradas e inseridas em papel de filtro para formação de sachês e extração do óleo. Após o processo de extração, a torta foi colocada em uma estufa sob circulação de ar por 1 h à 70 °C para remoção do solvente (hexano), seguido de peneiramento até obtenção da granulometria de 60 mesh.

Os estudos de biossorção foram conduzidos sob agitação, utilizando 100 mL da solução

contendo 1 ppm de cada um dos metais (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn) para 1 g de bioissorvente, durante 1h, seguindo o procedimento proposto por Ajmal *et al.* (2000) com modificações. A quantificação da eficácia do biomaterial no processo de adsorção foi realizada utilizando a técnica de Espectroscopia de Absorção Atômica (EAA).

A torta também foi caracterizada por meio da técnica de Fluorescência de Raios-X por Energia Dispersiva (ED-FRX) em equipamento da marca Shimadzu, a fim de identificar semiquantitativamente a sua composição elementar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, a torta de *Moringa Oleífera* demonstrou-se eficiente na remoção de metais mesmo sem a realização de tratamentos prévios.

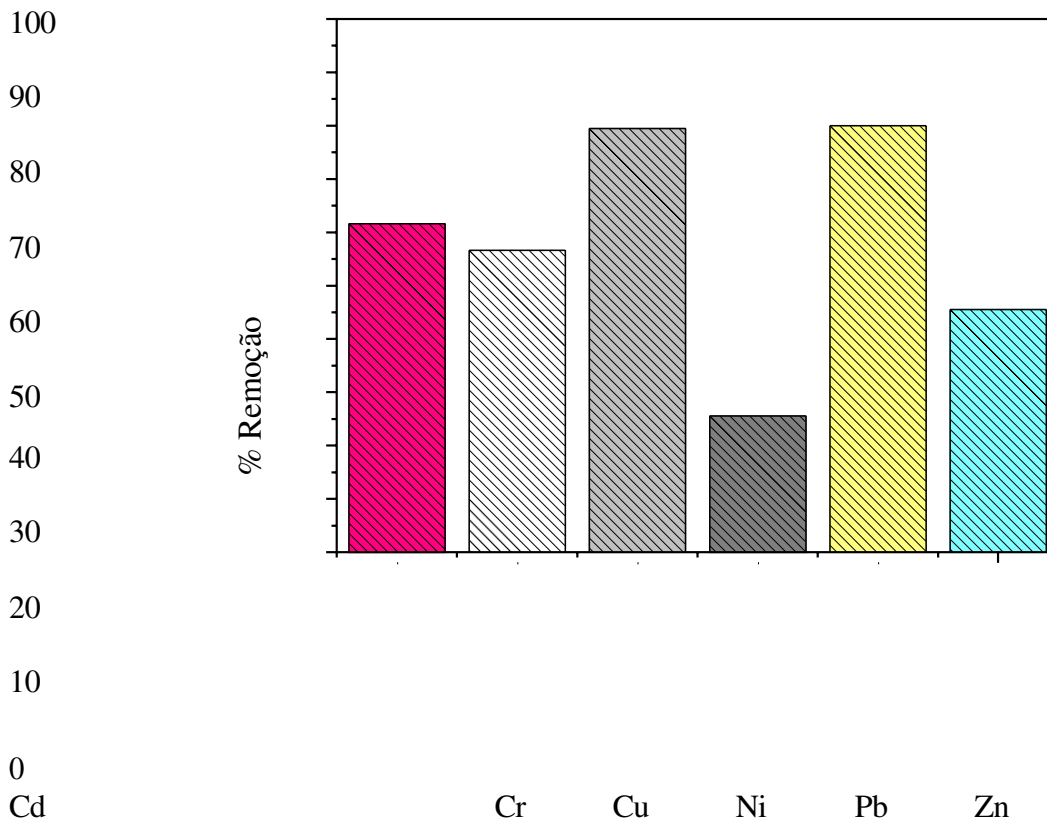


Figura 1: Biossorção competitiva de metais na torta da *Moringa Oleífera*

Os principais elementos sequestrados nas condições em que o estudo ocorreu, foram Cu e Pb com remoção de 80%, indicando assim, que existe uma adsorção mais seletiva. Gonçalves Júnior *et al.* (2013) mostrou que processos de adsorção multielementar, em sua maioria, produzem efeitos distintos dos sistemas monoelementares, já que há uma interação sinérgica entre os íons e, conseqüentemente, devido a essa gama de metais presentes no meio, ocorre uma redução dos sítios ativos disponíveis para a ligação.

Além dos resultados fornecidos pela EAA, a análise de FRX permitiu identificar que mesmo em baixas concentrações, a torta possui em sua composição mineral o Zn e o Cu (em concentrações baixas: <1%) que, normalmente, são absorvidos pela espécie vegetal através do solo. Todavia, ressalta-se que esse não foi um fator limitante no processo adsorptivo, principalmente, para o Cu, em que se constatou ser um dos íons mais capturados. Todavia, alerta-se que plantas também podem absorver metais quando submetidas a aplicação de pesticidas ou fertilizantes, já que no estudo de Gonçalves Júnior *et al.* (2013) foi detectada a presença de Pb, Cr e Cd em matrizes vegetais.

## CONCLUSÃO

A torta de *Moringa Oleífera* demonstrou boa capacidade para remoção de metais, mesmo que haja uma gama de espécies metálicas em solução. Como a técnica de biossorção é influenciada por diferentes parâmetros, há a necessidade de aprofundamento dos estudos a fim de se alcançar maiores percentuais de remoção, consolidar o processamento dos resíduos agroindustriais e maximizar sua aplicação.

## REFERÊNCIAS

AJMAL, M. *et al.* Adsorption studies on Citrus reticulata (fruit peel of orange): removal and recovery of Ni (II) from electroplating wastewater. **Journal of Hazardous Materials**, v. 79, n. 1-2, p. 117-131, 2000.

GONÇALVES JÚNIOR, A. C. *et al.* Applicability of *Moringa oleífera* Lam. pie as an adsorbent for removal of heavy metals from waters. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.1, p.94-99, 2013.

KAJEIOU, M. *et al.* Competitive and non-competitive zinc, copper and lead biosorption from aqueous solutions onto flax fibers. **Chemosphere**, v. 260, p. 127505, 2020.

LOI, J. X. *et al.* Water quality assessment and pollution threat to safe water supply for three river basins in Malaysia. **Science of The Total Environment**, v. 832, p. 155067, 2022.

NIJU, S.; ANUSHYA, C.; BALAJII, M. Process optimization for biodiesel production from *Moringa oleífera* oil using conch shells as heterogeneous catalyst. **Environmental Progress & Sustainable Energy**, v. 38, n. 3, p. 1-12, 2018.

OMONHINMIN, C. *et al.* Utilization of *Moringa oleífera* oil for biodiesel production: A systematic review. **AIMS Energy**, v. 8, n. 1, p. 102-121, 2020.



REIS, M. M. *et al.* Metal Contamination of Water and Sediments of the Vieira River, Montes Claros, Brazil. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 77, p. 527-536, 2019.

SHINOMOL, G. K. *et al.* A Study on the Potential of Moringa Leaf and Bark Extract in Bioremediation of Heavy Metals from Water Collected from Various Lakes in Bangalore. **Procedia Environmental Sciences**, v. 35, p. 869-880, 2016.

YANG, Q. *et al.* A review of soil heavy metal pollution from industrial and agricultural regions in China: Pollution and risk assessment. **Science of The Total Environment**, v. 642, p. 690-700, 2018.



## ESTUDO DE CASO ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM UMA USINA DE AÇÚCAR E ÁLCOOL

ALEX SANDRO DA SILVA

**Introdução:** O presente estudo de caso buscou através de uma abordagem quanti-qualitativa analisar a viabilidade para implantação de um método de compostagem de resíduos orgânicos em uma usina do ramo sucroalcooleiro. **Objetivos:** o objetivo geral da pesquisa é avaliar a viabilidade de implantação de um método de compostagem de resíduos orgânicos em uma usina de açúcar e álcool. **Metodologia:** Foram analisados dentro da empresa todos os custos decorrentes da compostagem de forma terceirizada, entendendo suas vantagens e desvantagens, utilizando ferramentas da Engenharia Econômica como o Custo Anual Equivalente (CAE) e em paralelo houve a comparação dos custos decorrentes da implantação de um método de compostagem dentro da empresa, utilizando o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e a identificação do método mais viável para se aplicar dentro da empresa, buscando com isso minimizar seus custos. Foi necessário então mensurar todo o volume de resíduos gerados pelo refeitório da empresa, as formas de gerenciamento utilizadas, os custos com a terceirização do serviço e os custos para se implantar um método de compostagem. Com o levantamento desses dados constatou-se que o método mais adequado para compostagem seria a “Compostagem *Indoor*”, buscando uma adequação a realidade da empresa, uma vez que o volume gerado pelo refeitório é relativamente baixo para se investir em um pátio de compostagem. **Resultados:** Do ponto de vista ambiental, a implantação da compostagem na empresa trará vários benefícios, pois o processo de compostagem sugerido irá reduzir o chorume gerado através da compostagem convencional, reduzir o aparecimento de vetores e controlar a umidade e odor. **Conclusão:** O presente estudo de caso deixa como contribuição a base para a implantação da compostagem na empresa investigada, sugerindo que a mesma dê continuidade no trabalho realizado, acrescentando em paralelo uma forma de treinar seus integrantes para diminuir os desperdícios e com isso minimizar os impactos ambientais. O presente trabalho buscou analisar a viabilidade para implantação de um método de compostagem de resíduos orgânicos em uma usina de açúcar e álcool, comparado aos custos incorridos pela terceirização da destinação final destes mesmos resíduos.

**Palavras-chave:** Resíduos, Compostagem, Gestão ambiental, Terceirização, Sucroalcooleiro.



## **PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA UNIVERSITÁRIA EM UM PARQUE CIENTÍFICO NO OESTE DO PARANÁ**

**ANA PAULA FEDEL QUEIROZ; JULIANE HOINOSKI; THAYNARA MARIS FERRERIA;  
WELTON APARECIDO MARANGON; ARACELI SCALCON**

### **RESUMO**

O projeto foi desenvolvido por alunos do 5º período do Curso de Farmácia, em um Projeto Integrador, na Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark, com o objetivo de propor a construção e instalação de uma composteira em um Parque Científico e Tecnológico, na cidade de Toledo, Paraná. A composteira será utilizada para gerenciar os resíduos do restaurante que atende aos colaboradores e alunos do parque. Primeiramente, quantificou-se a geração de resíduos das refeições servidas. A partir desta demanda, foi realizada uma busca para planejar os materiais necessários para a construção da composteira, suas dimensões e custos, procurando sempre realizar orçamentos para garantir o melhor custo benefício. A proposta foi de uma composteira em série, que seria o modelo mais adequado para se ter uma produção contínua de adubo. Os resultados levantados mostraram que a partir de 5 anos de funcionamento, o investimento realizado tem retorno total e a composteira começará a gerar renda para as instalações. Outro fator importante a se destacar é que pretende-se agregar um sistema automatizado de controle das condições de operação, a ser desenvolvido por estudantes de outros cursos da Instituição, voltados para a área de tecnologia. Sendo assim, com o projeto resultado do trabalho é possível implementar, de maneira eficaz e segura, uma composteira universitária. Vale ressaltar que o ecossistema no qual o curso está inserido pauta-se nos pilares voltados para a consciência ambiental e tecnologia, sendo assim o projeto vai ao encontro do objetivo da instituição de promover e disseminar a responsabilidade socioambiental.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Reaproveitamento; Inovador; Adubo; Meio Ambiente.

### **ABSTRACT**

The project was developed by students in the 5th period of the Pharmacy Program, in an Integrating Project, at the Education, Research and Extension Association – Faculdade Biopark, with the objective of proposing the construction and setup of a compost bin in a Scientific and Technological Park in the city of Toledo, Paraná. The compost bin will be used to manage the waste from the restaurant that serves the park employees and students. mainly, the generation of waste from the meals served was quantified. From this demand, a research was carried out to plan the materials budget to guarantee the construction of the compost bin, its dimensions and costs, always aiming for the best cost benefit. It was a composter in series, which would be the most suitable model to provide a continuous production of fertilizer. The results obtained pointed that it would provide full production after 5 years of operation.

Important and to highlight is that it is intended to add an automatic system to control the operating conditions, to be developed by students of other programs of the Institution who develop factors for a technology area. Thus, with the project resulting from the work, it is possible, in an effective way, to have an university composter. It is worth mentioning that the environment part of the project was taken in account for environmental awareness and fundamental technology, so the project goes towards the institution's objective of promoting and disseminating socio-environmental responsibility.

**Key Words:** Sustainability; Reuse; Innovative; Fertilizer; Environment.

## INTRODUÇÃO

Segundo a ABRELPE (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), o Brasil produz quase 37 milhões de toneladas de lixo orgânico. Esse resíduo tem potencial econômico para virar adubo, gás combustível e até mesmo energia. No entanto, apenas 1% do que é descartado é reaproveitado (SOARES; KIRKLEWSKI, 2019).

Segundo Rosa et al. (2018), mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos são gerados a partir de matéria orgânica. Diante da alta demanda por esses resíduos, há a necessidade de implantação de tecnologias que visem a redução de questões como o impacto ambiental da produção de chorume e gases de efeito estufa, além de reduzir os resíduos depositados em aterros sanitários.

Nos aterros sanitários, quando os materiais orgânicos são soterrados e compactados, se decompõem de maneira anaeróbia (ausência de oxigênio), resultando na formação de gás metano (CH<sub>4</sub>), que apresenta impactos negativos ao ser humano e ao meio ambiente. Entretanto, o tratamento alternativo destes resíduos orgânicos, por meio da compostagem reduz ou até elimina a produção de gás metano, além de reduzir a quantidade de chorume, e consequentemente os riscos de contaminação dos recursos hídricos (BRASIL, 2016). Além disso, a matéria orgânica formada pode ser aplicada como adubo, evitando desperdício da matéria orgânica (DE LIMA et al., 2016).

Partindo desta problemática, o reaproveitamento dos resíduos orgânicos gerados diariamente pelo restaurante do parque é proposta, por meio do projeto e implementação de uma composteira, de modo a viabilizar uma destinação alternativa para os resíduos gerados, e trazer possíveis benefícios socioambientais e econômicos, como a conscientização ambiental, diminuição do volume de rejeitos dispostos no aterro sanitário, diminuição de contaminação aos lençóis hídricos, e diminuição de custos com fertilizantes para projetos do parque que demandam este insumo.

O presente trabalho tem como objetivo principal criar um projeto de levantamento de custos e projeção futura de instalação de uma composteira no ambiente inovador de uma parque científico e tecnológico no oeste do Paraná, de modo a estimar os benefícios ambientais e econômicos alcançados com a implementação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados iniciou-se no primeiro semestre de 2021, com informações referentes às quantidades de rejeitos do preparo das refeições produzidas desde o ano de 2021 até o ano subsequente, por dados disponibilizados pela nutricionista responsável pelas refeições destinadas aos funcionários do parque científico. Por

meio dessas informações foi realizada uma estimativa da geração de resíduos pelos próximos 4 anos, para definir o tamanho necessário da composteira.

Para otimização do processo de compostagem, a sua estrutura foi montada como um modelo em série, dividida em três partes diferentes. Esse planejamento considerando que o processo de compostagem dura aproximadamente três meses, desde a alimentação dos resíduos até a formação do adubo. Cada uma das partes da composteiras deve ter capacidade para atender a quantidade de resíduos gerados durante um mês.

Após a definição do tamanho, foi realizado uma pesquisa on-line para o levantamento dos materiais e valores construção do protótipo. Os dados coletados foram ao período do mês de março a maio de 2022. Em conjunto com o responsável ambiental do parque científico, também foi delimitada a área em que a composteira seria instalada, para facilitar o controle de umidade e temperatura.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

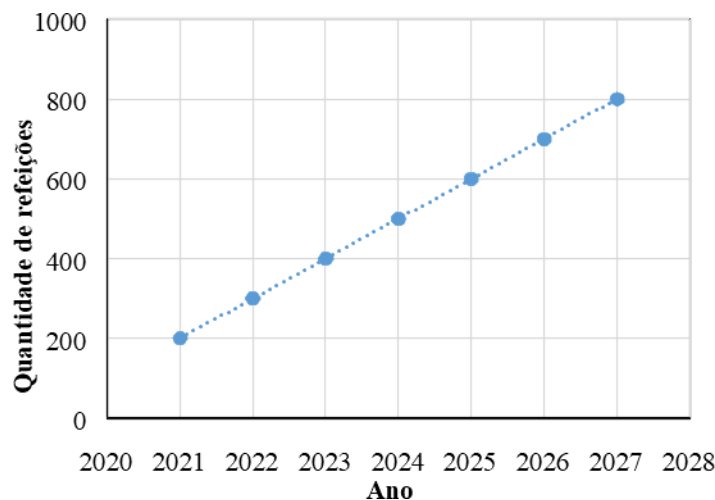
Após o levantamento de dados sobre a geração de resíduos pelo restaurante, nos anos de 2021 e 2022, foi realizada a estimativa para os próximos anos, mostrada na Tabela 1 e Figura 1.

Tabela 1: Estatística De Resíduos E Refeições Para Cinco Anos

Ano	Resíduos k (Kg)	Refeições (Unidades)
2021	14,5	200
2022	21,75	300
2023	29	400
2024	36,25	500
2025	43,5	600
2026	50,75	700
2027	58	800

Fonte: Elaboração própria

Figura 1: Quantidades levantadas e estimadas de refeições dia em função dos anos.



Fonte: Elaboração própria

Devido à falta de um histórico mais robusto de informações, seguindo uma tendência linear aos dados. Porém, possivelmente este crescimento será ainda maior. Entretanto, já foi possível evidenciar um crescimento considerável de refeições e vegetais descartados a cada ano sem nenhum tipo de reaproveitamento. A produção de adubo ocorre numa taxa aproximada de 5:1, ou seja, para a produção de 1 kg de adubo são necessários 5 kg de resíduos. Considerando o reaproveitamento dos 21,75 kg de resíduos descartados diariamente em 2022, em um ano, seriam produzidos 116 kg de adubo. Esta relação entre geração de resíduo e quantidade de adubo é mostrada na Tabela 2. Vale ressaltar que os benefícios alcançados são ambientais, já que diminuem o volume de rejeitos dispostos em aterros sanitários, e também financeiros, pois substituem fertilizantes comerciais utilizados pela instituição em projetos que demandam este tipo de material.

Tabela 2: Resíduo Gerado x Quantidade de Adubo

<b>Ano</b>	<b>Resíduo gerado mês (Kg)</b>	<b>Adubo (Kg)</b>	<b>Valor por mês de adubo R\$</b>
2022	435	87	R\$ 1740,00
2023	580	116	R\$ 2320,00
2024	725	145	R\$ 2900,00
2025	870	174	R\$ 3480,00
2026	1015	203	R\$ 4060,00
2027	1160	232	R\$ 4640,00

Fonte: Elaboração própria

A partir destes dados, a composteira foi projetada de acordo com o protótipo mostrado na Figura 2. O material proposto é de alvenaria, medindo 5 m x 1,20 m x 1,50 m de comprimento, de altura e largura, respectivamente. No projeto proposta, foi dividida em 3 câmaras de igual tamanho com cobertura de tela mosquiteiro para não permitir a entrada de vetores. O piso é de cimento queimado com 5 cm de espessura, e superfície uniforme e lisa, com um leve declínio para possíveis coletas de chorume.

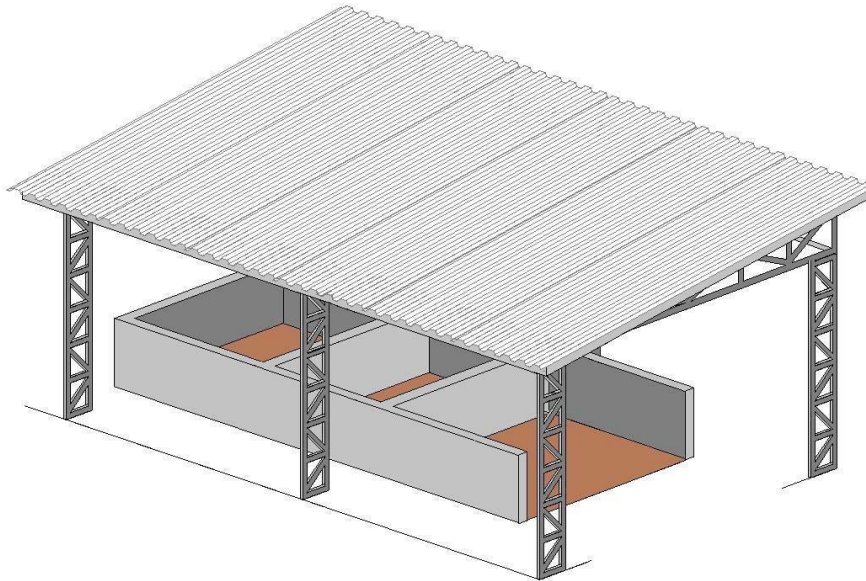


Figura 2: Protótipo da Composteira  
Fonte: Elaboração própria

Acima da composteira será feito uma cobertura de 8,80 m x 2,50 m x 2 m de comprimento, de altura e largura, respectivamente com estrutura metálica e telhado de telha Brasilit 6 mm. Essa cobertura evita o acúmulo de água de chuva, e possíveis reações de oxidação ou criação de vetores.

Os materiais levantados para a construção do protótipo, as quantidades necessários e valores são mostrados na Tabela 3.

Como resultado da pesquisa, o valor total da composteira com mão de obra ficara no total de R\$ 5.690,35.

Tabela 3: Materiais para a construção da composteira.

Quantidade	Valor (R\$)	
Tijolo	622 unidades	684,02
Areia	700 kg (1 metro)	111,10
Cal	378,96 kg	236,55
Cimento	229,48 kg	137,68
Tela mosquitoireiro	1,50 m x 10 m	77,00
Telha Brasilit	8 unidades	416,00
Ferragens	-----	2.816
Mão de obra	1 pessoa	1.212
Total		5.690,35

Fonte: Elaboração própria

Para a criação do adubo são necessários 5 kg de vegetais para formar 1 kg de adubo, se forem aproveitados os 21,75 kg de vegetais descartados por dia no ano de 2022 por 30 dias daria um total de 580 kg de resíduos, estes transformados daria um total 116 kg de adubo. Vale ressaltar que além do lucro que estaríamos tento reaproveitando esse resíduo também estaríamos ajudando o meio ambiente retirando essa quantidade dos aterros sanitários.

## CONCLUSÃO

Com a avaliação dos resultados foi possível concluir que o projeto de levantamento de custos com projeção futura para instalação de uma composteira no parque científico foi efetivo. Tornou-se evidente que, com esta implementação, haveriam benefícios de conscientização ambiental, redução significativa de volume de rejeitos destinados ao aterro sanitário municipal e benefícios econômicos, já que não seria necessária a compra de adubo para as áreas do parque.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA**, 2016.

DE LIMA, Géssica Adrielle Augusta et al. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos como tema incentivador de educação ambiental. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, 2016.

SOARES L.; KIRKLEWSKI, B. 2019. Apenas 1% do lixo orgânico é reaproveitado no brasil. **CBN**, 05/02/2019. Disponível em:

<https://cbn.globoradio.globo.com/media/audio/243607/apenas-1-do-lixo-organico-e-reaproveitado-no-brasi.htm>. Acesso em: 24 de Maio de 2022.

ROSA, Maíra et al. Composteira: uma técnica sustentável para diminuir os resíduos orgânicos domésticos. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 3, 2018.





## FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MANDIOCA NA REGIÃO DE HERCULÂNDIA, SP

LEANDRO TROPALDI; DANIELA RIBEIRO MARTINS; JOÃO VICTOR ALVES MACRI

**Introdução:** O conhecimento sobre as diferentes espécies de plantas daninhas que compõem a comunidade infestante de uma área de produção é fundamental para direcionar as estratégias de manejo sustentável dos cultivos agrícolas. Na região de Herculândia, a cultura da mandioca é cultivada após o cultivo de grão como amendoim e milho ou, então em áreas de reforma de pastagem. **Objetivos:** Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento florístico e o estudo fitossociológico das plantas daninhas em áreas de produção de mandioca da região de Herculândia, SP no Oeste Paulista. **Metodologia:** O levantamento fitossociológico das plantas daninhas foi realizado por meio do método do quadrado inventário, utilizando-se uma armação de madeira com área de 1m<sup>2</sup>, lançado 20 vezes de forma aleatória em cada área avaliada. Todas as plantas daninhas contidas no interior da armação foram identificadas e quantificadas por família e espécie, cortadas rente ao solo para determinação da massa seca. As avaliações ocorreram em quatro propriedades (duas propriedades que o cultivo anterior foi amendoim, uma que foi milho e a outra foi pastagem; todas localizadas no município de Herculândia, SP), sendo analisadas os parâmetros de frequência, densidade e dominância, assim como a similaridade entre as propriedades. **Resultados:** As famílias Fabaceae e Amaranthaceae apresentaram maior diversidade. E as espécies com maiores níveis de importância foram *Arachis hypogaea* L., *Crotalaria lanceolata* E.Mey., *Indigofera hirsuta* L., *Urochloa brizantha* (A.Rich.) R.D.Webster, *Cyperus flavus* J.Presl & C.Presl e *Sida cordifolia* L. No entanto, as áreas foram pouco similares, devido as diferenças de manejo realizadas nos cultivos anteriores. **Conclusão:** Sendo assim, conclui-se que as espécies mais comuns são aquelas que também foram presentes nos cultivos anteriores, destacando-se o papel fundamental das informações do histórico das áreas de produção.

**Palavras-chave:** Comunidade infestante, Manejo sustentável, *Manihot esculenta* crantz, Sistemas de produção, Composição florística.



## **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS: EXPLORAÇÃO MINERADORA E IMPLANTAÇÃO DA REFINARIA PREMIUM I EM BACABEIRA, MARANHÃO**

VÍVIAN GIOVANA COSTA DA SILVA; ANDERSON DAVID MARTINS DE ARAÚJO.

### **RESUMO**

O homem encontra na natureza a base para a evolução das técnicas e o subsídio para seu desenvolvimento. Porém, a lógica capitalista, que comanda os meios de produção e, dessa forma, o modo de vida, é pautada na comercialização dos recursos naturais. A singularidade e fragilidade ambiental da região do Golfão Maranhense denota a importância para o estudo da sustentabilidade ambiental da área. O objetivo do presente trabalho é evidenciar os impactos ambientais na Geodiversidade do município de Bacabeira causados pela instalação de indústrias de exploração de minerais e a Refinaria Premium I. Para a consecução da pesquisa adotou-se o método dedutivo, cujos procedimentos metodológicos desenvolvidos ao longo das etapas do trabalho forneceram apoio à realização do trabalho sob esta fundamentação metodológica. Para o estudo, foram realizadas classificações supervisionadas, a partir de informações extraídas de imagens orbitais, que permitiram a identificação de transformações das quais pode se destacar a supressão da vegetação e surgimento de lagos artificiais com ênfase no município de Bacabeira, área de estudo. A pesquisa evidenciou que a premissa de sustentabilidade desenvolvida no município não estabelece limites às possibilidades de crescimento, nem produzem iniciativas que permeiam a existência de interlocutores e participantes sociais relevantes e ativos em práticas educativas, que reforcem o sentimento de responsabilidade e de constituição de valores éticos para com o meio natural. Nesse sentido, faz-se necessária a reflexão sobre as práticas sociais e articulação das alternativas de sustentabilidade ambiental numa perspectiva que priorize a integridade do espaço, preservação do ambiente somada às políticas de ordem social.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; desenvolvimento; gestão ambiental; proteção ambiental

### **ABSTRACT**

Man finds in nature the basis for the evolution of techniques and the subsidy for its development. However, the capitalist logic, which commands the means of production and, thus, the way of life, is based on the commercialization of natural resources. The uniqueness and environmental fragility of the Golfão Maranhense region denotes the importance for the study of the environmental sustainability of the area. The objective of the present work is to highlight the environmental impacts on the Geodiversity of the municipality of Bacabeira caused by the installation of mineral exploration industries and the Premium I Refinery. Stages of the work provided support for carrying out the work under this methodological foundation. For the study, supervised classifications were carried out, based on information extracted from orbital images, which allowed the identification of transformations, among which the suppression of vegetation and the emergence of artificial lakes can be highlighted, with emphasis on the municipality of Bacabeira, the study area. The research showed that the

premise of sustainability developed in the municipality does not set limits to the possibilities of growth, nor does it produce initiatives that permeate the existence of relevant and active interlocutors and social participants in educational practices, which reinforce the feeling of responsibility and the constitution of ethical values. towards the natural environment. In this sense, it is necessary to reflect on social practices and articulation of alternatives for environmental sustainability in a perspective that prioritizes the integrity of space, preservation of the environment in addition to social policies.

**Keywords:** Sustainability; Development; Environmental Management; Environmental Protection.

## INTRODUÇÃO

O homem encontra na natureza a base para a evolução das técnicas e o subsídio para seu desenvolvimento. Porém, a lógica capitalista, que comanda os meios de produção e, dessa forma, o modo de vida, é pautada na comercialização dos recursos naturais. A atividade de mineração se destaca como a mais insustentável, uma vez que para sua realização é necessária a extração do interior das rochas e exaustão do solo.

A exploração de minerais é a principal atividade econômica do país, que, ao longo do tempo se estabeleceu como uma importante fonte de renda para pequenos proprietários rurais, sobretudo em áreas onde não há perspectivas de melhorias sociais. No entanto, as atividades, em todas as fases (abertura de cava, retirada de vegetação, escavações, movimentações de terra e modificação da paisagem), acarretam impactos negativos que se sobrepõem a beneficiação das matérias-primas e seu lucro.

A natureza da atividade é extremamente predatória, onde não há atribuição de valores que justifique o ato de proteger a Geodiversidade, englobando todos os elementos da natureza abiótica, como rochas, minerais, fósseis, formas de relevo, solos. O conhecimento sobre os elementos ambientais que compõem a área de instalação da atividade mineradora é relevante para minimizar os danos ambientais, tal como atender às expectativas de uma melhoria no ambiente.

Por este motivo, os impactos ambientais causados pela instalação das pedreiras e a inicialização da Refinaria Premium I tornam-se evidentes em questões sociais, econômicas e ambientais, uma vez que, a partir da instalação dos projetos o espaço rural e urbano de Bacabeira foi duramente transformado. Nesse sentido, o presente trabalho estrutura-se em três partes, sendo estas constituídos da localização e caracterização da área de estudo; processos metodológicos, abordando as etapas de construção da pesquisa; em seguida encontram-se as discussões baseados nos resultados encontrados; por fim, são apresentadas as considerações finais da problemática em foco, assim como recomendações para minimização dos impactos observados no decorrer da pesquisa.

Tendo como área de estudo o município de Bacabeira, inserido na região do Golfão Maranhense, com singularidade e fragilidade ambiental, o objetivo do estudo é evidenciar os impactos ambientais causados pela implantação dos projetos de mineradoras na região, desta maneira abordar os aspectos bióticos e abióticos que sofreram alterações bem como as mudanças socioeconômicas geradas concomitante a mudança do espaço.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a consecução da pesquisa adotou-se o método dedutivo (LAKATOS; MARCONI, 2003), cujos procedimentos metodológicos fundamentou-se na Geodiversidade como princípio metodológico adotado para discussão de geoconservação e sustentabilidade socioambiental. As etapas pautaram-se na pesquisa da temática impactos sobre a Geodiversidade, além da revisão bibliográfica de temas a fim, para subsidiar as observações e reflexões; levantamento de

informações sobre o município em questão; e análise e sistematização das informações obtidas com as pesquisas documentais e cartográfica.

Para o estudo, foram realizadas classificações supervisionadas, a partir de informações extraídas de imagens orbitais do Landsat-8, do sensor OLI, que se referem a data, respectivamente, 17/07/2017 e Landsat-5 sensor TM, que se refere a data 04/02/2010, órbitas/pontos 220/062 e 221/062, adquiridas através do catálogo de imagens disponível no site do INPE. No processamento das imagens no SIG (Sistemas de Informações Geográficas), foi utilizado a composição RGB (Red, Green e Blue) nas bandas 6, 5 e 4, respectivamente, de falsa cor, que enfatiza e facilita a análise da cobertura vegetal da região. Posterior a estas etapas, foram confeccionados mapas para representar e auxiliar as características ambientais, que se justifica pelo auxílio para análise socioambiental da área de estudo, visto que não houve trabalho de campo no período vigente da pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Bacabeira, encontra-se localizado na importante unidade da paisagem do Golfão Maranhense, ambiente de delicadeza ambiental, com florestas de mangues e diversa hidrografia. Nesse sentido, este ambiente, diante dos valores da Geodiversidade, possui importância de existência e conservação pela provisão garantida (intrínseco e econômico), além de valores educativos e científicos, que, legalmente, é considerado Área de Preservação Permanente, pelo código florestal, inciso VII do artigo 4º da Lei de Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Bacabeira é uma cidade que situa-se em três unidades de conservação, sendo elas: Reserva Extrativista Rio Perizes, Área de Proteção Ambiental Rancho Papouco e Parque Municipal do Zaú, no entanto, no município, incidem tensões como queimadas, pecuária, desmatamento ilegal de áreas de manguezais e, principalmente, extração mineral.

A localização do município, próximo do porto do Itaqui e rodovias de fácil acesso, além da grande disponibilidade de rochas e minerais, Bacabeira tornou-se cenário de implantação de indústrias de mineração e o extinto projeto da Petrobrás, que com os atrasos nos serviços de terraplanagem e posterior suspensão, cancelou o projeto e área não pode ser utilizada pela população (SILVA, 2015). Ainda, as indústrias de extração de minerais, modificaram a dinâmica ambiental e social do município, criando erosão, assoreamento, impactos sobre flora e fauna, visto que estão próximos a Reserva Ambiental Zaú, região de residência de comunidades tradicionais.

Segundo Amorim *et al* (2017), alguns igarapés da região estão sofrendo impacto antrópico em sua qualidade gerado pelas partículas de esgotos domésticos, atividades de terraplanagem e substâncias lixiviadas como óleos e metais pesados. Sabe-se que, durante o processo de extração, a camada superficial do solo, considerada mais fértil, é removida, contribuindo para a erosão e, conseqüentemente, o assoreamento dos corpos hídricos do entorno. Através do Google Earth, foram localizadas quatro pedreiras no município de Bacabeira, correspondentes aos pontos a, b, c e d no mapa, além da Refinaria Premium I da Petrobras (Figura 1).

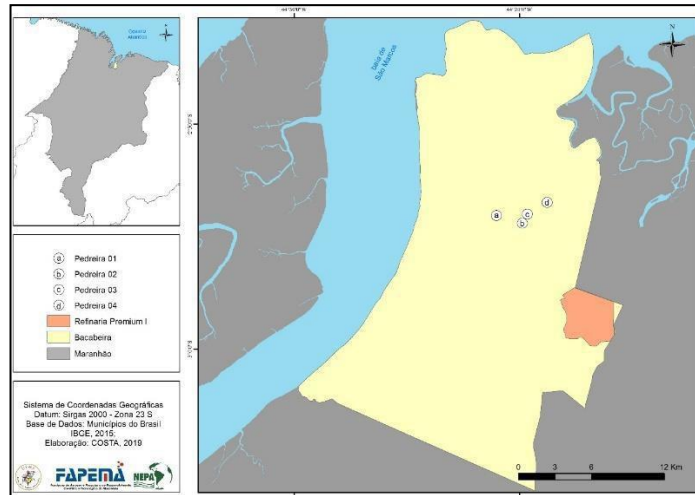


Figura 1: Localização de pedreiras e instalação da Refinaria Premium I Fonte: Acervo de pesquisa, 2019

Na figura anterior, localizou-se a Pedreira 01, entre as coordenadas 2° 54' 4.08" Sul e 44° 21' 1.80" Oeste, que apresenta grandes impactos ambientais decorrentes da extração granítica. A intensa exploração mineralógica resultou principalmente no surgimento de lagos artificiais, que representam o esgotamento da produção (Figura 2). Atualmente, no espaço não há atividades.

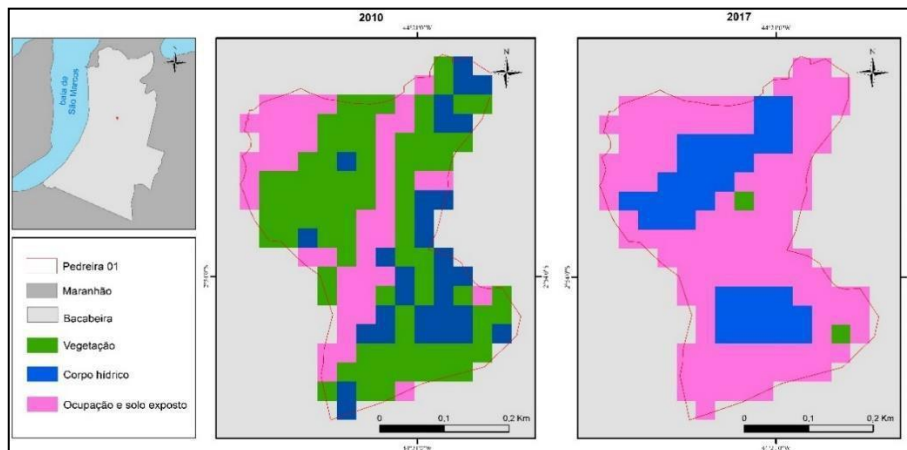


Figura 2: Classificação de uso e ocupação da Pedreira 01 Fonte: Acervo de pesquisa, 2019

No município, a atividade de mineração é marcante em razão dos afloramentos graníticos resultantes da Suíte Intrusiva Rosário, por este motivo no polo Rosário-Bacabeira existem diversas pedreiras ativas em uma reserva estimada em 7 milhões de m<sup>3</sup> (BANDEIRA, 2013). O grande potencial natural somado às condições favoráveis de localização para distribuição, próximo ao eixo intermodal, determinou o município como um dos maiores produtores do estado (SEINC, 2015). A Pedreira 2 (Figura 3), em função da retirada da vegetação e assoreamento da

área, possibilitou a criação de lago, que, atualmente, é utilizado como lazer, oferecendo risco á saúde humana, uma vez que, há risco de contaminação por metais pesados.

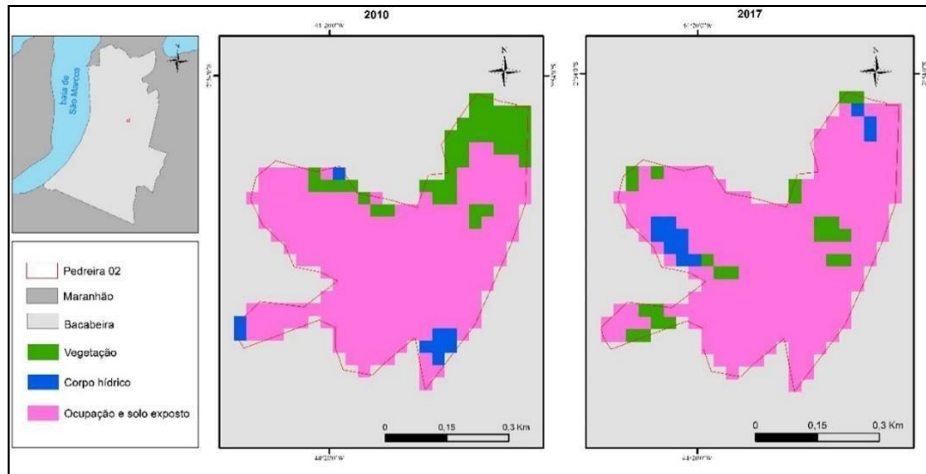


Figura 3: Classificação de uso e ocupação das Pedreira 02  
Fonte: Acervo de pesquisa, 2019

Nas Pedreiras 3 e 4, presente na figura a seguir, apresentou grande área de ocupação e solo exposto no ano de 2017, em comparação com o ano de 2010. A área destinada a extração é a maior, cuja demanda é escoada por ferrovia. A exploração granítica das Pedreiras é destinada a produção de brita, que representa cerca de 85% do produto comercializado para a construção civil em todo o Estado (IMESC, 2019) (Figura4).

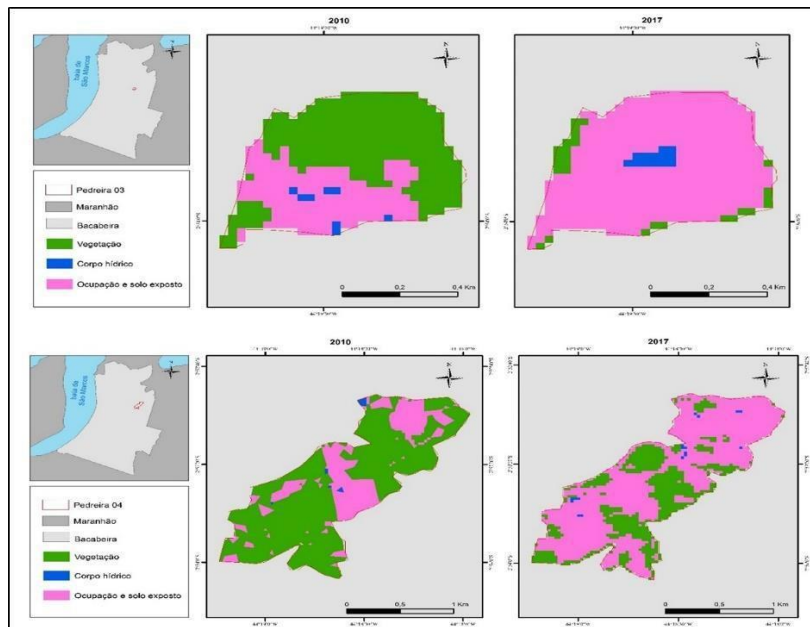


Figura 4: Classificação de uso e ocupação da Pedreira 03 e 04  
Fonte: Acervo de pesquisa, 2019

Os maiores impactos advem do fruto de um projeto desenvolvimentista, a terraplanagem da área de 20 km<sup>2</sup> no Distrito Industrial de Bacabeira (DIBAC), onde seria a

Refinaria Premium I da Petrobras, que resultou na supressão de quase toda a vegetação nativa. O projeto previa, em sua etapa final, a implantação de uma capacidade de produção de 600 mil barris de derivados de petróleo por dia (PETROBRAS, 2008). A instalação da Refinaria Premium desencadeou uma série de mudanças permanentes ao meio ambiente, para além das questões sociais de valorização do uso da terra para os povos nativos, atividades como terraplanagem, escavação e drenagem da área, região esta que se encontra desmatada e de uso restrito a comunidade.

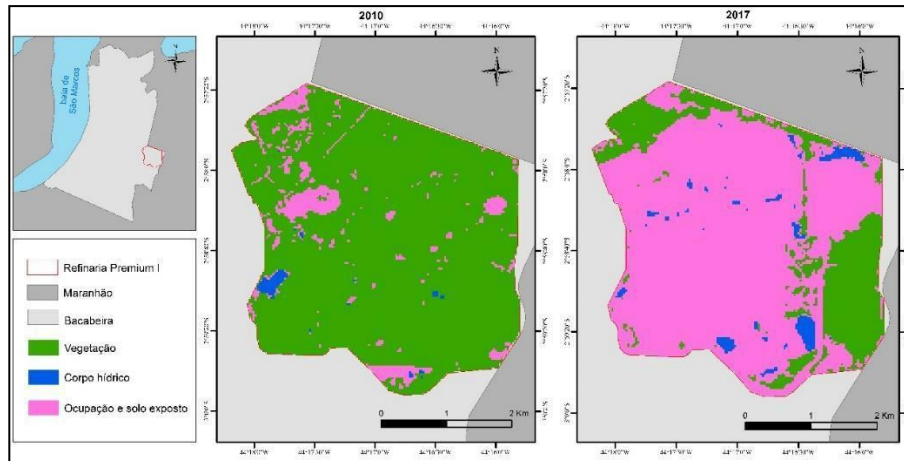


Figura 5: Classificação de uso e ocupação da Refinaria Premium I Fonte: Acervo de pesquisa, 2019

## CONCLUSÃO

No município, é possível analisar a evolução espaço-temporal do uso e cobertura do solo, a partir de imagens de satélite Landsat 5 TM, com recorte temporal de sete anos (2010 e 2017), que está relacionado ao período de instalação da Refinaria Premium I, da Petrobras, que permitiram a identificação de transformações das quais pode se destacar a supressão da vegetação e surgimento de lagos artificiais, em função do aumento da urbanização e das áreas antropizadas devido, principalmente, as atividades de extração mineral.

No município que abrange a área de estudo a premissa de sustentabilidade não estabelece limites às possibilidades de crescimento, nem produzem iniciativas que permeiam a existência de interlocutores e participantes sociais relevantes e ativos em práticas educativas, que reforcem o sentimento de responsabilidade e de constituição de valores éticos para com o meio natural.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Diranneide Gomes et al. Enquadramento e avaliação do índice de qualidade da água dos igarapés Rabo de Porco e Precuá, localizados na área da Refinaria Premium I, município de Bacabeira (MA). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, p. 251-259, 2016.

BANDEIRA, Iris Celeste Nascimento. **Geodiversidade do estado do Maranhão**. Teresina: Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2013.

IMESC – Instituto de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Enciclopédia dos Municípios Maranhenses: microrregião geográfica do litoral ocidental maranhense**. São Luís: IMESC, 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5ª ed.

São Paulo: Atlas S.  
A. 2003.

PETROBRÁS. **Petróleo Brasileiro S.A.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>, Acesso em: 13 dez. 2021

SEINC. **Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Energia do Maranhão.** Disponível em: [https://www3.seinc.ma.gov.br/?page\\_id=498](https://www3.seinc.ma.gov.br/?page_id=498). Acesso em: 25 de março de 2021.

SILVA, Hellen Mayse Paiva. **O processo de implantação da Refinaria Premium I em Bacabeira (2010 a 2015) no contexto do desenvolvimento econômico do estado do Maranhão.** 2015. Tese de Doutorado. UEMA.





## COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMUNITÁRIA

KARINA CARDOSO VALVERDE; SARA VITÓRIA VANDERLEI MOREIRA

**Introdução:** A organização populacional é necessária para manter uma sociedade eficiente, visto que existem diversos grupos sociais com diferentes demandas. Deste modo, as cooperativas e associações formam-se através da necessidade local, e a partir de voluntários que queiram criar serviços e trabalhos em prol do bem coletivo. O conceito da educação ambiental pode ser inserido no contexto das cooperativas e associações, abrangendo tópicos como: a formação de comunidades ecologicamente corretas, que apresentam um equilíbrio entre a população e o meio ambiente, através da inserção de ações práticas voltadas para a conservação ambiental, como por exemplo: o manejo florestal sustentável; o gerenciamento de hortas comunitárias; a limpeza urbana coletiva; a coleta, separação e reciclagem dos resíduos sólidos. **Objetivos:** Este trabalho apresenta a educação ambiental como forma de beneficiar a comunidade, destacando a ação das cooperativas e associações que contam com o trabalho comunitário, a fim de garantir o bem-estar social dos cidadãos. **Metodologia:** Caracteriza-se por uma pesquisa bibliográfica, onde os conhecimentos foram obtidos no site do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), que disponibiliza e-books que ajudaram no teor teórico deste trabalho, já que trazem informações acerca de empreendimentos comunitários, com destaque para as cooperativas e associações. **Resultados:** O bom gerenciamento de empreendimentos comunitários impulsionado pela educação ambiental proporcionam diversos benefícios, tais como: a utilização dos recursos naturais sem prejudicar o meio ambiente; a garantia de uma alimentação mais saudável através da implementação de hortas; a limpeza do ambiente no qual o indivíduo está inserido; o desenvolvimento econômico local através de atividades com produtos reciclados. Nesse sentido, a existência das cooperativas e associações colaboram na organização, eficiência e equilíbrio das demandas sociais dos participantes desses projetos. Atuam também na inovação, no bem-estar e no desenvolvimento local. **Conclusão:** O desenvolvimento da educação ambiental atua no progresso das cooperativas e associações, transformando a relação da comunidade local com o meio ambiente, pois tendem a melhorar a qualidade de vida através da implantação de organizações auto sustentáveis, ecologicamente viáveis.

**Palavras-chave:** Conservação ambiental, Desenvolvimento local, Educação ambiental, Sustentabilidade, Trabalho comunitário.



## PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO REALIZADO NO CEF 01 DA CANDANGOLÂNDIA EM BRASÍLIA/DF

JAYRO SANTOS DE LANA; VENÍCIUS JUVÊNIO DE MIRANDA MENDES; RÔMULO JOSÉ  
DO COUTO

**Introdução:** Tendo como base a lei 9.795/1999, observa-se a relevância com a qual deve ser tratado a temática da educação ambiental, sendo esta ministrada em diferentes etapas do ensino, devendo ser articulada de forma interdisciplinar nas variadas etapas e modalidades da educação regular, técnica e superior. **Objetivo:** Avaliar o desenvolvimento relativo à percepção dos alunos após a participação no projeto de sustentabilidade do Centro de Ensino Fundamental 01 (CEF 01) da Candangolândia de Brasília/DF. **Metodologia:** Para isso, foi necessário: discutir a metodologia utilizada no projeto de sustentabilidade em questão; para isso foi utilizado a aplicação de um questionário relativo a temática de meio ambiente e sustentabilidade nos alunos participantes do projeto, e, por fim, a análise foi feita com base em revisão de literatura, os dados colhidos ao fim da pesquisa. Desse modo, observa-se o caráter metodológico qualitativo-quantitativo desta pesquisa. **Resultados:** Foram aplicados 2 questionários em 40 estudantes, contendo perguntas referentes a educação ambiental e a sustentabilidade, tais questões levam em conta o meio sociocultural no qual os educandos encontram-se inseridos, sendo este meio localizado em uma região predominante urbana, e que tal fato contribui para a formação da percepção ambiental destes, levando em conta que a percepção da realidade por parte de um indivíduo é mediada por diversos fatores os quais constituem seu ser, sendo estes fatores construídos ao longo da vida do indivíduo através de seu convívio social. **Conclusão:** Por fim, observou-se grande evolução por parte dos alunos, no que se refere a compreensão relativa a temática tratada no projeto, resultando em maior percepção da realidade ambiental na qual encontramos-nos situados enquanto indivíduos.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, Consciência ambiental, Sustentabilidade, Educação, Realidade ambiental.



## GERMINAÇÃO DE COENTRO (*CORIANDROM SATIVUM*) SOBRE DIFERENTES COBERTURAS

ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO; FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS;  
THANNA ARYELLA MARTINS DE CARVALHO; CIBELLE CHRISTINE FERREIRA BRITO;  
MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA

**Introdução:** o coentro é uma erva aromática bastante consumida pelos brasileiros, tanto na forma de condimento como in natura. O baixo teor de germinação de sementes é um problema incessante nesta planta. É notório aqui na região a prática da queima de resíduos domésticos oriundo da poda de árvores, gramas, plantas invasoras e entre outros. **Objetivos:** o trabalho objetivou-se em identificar o teor de germinação das sementes de coentro submetidas a três tratamentos oriundo de resíduos vegetais (palha de coqueiro e pó de serragem e grama) visando minimizar os impactos ambientais causados pelas queimadas. **Metodologia:** o experimento foi realizado em uma horta no município Conceição do Araguaia/Pará, onde se construiu três canteiros a base de esterco bovino, compostagem de serapilheira e restos vegetais e terra preta na proporção (1/1/2) com as seguintes dimensões (1,70X2,60) cada canteiro. Para o plantio foram usadas as sementes de coentro Verdão da Feltrin que possui garantia de padrão de qualidade internacional, indicada para ser usada em hortas e para plantio no verão. Em seguida para cobertura dois canteiros foram utilizados 5 kg de palha de coqueiro (*Cocos nucifera L.*), 5 kg de pó de serragem e 5 Kg de grama seca. **Resultados:** Pode-se observar maior teor de germinação (4 dias) das sementes de coentro na cobertura com a palhada de coqueiro em relação ao tratamento feito com o pó de serragem (8 dias) e também ao tratamento com a grama seca (7 dias). **Conclusão:** o uso de cobertura morta influência na germinação de sementes, acelerando ainda mais esse processo.

**Palavras-chave:** Hortaliças, Queimadas, Compostagem, Plantio, Resíduo.



## O USO DA COMPOSTAGEM COMO TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS NA ESCOLA E.E.E.F.M BRIGADEIRO FONTENELLE EM BELÉM – PA: UM RELATO DE CASO

PAULO HENRIQUE CARVALHO DE CASTRO; TÁSSIA LUCIANE FERREIRA DE SOUSA;  
ANA LUCIA ARANHA DA COSTA; ANA CLARA MOURA DE SOUSA; DENMORA GOMES  
DE ARAÚJO

**Introdução:** Nos últimos anos, o descarte de lixo vem se tornando uma das problemáticas mais difíceis de serem sanadas. A compostagem surge então como alternativa para transformar os resíduos orgânicos em adubo para hortas proporcionando um ambiente sustentável. **Objetivos:** O estudo teve como objetivo principal, utilizar a compostagem como ferramenta de ensino e aprendizado, visando contribuir com o conhecimento dos alunos do ensino fundamental da Escola Estadual Brigadeiro Fontenelle, ensinando vários métodos de fazer mini composteira com praticidade para os alunos. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa de opinião na Escola Brigadeiro Fontenelle com os alunos do 6º, 7º e 9º ano, sobre compostagem. O questionário foi aplicado e aproximadamente 35 alunos de cada série responderam as seguintes perguntas: “Você sabe a quantidade e o destino final do lixo que produz diariamente na escola” “O que é compostagem e como monta uma composteira?”. Através das respostas de cada turma foi possível obter os gráficos sobre o real conhecimento dos alunos sobre o tema abordado. **Resultado:** Após a avaliação das respostas, observa-se que a maioria dos alunos do 6º ano, não tinha noção da quantidade e nem do destino final do lixo que produziam no ambiente escolar, assim como, a falta de prática sobre o assunto compostagem. Uma situação que chamou atenção foi a expressão de aversão de alguns alunos quando demonstrado como exemplo, a utilização da casca da banana, associada aos organismos do solo, como as minhocas, nesse momento ficou claro, a falta de vivência a respeito do assunto, necessitando sim, a inserção desse tema, mesmo que forma lúdica, nas primeiras séries. No entanto, os alunos do 8º e 9º ano, apresentaram um excelente desempenho, provavelmente por serem de séries mais avançadas e na maioria das escolas o conteúdo sobre compostagem começa a ser discutido nas referidas séries. Na montagem das mini composteiras, todas as turmas demonstraram curiosidade, participação e empenho. **Conclusão:** Seria interessante que as escolas discutisse assuntos como esse, desde o ensino fundamental 1, implantando junto a aula, ações como palestras, oficinas, aulas práticas, entre outras, praticando assim, desde cedo, de atitudes voltadas ao meio ambiente e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ensino fundamental, Mini composteira, Resíduos orgânicos, Sustentabilidade.



## ESTADO DA ARTE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CERRADO DE GOIÁS

PLÁCIDO FABRÍCIO SILVA MELO BUARQUE; DERICK MARTINS BORGES DE MOURA;  
PAULO ROBERTO FERREIRA DE AGUIAR JUNIOR; WELLMO DOS SANTOS ALVES

**Introdução:** O trabalho destaca-se o mecanismo legal de controle e gestão das UCs estaduais de Goiás é o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), que foi instituído pela Lei nº 14.247, de 29 de julho de 2002 e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação no Estado de Goiás. **Objetivo:** realizar o levantamento do estado da arte das Unidades de Conservação (UC) do Cerrado de Goiás. **Metodologia:** foram consultados publicações, artigos e documentos técnicos que trouxessem dados e reflexões acerca da lógica política, social e científica de criação de áreas protegidas em Goiás. Da mesma forma, se procedeu para analisar possíveis gargalos e tendências da política de criação e gestão de unidades de conservação no Brasil e em Goiás. Para realizar a fundamentação teórica foram utilizados estudos bibliográficos e legislação acerca do tema. Para o levantamento das UCs contidas em Goiás foi utilizado o banco de dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC. **Resultados:** desta pesquisa revelaram que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) representa um alicerce ainda frágil para suportar as pressões sobre a biodiversidade e necessita de investimentos significativos. Por outro lado, a rede de UCs cumpre importante papel nas estratégias de conservação, servindo como foco para projetos de educação e informação ambiental e para laboratórios de pesquisa científica, bioprospecção e monitoramento. **Conclusão:** cabe aos governos e à sociedade por meio de políticas públicas de conservação, preservação, adaptação e mitigação de áreas de proteção; assegurarem a viabilidade do pilar de sustentação da diversidade biológica nas Unidades de Conservação em Goiás.

**Palavras-chave:** Unidades de conservação, Cerrado, Estado de Goiás, Biodiversidade, áreas protegidas.



## VALORAÇÃO AMBIENTAL DE UM PARQUE PÚBLICO EM CHAPECÓ - SC

THAINÁ PAULA CIMA DE LIMA; MANUELA GAZZONI DOS PASSOS; SILVIA MARA ZANELA DE ALMEIDA; ELISANGELA BINI DORIGON

**Introdução:** existem métodos de valoração de bens naturais, que auxiliam na estimativa de valor econômico aos recursos ambientais, utilizando a simulação de mercados hipotéticos, mesmo que não existam preços de mercado relacionados ao bem. Trata-se de mensurar as preferências de indivíduos frente a alterações sofridas pelo meio ambiente. **Objetivos:** nesse sentido, o presente estudo avaliou a valoração ambiental da população do município de Chapecó – SC quanto ao uso e benefícios do Eco Parque. Sua população em 2021, conforme estimativas do IBGE, era de 227 587 habitantes. **Metodologia:** para essa pesquisa foi utilizado o método de valoração de custo hedônico. Para isso foi aplicado um formulário de pesquisa na plataforma Google Formulários contendo nove questões fechadas relacionadas a quanto as pessoas estão dispostas a pagar pelo uso do Eco Parque. Esta pesquisa foi aplicada entre os dias 28 de março a 04 de abril de 2022. **Resultados:** O perfil dos participantes variou entre 18 a 69 anos, sendo que 64,3% são do sexo feminino e 66,7% já possuem ensino superior. Quanto a faixa salarial 38,1% recebem de 3 a 4 salários, 31% 1 a 2 salários, e 28,6% mais que 4 salários. Quanto a residência dos entrevistados percebe-se que praticamente todos os bairros foram mencionados sendo que o centro e o Efapi foram os mais citados (11,9% cada). Quando questionado com que frequência visitam o Eco Parque 92,9% referem que somente as vezes. A finalidade da visita são 66,7% para caminhadas, 2,4% para ginástica, 40,5% para lazer. **Conclusão:** Quanto a valoração do Eco Parque, pode ser concluído que parte dos entrevistados acha importante para a população, mas desconhecem o significado de uma valoração econômica de um recurso ambiental, neste caso, subjugando o valor estimado pelo uso, de uma área ou espaço como o Eco Parque. Mesmo assim, através dos dados coletados levantaram-se valores que na concepção do grupo poderia ser bem maior se o grupo de pessoas que respondeu o questionário tivesse algum conhecimento sobre valoração ambiental de espaços como o Eco Parque.

**Palavras-chave:** Valoração, Parque urbano, Meio ambiente, Bem-estar, Sustentabilidade.



## **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DIDÁTICO ISOLADO PARA O ESTUDO SOBRE A ENERGIA SOLAR E SUAS APLICAÇÕES AGREGANDO A REUTILIZAÇÃO DE LIXO ELETRÔNICO COM SOFTWARE E HARDWARE LIVRES**

PAULO SIDNEI STRINGHINI JUNIOR; GREICIELI DE LIMA ZANDONÁ; DALTON PEDROSO QUEIROZ; RONY GONÇALVES DE OLIVEIRA; PETERSSON CARDOSO DE SOUZA

**Introdução:** Para suprir a demanda de energia e diminuir tais efeitos causados pela utilização das fontes de energia limitadas, faz-se necessário dispor de fontes menos agressivas, ou renováveis. O Sol é a fonte de energia responsável pela origem da maioria das fontes de energia renováveis, inclusive das que não utilizam diretamente a radiação solar. **Objetivo:** Desenvolveu-se o projeto de um sistema rastreador solar para monitorar de modo dinâmico a posição do sol e, dessa forma, posicionar um painel solar da melhor forma possível, maximizando o rendimento na geração de energia fotovoltaica. **Metodologia:** O sistema foi concebido e desenvolvido para ser de baixo custo e modular. Além de otimizar a qualidade da captação de energia, o protótipo desenvolvido proporciona a experimentação de forma didática no ambiente escolar sobre a energia fotovoltaica, promovendo a educação ambiental e a conscientização em relação à problemática atual da geração e demanda de energias limpas. A divulgação do projeto teve como principal público alvo alunos dos ensinos médio e fundamental e da comunidade indígena douradense, com o propósito de aguçar a curiosidade sobre o tema abordado de forma simples, prática e ao seu nível de conhecimento. Com este propósito sempre em vista, o material usado na construção do rastreador solar, em sua maior parte, foi reutilizado a partir de lixo eletrônico, sendo algumas peças e componentes comprados a baixo custo. **Resultados:** Os testes e a análise da geração de energia obtida foram realizados para demonstrar a funcionalidade e a eficiência do sistema, utilizando para tal equipamentos eletrônicos como osciloscópio digital, multímetro e LEDs. Verificou-se que também é possível realizar melhorias no projeto inicial como, por exemplo, adicionar uma bateria recarregável ao painel solar e por meio dela alimentar o microcontrolador Arduíno que integra o sistema, o que agrega maior mobilidade e independência ao projeto. **Conclusão:** O protótipo desenvolvido mostrou-se relevante e adequado para a realização da extensão, visto que é modular e de fácil transporte, podendo ser levado a diferentes ambientes escolares, onde por meio dele a comunidade escolar poderá presenciar conceitos teóricos e práticos e debater com maior propriedade sobre o tema da geração de energia limpa fotovoltaica.

**Palavras-chave:** Energia, Fotovoltaica, Reutilização, Sustentabilidade, Solar.



## ENFIM - UTILIZAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DE ECA (ESTUFA DE CULTIVO AUTOMATIZADA) BASEADA NO MÉTODO DIY (DO-IT-YOURSELF, LE FAÇA VOCÊ MESMO)

PAULO SIDNEI STRINGHINI JUNIOR; PAULO CÉSAR DE SOUZA; MOISES FELIPE RIBEIRO DOS SANTOS; DALTON PEDROSO QUEIROZ; RONY GONÇALVES DE OLIVEIRA

**Introdução:** Com o crescimento e popularização de métodos de plantio, o cultivo residencial se tornou presente em muitas casas, além de ser benéfico a saúde é considerado uma atividade economicamente rentável, porém é necessário ressaltar o devido cuidado para com a plantação, para esse caso foi dado a proposta de projeto. O ECA (Estufa de cultivo automatizado) é um projeto que condiciona o devido cuidado e proteção para a hortifruti residencial, sendo em hidratação, climatização e nutrição, proporcionando uma controle do ambiente automatizado. **Objetivo:** A construção de uma ECA, onde pode ser utilizado como material de estudo, para o incentivo de estudo e interesse na engenharia, não só de estudantes mas de toda a comunidade, adaptando-se assim ao método DIY (do-it-Yourself, i.e Faça você mesmo). **Metodologia:** Foi feito uma estufa de plástico para ser mais fácil a mobilidade para as escolas e eventos, foi utilizado material de compostagens do curso de engenharia ambiental para adubar as plantas, foi feito tubos enterrados para assim uma bomba automática de água pode irrigar sem que água compacta o solo e as raízes, e o controle de luminosidade foi medida com sensor e um arduino para assim ser feito o monitoramento da sensibilidade das plantas. **Resultados:** O projeto foi realizado com sucesso, o objetivo foi alcançado, pois teve a reutilização de componentes eletrônicos, Hardware e Software Fáceis de Usar. Visando a facilidade de aprendizagem no momento de utilizar equipamentos acessíveis de baixo custo para comunicar e/ou combinar com a plataforma arduino e seus códigos abertos para , assim, criar materiais de ensino acessíveis às escolas públicas. **Conclusão:** Este projeto teve como finalidade a inclusão entre faculdade e população, tendo em vista que, tanto o graduando quanto os colaboradores do projeto receberam conhecimento teórico e prático através de planos de ensino aplicado pelo estudante universitário. Assim, inicia-se um movimento tecnológico de cultivo domiciliar atrelando a reutilização de lixo eletrônico e educação ambiental com a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Cultivo, Reutilização, Lixo, Educação.





## ÉTICA NA AGRICULTURA

ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO; MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA;  
FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS; THANNA ARYELLA MARTINS DE CARVALHO;  
CIBELLE CHRISTINE FERREIRA BRITO

**Introdução:** atualmente, no mundo temos mais de seis bilhões de pessoas, onde, as mesmas precisam ser alimentadas, notoriamente faz se necessário não só a produção de alimentos em longa escala como adotar posicionamentos éticos perante o meio ambiente e entre as relações agrícolas como um todo. A Ética pode ser definida como um conjunto de princípios e valores que presidem a conduta humana na busca do bom funcionamento e equilíbrio da sociedade. A ética com o ambiente começa pelo reconhecimento do valor da natureza e pela preservação dos recursos naturais. Os amadores e profissionais devem reconhecer que a natureza possui a qualidade fundamental de possibilitar a vida humana harmonia com a fauna, flora e o ambiente como um todo. A importância da variedade das espécies animais e vegetais, da vida selvagem, do ar puro e da água limpa é inegável. A ética com o ambiente trata do reconhecimento que a natureza possui em garantir a sobrevivência e o desenvolvimento dos seres humanos. **Objetivo:** rever as estruturas que sustentam as relações dos agricultores com a natureza. **Metodologia:** o trabalho foi desenvolvido no Instituto federal de educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará – Campus Conceição do Araguaia. A instituição de pesquisa, extensão e ensino adota medidas por meio de disciplina curricular com a temática acima, em que consegue rever e realçar os valores culturais a fim de abrir ou retomar ideias de que é possível produzir uma agricultura que caiba todas as formas de vida, e que essas medidas fiquem arraigadas nos sistemas de produção. **Resultado:** assim, através de valores éticos ambientais realçados nas universidades e por todos os outros cantos do país talvez se consiga abandonar as metodologias antigas e ultrapassadas e reorientar as ações e relacionamentos das atividades agrícolas com a natureza. A ética lida com as escolhas individuais onde o indivíduo tem a liberdade de escolha. E que independentemente das definições acadêmicas de ética, tenhamos referenciais sobre como julgar ético ou não. **Conclusão:** É possível que aja a mudança por meio da adoção de valores baseados na ética, na honestidade e no compromisso.

**Palavras-chave:** Universidade, Meio ambiente, Natureza, Respeito, Harmonia.



## A UTILIZAÇÃO DE BACTERÍOFAGOS COMO ALTERNATIVA PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DE FITOPATÓGENOS QUE CAUSAM DOENÇAS EM CULTURAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

AMANDA GOMES GUIMARÃES

**Introdução:** O Brasil é um dos maiores países agroexportadores do mundo, sendo que em 2020, apenas o agronegócio representou mais de 20% do PIB do país. Contudo, o uso de defensivos agrícolas no combate a fitopatógenos em diversas culturas está se tornando limitado, pois além da resistência que esses microrganismos vêm apresentando a esses produtos, o uso indiscriminado de agrotóxicos acaba se tornando prejudicial ao meio ambiente. Assim, o uso da fagoterapia (tecnologia que utiliza fagos líticos que são vírus que infectam e matam especificamente bactérias sem causar dano a outros seres vivos) é considerada hoje uma alternativa promissora para o controle de doenças bacterianas em plantas. Um dos exemplos, é a murcha bacteriana causada pelo complexo de bactérias do gênero *Ralstonia sp.* que acomete culturas de tomate e do pimentão. **Objetivo:** Em um trabalho específico, os pesquisadores testaram a atividade bacteriolítica de um coquetel de fagos contra o patógeno *Ralstonia pseudosolanacearum in vitro* e *in vivo* em tomateiros. **Metodologia:** Foram isolados filotipos de *Ralstonia sp.* das plantas doentes usando meios de cultura semisseletivos e, posteriormente, o isolado bacteriano *R. pseudosolanacearum* foi utilizado como “isca” para o isolamento dos fagos. Após essa etapa, realizou-se a purificação desses bacteriófagos, seguida pela microscopia eletrônica de transmissão (MET) e o sequenciamento do DNA extraído visando a identificação dos vírus. A estabilidade dos fagos junto a atividade bacteriolítica também foi testada *in vitro* e posteriormente *in vivo*. **Resultados:** O coquetel de fagos foi capaz de controlar de forma eficaz a murcha bacteriana em comparação ao grupo controle, sendo que apenas 24% das plantas apresentaram severidade da doença quando tratadas com o coquetel, em comparação com 51% em plantas não tratadas. Além disso, as plantas saudáveis ??tratadas preventivamente com o coquetel permaneceram assintomáticas por um período de teste de mais de um mês. **Conclusão:** Os resultados preliminares mostram que a fagoterapia pode ser uma alternativa no combate a pragas em culturas de importância econômica por ser uma técnica sustentável, além de apresentar baixo custo quando comparada ao uso de outros produtos antimicrobianos.

**Palavras-chave:** Fagoterapia, Controle biológico, Bacteriófagos, Fitopatógenos, Tomate.



## **RELATO DE CASO - RESENHA CRÍTICA DO VÍDEO: “PRÁTICA DA CULTURA ORGÂNICA”**

ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO; FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS; CIBELLE CHRISTINE FERREIRA BRITO; THANNA ARYELLA MARTINS DE CARVALHOS; MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA.

### **RESUMO**

O cultivo orgânico vem se mostrando como uma importante ferramenta para viabilizar a produção de alimentos saudáveis sem agredir tanto o meio ambiente. O trabalho objetivou-se em fazer uma resenha crítica do vídeo “Prática da cultura orgânica” Produzido por Viçosa, MG: CPT, 1999. No vídeo é possível avaliar o cultivo de vários alimentos usado no consumo humano, uma vez que esses alimentos são produzidos sem o uso de agrotóxicos. Verificou-se a importância da agricultura Orgânica, pois essa cultura baseia-se no processo produtivo que está diretamente comprometido com a organicidade e sanidade no cultivo de alimentos que garante favorece a qualidade da saúde humana. Conforme o vídeo cada vez mais o consumidor está mais informado acerca dos alimentos que consome no seu cotidiano, pois tendo preferência a produtos mais saudáveis. Uma vez que os alimentos da agricultura convencional são usados adubos sintéticos e agrotóxicos, podem causar graves consequências a saúde humana. Por essa razão, a agricultura orgânica tem sido uma questão bastante abordada nos últimos tempos diante da preocupação da qualidade dos alimentos. Notou-se que para o cultivo orgânico de hortaliças é necessário um projeto que demanda o emprego de tecnologias adequadas à realidade do ambiente. Assim, a principal finalidade desta agricultura é garantir a qualidade dos alimentos, afiançar a saúde da sociedade e eliminar os impactos da produção agrícola e garantir a sustentabilidade. Concluiu-se que os objetivos da produção orgânica vão além do não uso de agrotóxicos, sendo o principal foco a melhoria da qualidade de vida dos consumidores e dos agricultores com base em práticas agroecologia.

**Palavras-chave:** Agricultura; Alimentos; Saúde; Sustentável.

### **ABSTRACT**

Organic cultivation has been showing itself as an important tool to enable the production of healthy foods without harming the environment so much. The objective of this work was to make a critical review of the video “Practice of organic culture” Produced by Viçosa, MG: CPT, 1999. In the video it is possible to evaluate the cultivation of various foods used for human consumption, since these foods are produced without the use of pesticides. The importance of Organic agriculture was verified, as this culture is based on the production process that is directly committed to organicity and health in the cultivation of food that guarantees the quality of human health. According to the video, consumers are increasingly more informed about the foods they consume in their daily lives, as they prefer healthier products. Since foods from conventional agriculture are used synthetic fertilizers and pesticides, they can cause serious consequences for human health. For this reason, organic

agriculture has been an issue that has been widely addressed in recent times in the face of food quality concerns. It was noted that for the organic cultivation of vegetables it is necessary a project that demands the use of appropriate technologies to the reality of the environment. Thus, the main purpose of this agriculture is to guarantee the quality of food, guarantee the health of society and eliminate the impacts of agricultural production and guarantee sustainability. It was concluded that the objectives of organic production go beyond the non-use of pesticides, with the main focus being to improve the quality of life of consumers and farmers based on agroecological practices.

**Key Words:** Agriculture; Foods; Health; Sustainable.

## INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica é um conjunto de ações dentro da agricultura comprometida com a saúde, a ética e a cidadania dos seres humanos, aspirando contribuir para a preservação da vida, da natureza e dos recursos naturais. A agricultura orgânica abrange práticas que favorecem o equilíbrio entre o solo, as condições climáticas e as plantas. Esse modelo adota a tecnologia de processos que envolve a relação: planta, solo e ambiente. Uso de adubos orgânicos e de lenta liberação dos nutrientes. Mantém a cobertura do solo e matéria orgânica, promove o equilíbrio do solo com a presença de vida microbiana o que resulta na estabilidade nutricional do mesmo. Todas essas medidas resultam na produção de alimentos saudáveis promovendo um sistema autossustentável (Altieri, 2004).

A agricultura orgânica é uma forma de produção de alimentos que não usa agrotóxicos, fertilizantes e adubos com elementos químicos que possam contaminar o solo, o meio ambiente e que possa vir a prejudicar a saúde das pessoas (Altieri, 2004).

O objetivo principal da agricultura orgânica é garantir a qualidade dos alimentos não só por fora como por dentro, assegurando a saúde dos consumidores e minimizando os impactos ambientais causados pela agricultura.

A agricultura orgânica com base nos sistemas agroecológicos faz-se imprescindível nos modelos atuais de produção. Tendo em vista que um dos principais benefícios desse sistema se dá em função dos impactos na natureza. Pois o cultivo é baseado em compostagens, adubação verde, rotação de culturas e também no controle natural de pragas, esse modelo de produção é menos agressiva ao meio ambiente, evitando a contaminação dos recursos hídricos e do solo, contribuindo dessa maneira na preservação do meio ambiente Paiva (2016).

## RELATO DE CASO

De acordo com o vídeo exibido em 30 de novembro de 2021, no curso de Agronomia, o qual apresentou como temática: o Cultivo orgânico de hortaliças, com duração de 66 minutos. Produção: Viçosa, MG: CPT, 1999. O filme inicia com a participação do pesquisador, Jacimar Luis de Souza que explica o processo da agricultura orgânica baseada em práticas e reaproveitamento de materiais orgânicos e o emprego de procedimentos não agressivos ou menos agressivos ao meio ambiente. No vídeo é possível avaliar o cultivo de vários alimentos usado no consumo humano, uma vez que esses alimentos são produzidos sem o uso de agrotóxicos. Verificou-se a importância da agricultura Orgânica, pois essa cultura baseia-se no processo produtivo que está diretamente comprometido com a

organicidade e sanidade no cultivo de alimentos que garante favorece a qualidade da saúde humana. Notou-se que para o cultivo orgânico de hortaliças é necessário um projeto que demanda o emprego de tecnologias adequadas à realidade do ambiente. Assim, a principal finalidade desta agricultura é garantir a qualidade dos alimentos, afiançar a saúde da sociedade e eliminar os impactos da produção agrícola e garantir a sustentabilidade.

A prática reciclagem de matéria orgânica é uma boa alternativa para produzir alimentos menos prejudicial ao consumo humano e conservar o meio ambiente. Sendo, portanto, bem diferente do método de produção convencional que utiliza os agrotóxicos no combate as doenças e pragas. Tudo isso, causando vários danos à saúde dos consumido res destes alimentos. Dessa forma, sendo bem mais recomendável tal prática produtiva. Pois além de reduzir os impactos ambientais em que toda a matéria depositada no solo vira gás metano que é muito prejudicial à saúde dos recursos naturais e humano, também é uma prática simples que pode ser feita até mesmo em casa. Assim, o agricultor pode produzir com pouco investimento econômico e alimentos com excelente qualidade nutricional. Diante do material explorado, observa se a importância desenvolver a Agricultura Orgânica, uma vez que essa proporciona diversos benefícios no contexto social e ambiental. Considerando o vídeo constata se uma contribuição significativa do professor Jacimar, como pesquisador do Sistema orgânico de produção de hortaliças no Brasil. uma vez que o mesmo demonstra seus conhecimentos campo de análise e estudo de agroecologia com foco na adubamento e reprocessamento de matéria orgânica e manuseio de tratos culturais.

Fundamentado no exposto, desde a década de 90 a EMCADER (Empresa Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) em seu centro regional de Domingos Martins no Estado do Espírito Santo desenvolve um programa de pesquisa no campo da agricultura orgânica gerando informações significativas ao sistema produtivo nacional. Tal programa de pesquisa é coordenado pelo pesquisador Jacimar Luís de Souza, o qual considerado como sendo um conhecedor do tema no cenário brasileiro. No vídeo, Jacimar destaca as ferramentas necessárias e indispensáveis à produção de hortaliças sem usar métodos que possa agredir o meio ambiente. Para Jacimar, o cultivo orgânico de hortaliças, pode ser realizado através de técnicas menos agressivas que favorece a produção de alimentos saudáveis, sem resíduos de produtos químicos e de melhor qualidade para o consumo humano, mais para isso, precisa seguir os princípios e normas técnicas pertinentes.

Percebe-se que a agricultura orgânica tem crescido mundialmente, porque o mercado consumidor busca alimentos mais saudáveis. Constatou-se que as regiões de maior destaque nessa cultura abrangem: a União Europeia com percentual anual de 25%, Estados Unidos com 20% e o Brasil com 10%. De acordo com o vídeo a Suécia conta com apoio de um programa governamental para os agricultores que buscam investir no ramo orgânico. Deste modo, é importante políticas públicas mais empenhadas com essa modalidade de produção. Segundo os dados coletados o alvo brasileiro é atingir anualmente cerca de 20 a 25% da área total em agricultura orgânica. Conforme o vídeo cada vez mais o consumidor está mais informado acerca dos alimentos que consome no seu cotidiano, pois tendo preferência a produtos mais saudáveis. Uma vez que os alimentos da agricultura convencional são usados adubos sintéticos e agrotóxicos, podem causar graves consequências a saúde humana. Por essa razão, a agricultura orgânica tem sido uma questão bastante abordada nos últimos tempos diante da preocupação da qualidade dos alimentos.

Averiguou-se que os produtores vêm buscando atender a demanda do mercado consumidor que busca alimentos sem produtos químicos. Constatou-se que por meio dessa modalidade agrícola a sociedade tem sido beneficiada, seja pela preservação do meio ambiente como também diversos outros aspectos relacionado o bem-estar do indivíduo. Ainda foi observado o empenho de organizações, como por exemplo: a APSAD-VIDA que é uma associação de produtores apoiados por programa municipal que promove o cultivo e a

comercialização dos produtos orgânicos. Com isso, os produtores recebem acompanhamento técnico, sistematizado e fiscalizado. Vale advertir o uso da adubação verde (plantio de leguminosas como: feijão guandú entre outras) é fundamental na prática orgânica, pois fornece a fixação biológica do nitrogênio, portanto, é preciso conhecer todas as etapas desta prática, como: a relevância da rotação de culturas (substituição de uma cultura por outra com características diferentes da primeira cultivada). Pois há necessidade que use culturas resistentes a pragas e doenças ou que se adquiram mudas saudáveis da região favorecendo a adaptação dessas as condições edafoclimáticas. Foi argumentada a importância do uso de cobertura morta, entre outras práticas que reduzem a perda de água no solo e diminuem o impacto das gotas de chuva e que facilita a infiltração de água evitando reduzir o aquecimento do solo, pois isso contribui no fornecimento de nutrientes após a decomposição do material permitindo melhorar o desempenho da cultura. O produtor deve se atentar para o correto manejo das ervas nativas evitando a competição com a cultura de interesse comercial e o controle de pragas e doenças de forma preventiva e não curativa. Conforme as técnicas ecológicas exemplificadas no vídeo, se o ataque continuar é importante que o produtor conheça as alternativas naturais ou menos nocivas ao meio ambiente. Foi evidenciado que a irrigação precisa ser feita cuidadosamente, recomenda-se aplicação de água numa quantidade menor e mais vezes ao dia (1 a 3 vezes ao dia).

Em quase uma década realizou-se estudos acompanhando a fertilidade do solo nos cultivos orgânicos e averiguou-se melhoria significativa nos teores de matéria orgânica, soma e saturação de bases, capacidade de troca de cátions e correção de acidez no solo através de manutenção e elevação do pH numa faixa ideal para as culturas. Além de elevar progressivamente os teores de potássio, cálcio, magnésio e fósforo. Isso confirma que a agricultura orgânica promove a melhora do solo, deste modo, essa prática é uma grande aliada para recuperação de áreas degradadas pela exploração exagerada e o uso de agrotóxicos no contexto produtivo.

## **DISCUSSÃO**

O autor objetiva informar a sociedade em geral sobre os benefícios da cultura orgânica, o tema é boa compreensão e bastante agradável. Considera-se um tema bem informativo no contexto social. As técnicas empregadas no cultivo orgânico são baseadas em pesquisas e experimentos realizados anteriores. Verificou-se que tal agricultura oferece múltiplos métodos (adubação orgânica: macro e micro nutrientes equilibrados, estrutura do solo, permite a penetração de raízes, maior circulação de ar e retenção de água no solo) que favorece o processo de fotossíntese, o desenvolvimento alternados das plantas e o equilíbrio ecológico de todo o sistema produtivo. Observou-se que a compostagem vem como alternativa principal à adubação dos sistemas de produção orgânicos. Pois é essencial dominar corretamente as técnicas, para tanto, é preciso a qualificação dos profissionais. Diante dos conhecimentos adquiridos, se faz necessário buscar outras obras de relevância do autor.

## **CONCLUSÃO**

Concluiu-se que os objetivos da produção orgânica vão além do não uso de agrotóxicos, sendo o principal foco a melhoria da qualidade de vida dos consumidores e dos agricultores com base em práticas agroecologia.

## **REFERÊNCIAS**

**ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 4.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 110p.

**PAIVA, A.R. Motivações e restrições de naturezas tecnológica e organizacional para o desenvolvimento de agroindústrias de alimentos orgânicos no RS.** 2016. 81p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.



## PRÁTICA NA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL- UEMS DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ALIMENTÍCIO PARA PRODUÇÃO DE INSUMO AGRÍCOLA

PAULO SIDNEI STRINGHINI JUNIOR; DALTON PEDROSO QUEIROZ; GREICIELI DE LIMA  
ZANDONÁ GODOY; RONY GONÇALVES DE OLIVEIRA

**Introdução:** Resíduos orgânicos são naturalmente reciclados pela natureza em uma ação cíclica, porém existem técnicas que podem acelerar esse processo para utilização dessa matéria orgânica como adubos em meios agrícolas. A compostagem é a reciclagem da matéria orgânica, como por exemplo, de resto de comida, podas de árvores entre outros, que são transformadas em adubos, sua atividade microbiológica, e influenciada pela relação carbono/nitrogênio (C/N), que varia com a composição do material usado, para uma relação C/N 30/1 e o ideal. A produção de adubo, é considerada fácil e simples e baixo custo, pois a matéria prima para sua produção é de fácil acesso.

**Objetivo:** Com o objetivo de aplicar os conhecimentos teóricos aprendidos em sala, foi montada uma unidade composteira dentro da unidade da universidade UEMS. **Materiais e Métodos:** Primeiramente houve o preparo do local onde foi feita a composteira, realizou-se a limpeza e o rastelamento da região retirando alguns resíduos e gramíneas. Foi construído um cercado, utilizando os tijolos coletados foram inseridos em formato retangular de mais ou menos 1,25 m x 1 m, em seguida, foi usado um carrinho de mão e uma pá de construção para realizar a coleta de palhada, que foi depositada ao meio do cercado uma camada de 10 cm de palhada. **Resultados:** Na literatura sugerida foi indicado de 3 a 4 meses uma compostagem completa, mas o processo foi considerado lento. Foi identificado uma presença grande de húmus e nutrientes. **Conclusão:** Com base nos resultados, foi possível verificar que a compostagem foi feita com sucesso, evidenciando a importância da relação da união da teoria com a prática, foi evidenciado os processos da compostagens no experimento, tanto quando a temperatura de ativação de 52° que foi o pico monitorado, a ausência de vetores e de mau cheiro (produção de gases), e o húmus com textura e coloração conforme o esperado, assim, a eliminação de 100% de todos os componentes utilizado inicialmente como foco principal para ser compostado e resultou em uma pilha de material com alto potencial nutrientes reciclado.

**Palavras-chave:** Compostagem, Húmus, Reutilização, Sustentabilidade, Agrícolas.





## MECANISMOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PROPOSTAS DE MEIOS DE GESTÃO DOS RESÍDUOS URBANOS PARA A CIDADE DE PARAGUAÇU PAULISTA/SP

ANDREIA CRISTINA NEVES DURAES; ÁLVARO COSTA JARDIM NETO; LECHAN COLARES-SANTOS

**Introdução:** A crescente quantidade de lixo produzida nas áreas urbanas pelo consumo excessivo da população e o aumento das atividades urbanas e industriais, agravou-se a poluição, provocando uma situação preocupante no que se diz respeito à saúde pública e a conservação do meio ambiente. Paraguaçu Paulista possui o título de Estância Turística, no entanto as práticas de descarte de resíduos da cidade não são satisfatórias, por este motivo se justifica este trabalho. **Objetivo:** O presente trabalho, teve como objetivo propor formas de gerenciamento de resíduos urbanos para a cidade de Paraguaçu Paulista-SP, destacando-se: em realizar um levantamento teórico sobre aterros sanitários e resíduos urbanos; discutir sobre mecanismos de gerenciamento e resíduos sólidos urbanos e elaborar mecanismos de tratamento de tal resíduo para o objeto de estudo. **Metodologia:** O método de pesquisa foi baseado em uma pesquisa exploratória que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema e levantamento de dados sobre o assunto teórico através de livros e mídias digitais. A pesquisa foi realizada com 450 habitantes da cidade os quais responderam questões referentes à coleta seletiva de resíduos sólidos e descarte correto. **Resultados:** Com os resultados computados ao longo deste trabalho ficou claro que a população Paraguaçuense tem conhecimento básico sobre o assunto tratado nesse contexto. **Conclusão:** Conclui-se que conjunto de informações aponta a necessidade de melhorar a gestão pública quanto ao sistema de comunicação, intensificar as ações da gestão pública focando no processo de educação ambiental, começando dentro das escolas de ensino fundamental, e depois a população, para com o resíduo e o meio ambiente, e proporcionando o desenvolvimento da consciência ambiental.

**Palavras-chave:** Coleta seletiva, Descarte, Educação ambiental, Recicláveis, Tratamento.



## REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM INDÚSTRIAS DE BEBIDAS NO BRASIL

ALEXANDRE ANDRÉ FEIL; CAROLINE CONSTANTIN DO AMARAL; DUSAN SCHREIBER

**Introdução:** A indústria do setor de bebidas gera benefícios sob a perspectiva econômica e social, porém, apresenta impactos negativos significativos no âmbito ambiental e a saúde humana. **Objetivo:** realizar uma revisão sistemática da literatura sobre os indicadores de sustentabilidade aplicados em indústrias de bebidas em nível de Brasil. Este estudo representa um recorte do projeto aprovado pela FAPERGS 07/2021 sob Termo de Outorga n. 21/2551-0002188-8. **Materiais e Método:** vincula-se a abordagem qualiquantitativa e descritiva e o procedimento técnico ocorreu mediante a revisão sistemática da literatura. Essa revisão foi conduzida pela utilização de palavras-chave "indústria de bebidas", "indicadores", "sustentabilidade", na base de periódicos do *Google Scholar*. A referida pesquisa retornou com 728 resultados de publicações científicas até dez. 2021, essas foram selecionadas com base nos critérios: a) Avaliação por pares ou *blind review*; b) Abrange pelo menos um aspecto do *Triple Bottom Line*; c) Vinculado a indústria de bebida. A seleção final compõe 97 estudos científicos, que atendem a esses critérios que foram tabulados e analisados de jan. a abr. de 2022. **Resultados:** revelam que as publicações científicas sobre a temática concentram-se de 2012 até 2021 (71,1%); os tipos de estudos em sua maioria referem-se a artigos científicos (29,9%), monografias de graduação (29,9%), dissertações de mestrado (20,6%); o tipo de produto industrializado centra-se nas bebidas em geral (40,2%), refrigerantes (25,8%) e cerveja (23,7%); o principal assunto abrange a Logística reversa (19,6%), Tratamento de efluentes (13,4%), consumo de água (7,2%) e eficiência energética (6,2%); os estudos centram-se, em especial, nos aspectos da *triple bottom line* vinculados ao ambiental (53,6%), econômico (23,7%) e, apenas, 7,2% abrangem os três aspectos simultaneamente. A utilização de indicadores de sustentabilidade ocorre em apenas 29,9% dos estudos, sendo que esses indicadores não abrangem os três aspectos da *triple bottom line* simultaneamente. **Conclusão:** apesar da abrangência em nível nacional de estudos científicos sobre sustentabilidade em indústrias de bebidas, os resultados sugerem que há uma lacuna que ainda não foi explorada vinculada a identificação e seleção de um conjunto de indicadores de sustentabilidade integrado em âmbito de *triple bottom line*.

**Palavras-chave:** Indústria de bebidas, Indicadores de sustentabilidade, Triple bottom line, Sustentabilidade corporativa, Conjunto de indicadores.



## IDENTIFICAÇÃO E INCENTIVAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS

FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS; ROSILENE DA COSTA PORTO DE  
CARVALHO; CIBELLE CHRISTINE FERREIRA BRITO; THANNA ARYELLA  
MARTINS DE CARVALHOS; MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA

### RESUMO

O uso tradicional de plantas medicinais tem base histórica longa, e são amplamente reconhecidos como seguros e eficazes. A sua atividade abrange os aspectos terapêuticos bem-sucedidos de prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças físicas e mentais trazendo o equilíbrio ao organismo. A prática da fitoterapia como alternativa na medicina popular foi amplamente utilizada e valorizada principalmente nas comunidades rurais e populações carentes, resultado da experiência acumulada durante séculos do uso e do próprio cultivo dessas plantas medicinais. A utilização de plantas com finalidade medicamentosa surge como alternativa para as famílias de baixa renda. A pesquisa objetivou-se em identificar o quantitativo de famílias em dois bairros que fazem o uso das plantas medicinais e ao mesmo tempo identificar e incentivar por meio de doação de mudas promovendo o uso sustentável da biodiversidade da região. O trabalho foi realizado no Centro Experimental Agroecológico do Araguaia, CEAGRO, do Instituto Federal do Pará, IFPA, Campus de Conceição do Araguaia em sacos plásticos de polietileno com as seguintes dimensões: 12X12. Observa-se através dos resultados da pesquisa que mais de 85% das famílias usam alguma planta com finalidade terapêutica, as plantas medicinais mais usadas de acordo com os resultados da análise foram: hortelã, poejo, erva cidreira, mastruz, babosa, boldo, erva doce, capim Santo, camomila e romã. Após as entrevistas, ocorreu a doação de mudas para as famílias que não cultivavam nenhuma planta medicinal como forma de incentivo ao uso dessa alternativa. Diante da temática abordada sobre plantas medicinais nota-se que a maioria das famílias entrevistadas fazem o uso de plantas com a finalidade fitoterápica e notou-se também o interesse nessa prática por parte dos moradores que não adotavam essa forma medicamentosa. Em suma, a utilização das plantas medicinais é percebida como alternativa para o tratamento de doenças e até mesmo para manutenção da saúde.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Erva; Saúde; Terapêuticos; Uso.

### ABSTRACT

The traditional use of medicinal plants has a long historical basis, and they are widely recognized as safe and effective. Its activity encompasses the successful therapeutic aspects of prevention, diagnosis and treatment of physical and mental diseases, bringing balance to the body. The practice of herbal medicine as an alternative in folk medicine was widely used and valued mainly in rural communities and needy populations, the result of the experience accumulated over centuries of the use and cultivation of these medicinal plants. The use of plants for medicinal purposes appears as an alternative for families low-income. The research aimed to identify the number of families in two neighborhoods that make use of medicinal plants and at the same time identify and encourage through the donation of seedlings promoting the sustainable use of biodiversity in the region. The work was carried out at

Centro Experimental Agroecológico do Araguaia, CEAGRO, Instituto Federal do Pará, IFPA, Campus de Conceição do Araguaia, in polyethylene plastic bags with the following dimensions: 12X12. It is observed through the results of the research that more than 85% of the families use some plant for therapeutic purposes, the most used medicinal plants according to the results of the analysis were: mint, pennyroyal, lemon balm, mastruz, aloe, boldo, herb sweet, holy grass, chamomile and pomegranate. After the interviews, seedlings were donated to families that did not grow any medicinal plants as a way of encouraging the use of this alternative. In view of the theme addressed on medicinal plants, it is noted that most of the families interviewed make use of plants for phytotherapeutic purposes and there was also an interest in this practice on the part of the residents who did not adopt this medicinal form. In short, the use of medicinal plants is perceived as an alternative for the treatment of diseases and even for health maintenance.

**Key Words:** Biodiversity; Herb; Health; Therapeutics; Use.

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história o ser humano utilizou-se das plantas para diferentes finalidades, dentre elas a fitoterapia. Os usos e importância desses vegetais estreitam a relação homem-natureza a partir da dispersão do conhecimento sobre esse recurso, fazendo com que a sabedoria popular seja disseminada. Para muitas comunidades a utilização das plantas medicinais é percebida como alternativa para o tratamento de doenças e até mesmo para manutenção da saúde (PINTO et al., 2006).

O uso tradicional de plantas medicinais tem base histórica longa, e são amplamente reconhecidos como seguros e eficazes. A sua atividade abrange terapêutica bem-sucedida de prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças físicas e mentais trazendo o equilíbrio ao organismo. A Fitoterapia, hoje em dia, se fundamenta em conhecimentos de fisiologia, fisiopatologia, farmacologia, química orgânica, bioquímica, além de estar sujeita a regulamentação em fármaco vigilância, o que torna a prática terapêutica uma ciência consolidada (BRASIL, 2006)

A prática da fitoterapia como alternativa na medicina popular foi amplamente utilizada e valorizada principalmente nas comunidades rurais e populações carentes, resultado da experiência acumulada durante séculos do uso e do próprio cultivo dessas plantas medicinais (SANTOS et al., 2000; MENGUE et al., 2001; ALBUQUERQUE et al., 2002; REZENDE et al., 2002; FUNARI et al., 2005).

De acordo com Pinto et al., (2006), apesar da importância, essa prática vem sendo ameaçada por diversos fatores como a facilidade de acesso à medicina moderna e a saída das pessoas de seus ambientes naturais para regiões urbanas, levando assim a perda do conhecimento popular herdado e transferido há várias gerações.

As plantas medicinais podem ser classificadas por categorias, de acordo com sua ação sobre o organismo: estimulantes, calmantes, emolientes, fortificantes, de ação coagulante, diuréticas, sudoríferas, hipotensoras, de função reguladora intestinal, depurativas, remineralizantes e reconstituintes.

Nesse sentido, a valorização dessa ciência é de grande relevância não só para a comunidade científica que necessita cada vez mais da confirmação dos valores terapêuticos das ervas medicinais, mas também para o enriquecimento cultural de um povo, além de contribuir para conservação desse recurso vegetal baseado em sua importância. Para tanto, Moreira et al., (2002) afirmam que a transmissão desse conhecimento e a realização de pesquisas sobre usos terapêuticos de plantas, apresentam-se como uma contribuição contra a ameaça de extinção de inúmeras espécies, muitas destas ainda desconhecidas pela ciência.

O presente artigo tem como objetivo identificar e incentivar o uso de plantas

medicinais no município de Conceição do Araguaia, Pará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Experimental Agroecológico do Araguaia, CEAGRO, do Instituto Federal do Pará, IFPA, Campus de Conceição do Araguaia-Pará em sacos plásticos de polietilenos com as seguintes dimensões: 12X12.

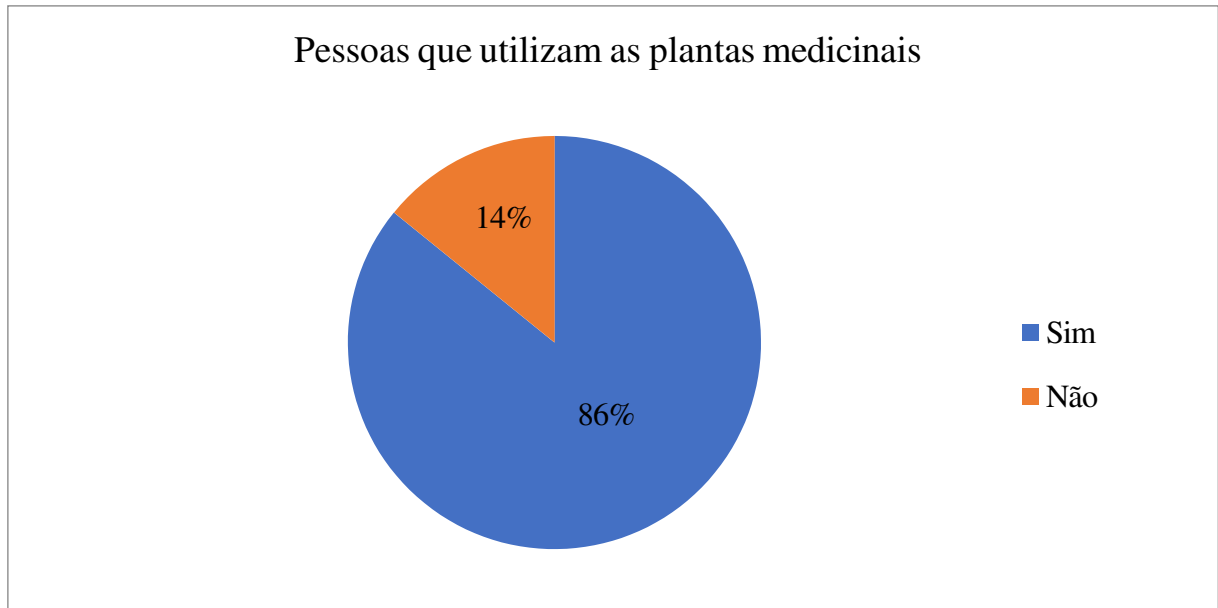
O clima, segundo a classificação de Köppen, é tropical do tipo AW (clima equatorial com inverno úmido e seco), chove muito menos no inverno que no verão, situada em 08 o 16'S; 49 o 16'W e 157m de altitude. Com temperatura média anual de 26.1°C e pluviosidade média anual de 1734 mm. Deu-se início a pesquisa abordando algumas questões teóricas sobre as plantas medicinais e definindo teoricamente o que é o tema em questão.

O trabalho de campo dessa pesquisa foi desenvolvido numa abordagem quantitativa e qualitativa, tendo o estudo de caso como foco norteador. Para realização da pesquisa optou-se pela entrevista semiestruturada, visto que segundo Triviños (1987), ela parte de questionamentos básicos que aos poucos vão oferecendo amplo campo de interrogativas à medida que se recebe as respostas do informante. Gil (1999, p.43) classifica pesquisa dividindo em grupos como; pesquisa exploratória pesquisa descritiva e pesquisa explicativa, o presente trabalho foi desenvolvido com base na pesquisa exploratória a qual tem objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. O trabalho foi realizado por alunos do Curso Superior em Agronomia no período de setembro a dezembro de 2020. A pesquisa feita na zona urbana do Município de Conceição do Araguaia-PA em dois bairros: São Luiz II e Vila Cruzeiro onde por meio de questionário foi possível identificar o quantitativo de famílias que usam plantas como meio medicinal e quais as mais usadas pelos moradores. Após feito esse diagnóstico foram distribuídas mudas de plantas medicinais para a comunidade como forma de incentivo ao cultivo e uso das mesmas.

O projeto é uma pesquisa participante, pois para realizá-la todos os envolvidos colaboraram em todas as etapas ativamente de forma sistemática. O projeto foi dividido em seis etapas, sendo elas: 1ª - Pesquisa bibliográfica pertinente ao tema do estudo; 2ª - Elaboração e aplicação de questionários, sobre quais as famílias que usam plantas medicinais, quais são essas plantas e onde obtêm essas plantas; 3ª - plantio de algumas plantas medicinais: hortelã (*Mentha spicata*), poejo (*Mentha pulegium*), erva cidreira (*Melissa officinalis*), mastruz (*Dysphania ambrosioides*), babosa (*Aloe vera*), boldo (*Peumus boldus*), hortelã-grosso (*Coleus amboinicus*). 4ª Seleção das famílias para entrega das doações das mudas; Aquisição dos alimentos e execução do projeto; 5ª - posterior foi realizada a tabulação e análise dos dados e representação dos resultados da pesquisa. A realização. O projeto teve a duração de cinco meses.

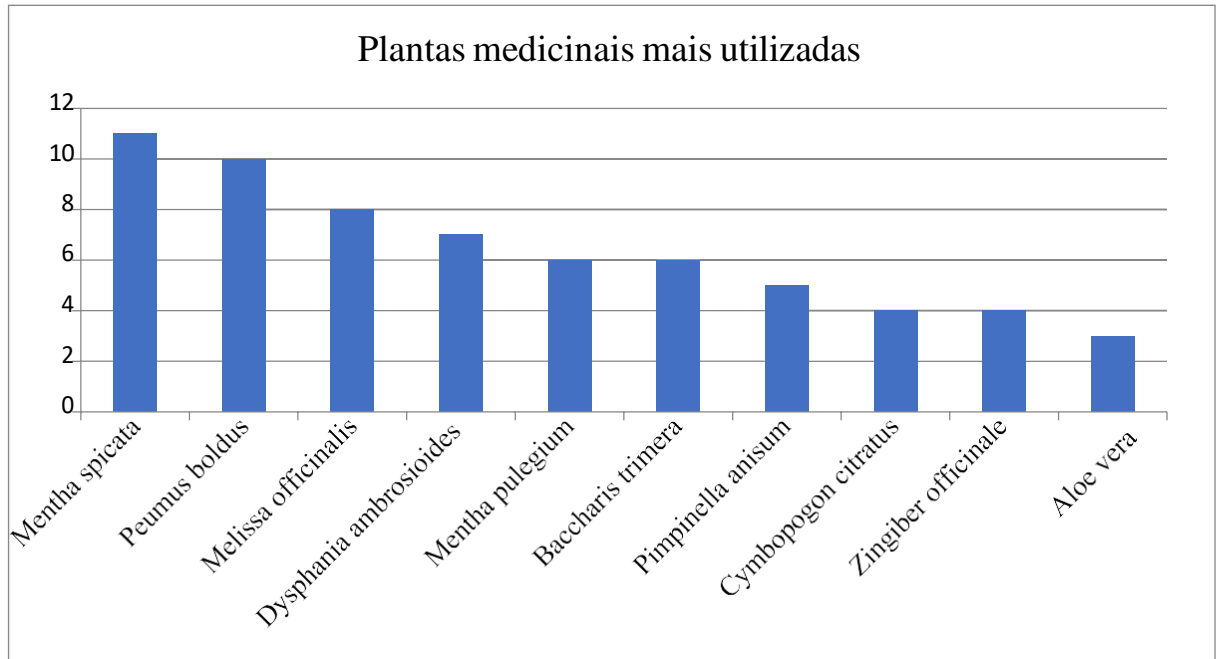
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1 - Percentual de pessoas que utilizam as plantas medicinais.



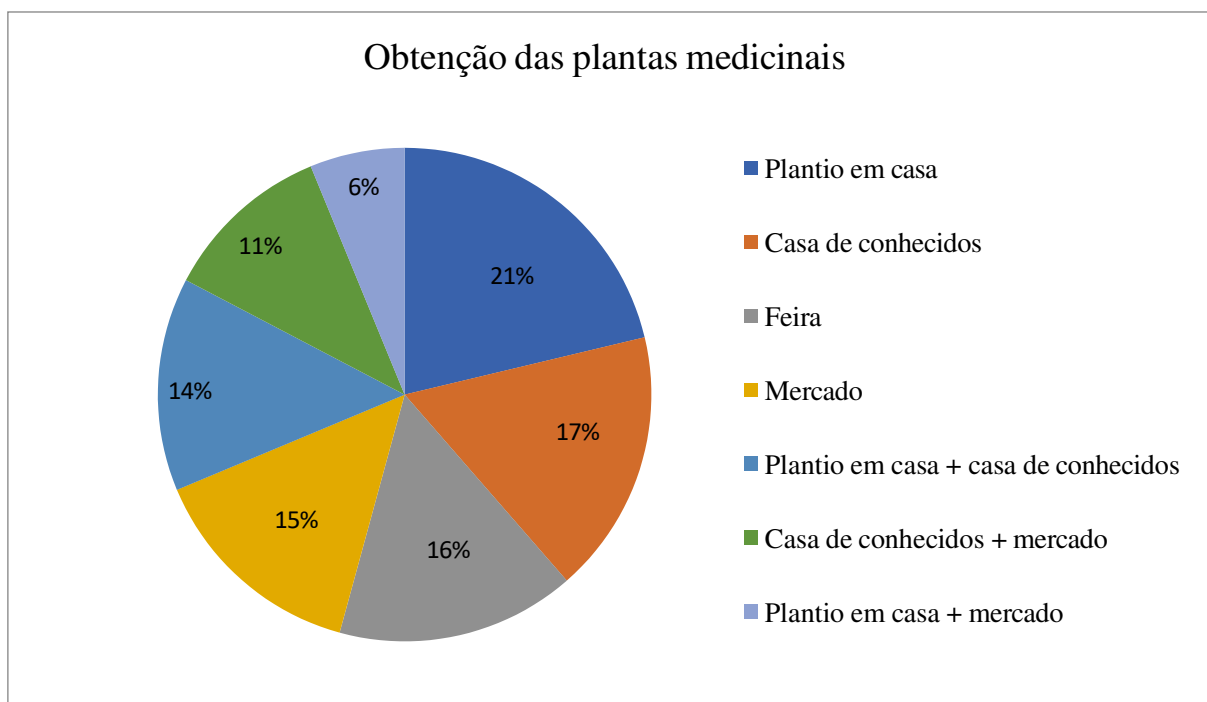
Foram entrevistadas 120 pessoas entre homens e mulheres com idade entre 18 a 74 anos. Observamos que 86% dos entrevistados utilizam ervas medicinais, dos quais confirmaram utilizar as plantas medicinais para prevenção e cura de diversas enfermidades.

Figura 2 - Relação das plantas medicinais mais utilizadas pela população



Foram citadas mais de 50 plantas medicinais, com destaque para: hortelã (*Mentha spicata*), boldo (*Peumus boldus*), erva cidreira (*Melissa officinalis*), mastruz (*Dysphania ambrosioides*), poejo (*Mentha pulegium*), carqueja (*Baccharis trimera*), erva doce (*Pimpinella anisum*), capim santo (*Cymbopogon citratus*), gengibre (*Zingiber officinale*) e babosa (*Aloe vera*). Essas plantas foram citadas também para inúmeras finalidades, desde sintomas mais simples (resfriados, má digestão) como outros mais complexos (doenças respiratórias, renais). A população apresentou um vasto conhecimento a respeito das ervas com fins medicinais.

Figura 3 - Local de obtenção das plantas medicinais.



A pesquisa mostrou que a população tem fácil acesso as plantas medicinais, sendo encontradas em maior parte na própria casa da família, de conhecidos ou na comunidade. Devido à facilidade com que as plantas são encontradas, a maioria dos pesquisados relataram que estas plantas são os primeiros recursos utilizados para a cura de alguns males, portanto a utilização dessas plantas medicinais é considerada um recurso barato e eficaz.

## CONCLUSÃO

Diante da temática abordada sobre plantas medicinais nota-se que a maioria das famílias entrevistadas fazem o uso das mesmas com a finalidade fitoterápica. Em suma, a utilização das plantas medicinais é percebida como alternativa para o tratamento de doenças e até mesmo para manutenção da saúde.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. de.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Revista Acta Botanica Brasilica*, DF, v.16, n.3, p. 273-285,2002.

FUNARI, C.S.; FERRO, V.O. Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. *Revista brasileira de farmacognosia* . Braz **J. pharmacogn.** v.15, n.2, abr/jun. 2005.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. MENGUE, S. S.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P. O uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista brasileira de Farmacognosia.** v.11, n.1, p.21-35. 2001.

MOREIRA, R.C.T.; COSTA, L.C.D.B.; COSTA, R.C.S.; ROCHA, E.A.  
Abordagem

Etnobotânica acerca do Uso de Plantas Medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, Buenos Aires, v. 21, n. 3, p. 205-211, 2002.

PINTO, E. de. P. P; AMOROZO, M. C. de. M; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica- Itacaré, BA, Brasil. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v.20, n.4, p. 751-762, 2006.

REZENDE, H. A.; COCO M. I. M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. **Revista Esc Enferm USP**, v. 36, n.3, p. 282-8, 2002.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.





## ETNOFITOTERAPIA REGIONAL UTILIZADA PELA POPULAÇÃO DO OESTE CATARINENSE

LUELY MACIEL; RAFAELA FARIAS; ELISANGELA BINI DORIGON

**Introdução:** As plantas medicinais são utilizadas desde os primórdios da humanidade, quando não haviam muitos recursos medicinais. A medicina popular é um sistema de cura utilizado pelo povo para o tratamento de seus diversos males. A sua prática é baseada no conhecimento tradicional, transmitido de geração em geração. Atualmente, ainda são muito consumidas como alternativa terapêutica pela população, considerando os saberes regionais. **Objetivo:** identificar as plantas medicinais utilizadas na região oeste catarinense, a partir dos saberes da população idosa, bem como a forma que utilizam e o conhecimento sobre as interações. **Materiais e Métodos:** Os dados foram coletados no primeiro semestre de 2022, com entrevistas *in loco*, em residentes rurais com idade entre 55 a 90 anos. Os dados foram coletados após leitura e assinatura do termo de consentimento. **Resultados:** Os entrevistados foram predominantemente femininos (70%) e de etnia alemã (30%) e italiana (55%), além de portugueses e poloneses. Verificou-se que 100% dos entrevistados fazem uso de plantas medicinais para tratar enfermidades, sendo as ervas mais citadas: *Salvia rosmarinus* (10,5%), *Achyrocline satureioides* (8%) *Salvia officinalis* (8%) *Mentha spicata* (7%), *Matricaria chamomilla* (4,7%) e *Cymbopogon citratus* (4,7%). Desses 95% preparam a planta por infusão, utilizando-a fresca, o restante a macera e usa seca. Cerca de 40% guardam em garrafas na geladeira o preparado para consumir em outro dia, os demais consomem na hora, sendo que 99% cultivam essas plantas em casa e relatam terem aprendido sobre as plantas com os pais, principalmente com a mãe (65%). Sobre os relatos de consumo das ervas com os médicos, 50% disseram não relatar, os mesmos revelaram não ter conhecimento sobre os efeitos colaterais, toxicidade e a dose certa de consumo dessas plantas. As doenças mais citadas foram colesterol (24%), hipertensão (12%), diabetes (10%) e osteoporose (10%), entre outras como: depressão, hipertireoidismo, asma e doenças cardiovasculares. **Conclusão:** o consumo de plantas medicinais está muito presente na comunidade rural, devido a culturas e crenças atribuídas a elas. Vale ressaltar a importância do conhecimento científico sobre elas para se obter resultados sem riscos à saúde.

**Palavras-chave:** Plantas medicinais, Cultura, Ensino tradicional, Terapêutica, Idosos.



## LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO DE TRÊS PRAÇAS CENTRAIS NO MUNICÍPIO DE PATOS, PB

ROBERTA PATRÍCIA DE SOUSA SILVA; ALBERGMA ESTEVÃO DE QUEIROZ MAGALHÃES CAVALCANTE; SÉRVIO TÚLIO PEREIRA JUSTINO

### RESUMO

Os levantamentos florísticos quali-quantitativos da vegetação urbana, possibilitam o conhecimento da diversidade e a condição dos indivíduos da área estudada. O objetivo foi realizar o levantamento quali-quantitativo das espécies arbóreas presentes em três praças centrais no município de Patos, PB. O estudo foi desenvolvido na cidade de Patos-PB em três praças centrais a saber: Alcides Carneiro, Getúlio Vargas e Edvaldo Mota. Para a realização do levantamento, foi utilizado um formulário de campo, contendo as seguintes informações: Número de indivíduos, Identificação da espécie, condição geral da árvore, fitossanidade e possíveis conflitos. Foram levantados 102 indivíduos distribuídos em 8 famílias botânicas e 13 espécies. A praça Alcides Carneiro apresentou a maior porcentagem de indivíduos com boa qualidade (63%), já a praça Getúlio Vargas apresentou a maioria dos indivíduos em estado satisfatório (81,8%) e ruim (13,6%), seguido pela praça Edvaldo Mota. A condição predominante em relação a fitossanidade nas praças estudadas foi a satisfatória, principalmente na praça Getúlio Vargas (86,4%), seguida das praças Edvaldo Mota (64,7%) e Alcides Nogueira (58,7%). Quanto aos conflitos, verifica-se, que no geral a maioria dos indivíduos não apresentaram conflitos, como na praça Alcides Nogueira (100% sem conflito) e Edvaldo Mota (97% sem conflito). Já a praça Getúlio Vargas apresentou alguns indivíduos com conflitos com calçada (4,5%), meio fio (4,5%) e rede elétrica (9%). As espécies que mais ocorreram nas praças foram *Azadirachta indica* A. Juss, *Tabebuia aurea*, e a *Ziziphus joazeiro* Mart. Houve um equilíbrio entre exóticas e nativas, porém a maioria dos indivíduos são de espécies nativas do Bioma Caatinga. A arborização nas praças no geral mostrou-se satisfatória.

**Palavras-chave:** Planejamento urbano; Qualidade ambiental; Diversidade florística, Inventário; Sustentabilidade

### ABSTRACT

The qualitative-quantitative floristic surveys of urban vegetation provide knowledge of the diversity of the area. Thus, the objective was to carry out a qualitative-quantitative survey of tree species present in three central squares in the municipality of Patos, PB. The study was developed in the city of Patos-PB in three central squares, namely: Alcides Carneiro, Getúlio Vargas and Edvaldo Mota. To carry out the qualitative-quantitative survey of the species, a field form was used containing the following information: Species identification number, general condition of the tree, plant health and possible conflicts. There were 102 surveys in 8 botanical families and 13 species. Al square. Mainly in Praça Getúlio, Praça Getúlio (86.4%), mainly in

Praça Getú (64.7%) and Alcides Nogueira (54.7%) and Alcides Nogueira (54.7%) As for conflicts, as there is no general conflict in most cases, there are no conflicts, as there is no conflict, as there is no conflict and Edvaldo Mo (97% without conflict). The Getúlio Vargas square, on the other hand, presented some resources with conflicts with the sidewalk (4.5%) and the electricity grid (9%). The species that most suggest in the squares were *A. Juss*, *Tabe Ziziphus aurea*, and *Ziziphus joazeiro Mart*. There was a balance between exotics and natives, but most individuals are native species of the Caatinga Biome. Afforestation in general is shown in the square

**Key Words:** Urban planning; Environmental Quality; Floristic diversity; Inventory; Sustainability

## INTRODUÇÃO

Entre os espaços verdes mais comuns nas cidades estão as praças urbanas, que quando bem planejadas promovem a qualidade ambiental, embelezam a cidade, além dos benefícios trazidos pela presença das árvores como, conforto térmico, filtragem de ruídos, diminuição da poluição sonora, melhoria na qualidade do ar, aumento da disponibilidade de oxigênio e de umidade no ambiente, que acabam resultando diretamente no bem-estar dos habitantes que frequentam estes espaços (XAVIER et al., 2021).

Dessa forma, torna-se fundamental o conhecimento das espécies a serem implantadas, bem como seu processo de incorporação nas cidades, para que as características dos indivíduos sejam adequadas da melhor forma ao ambiente evitando conflitos com os elementos urbanos (SERRANO et al., 2010).

Os levantamentos florísticos quali-quantitativos da vegetação urbana, possibilitam o conhecimento da diversidade e a condição dos indivíduos da área estudada, pois se baseiam na observação em campo de parâmetros como porte, fitossanidade, necessidades de manejo, conflitos com estruturas urbanas e espaço para o plantio (MAZIOLI, 2011).

Portanto, como o planejamento da arborização urbana nas praças públicas é importante para o desenvolvimento urbano, além de servir de subsídio para ações de intervenção que promovam melhoria na qualidade ambiental desses espaços, o estudo teve como objetivo realizar o levantamento quali-quantitativo das espécies arbóreas presentes em três praças centrais no município de Patos, PB.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na cidade de Patos-PB (07° 01' 32" S e 37° 16' 40"), localizada na região semiárida da Paraíba, com população de 106.647 habitantes segundo o último censo. O clima da região segundo Köppen é do tipo Bsh, com estação quente e seca no período de junho a dezembro e chuvas escassas no inverno de janeiro a maio, com temperatura média anual de 27 a 28°C (IBGE, 2010, ALVAREZ et al., 2014).

Para o estudo foram selecionadas três praças centrais da cidade: 1- Praça Alcides Carneiro (07° 14' 85" S, 37° 17' 0. 16" O); 2 - Praça Getúlio Vargas (07° 1' 27. 71" S, 37° 16' 39. 07" O); 3 - Praça Edivaldo Mota (07° 1' 48. 76" S, 37° 16' 31. 70" O).

Para a realização do levantamento quali-quantitativo das espécies, foi utilizado um formulário de campo, contendo as seguintes informações: Número de indivíduos, Identificação da espécie, condição geral da árvore conforme Milano

(1988), que considera: Árvore boa (vigorosa, que não apresenta sinais de danos mecânicos); Árvore satisfatória (apresenta condição e vigor médio, pode apresentar pequenos problemas de danos físicos) árvore ruim (apresenta estado geral de declínio e pode apresentar severos danos físicos).

Fitossanidade: os indivíduos presentes nas áreas verdes foram classificados, segundo adaptação de Silva (2012), em: Estado bom (indivíduo vigoroso e sadio, sem sinais de ataque de “pragas”, doenças ou injúrias mecânicas); Satisfatório (indivíduo com algum sinal de deficiência superficial, ataque de “pragas”, doenças, ou injúria mecânica superficial); Ruim (indivíduo em estado avançado de declínio, com ataque ou dano intenso de “pragas” ou doenças, resultando em risco de queda). Conflitos: observados de forma visual onde foram diagnosticados: Conflito com calçada; meio fio, rede elétrica ou telefônica.

As identificações das espécies foram realizadas inicialmente pelo nome vulgar e por consulta à literatura, posteriormente para conferência da nomenclatura científica devidamente atualizada utilizou-se o site Flora do Brasil (2022) e quando possível também, auxílio profissional do herbário da UFCG em Patos, PB.

Para compilação, processamento e representação gráfica dos dados, utilizou-se as ferramentas do software Excel ® 2016.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento realizado nas três praças centrais foram levantados 102 indivíduos distribuídos em 8 famílias botânicas e 13 espécies (Tabela 1). Na praça Alcides Carneiro foram encontrados 46 indivíduos, na Getúlio Vargas 22 indivíduos, e na Edvaldo Mota 34 indivíduos. As espécies mais frequentes foram *Azadirachta indica* A. Juss (29.41%), *Tabebuia aurea* (29.41%), e a *Ziziphus joazeiro* Mart. (13,72%). Apenas a *T.aurea* apresenta distribuição equilibrada entre as praças.

Em todas as praças houve predominância em número de espécies acima do recomendado para a manutenção do equilíbrio de diversidade: Alcides Carneiro: *A. indica* (52%), Getúlio Vargas: *T. aurea* (54,5%), e Edvaldo Mota: *Z. joazeiro* (41,2%). É recomendado, para um bom equilíbrio na arborização urbana, que nenhuma espécie ultrapasse 15% do valor total de indivíduos, pois a variedade evita problemas fitossanitários e estéticos (REDIN et al., 2010).

Dos 102 indivíduos levantados nas praças, 52% são de espécies nativas, e 48% de exóticas. De forma geral, observa-se um equilíbrio entre espécies nativas e exóticas, com destaque para o maior número de nativas.

Tabela 1: Espécies arbóreas encontradas no levantamento realizado nas três praças centrais de Patos, PB: “AC” (Alcides Carneiro), “GV” (Getúlio Vargas), “EM” (Edvaldo Mota), assim como a classificação quanto a família, nome científico, nome popular, origem e frequência relativa (FR).

Família	Nome Científico	Nome Popular	Origem	Praças			
				AC	GV	EM	FR(%)
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nim	Exótica	24	3	3	29,41
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Craibeira	Nativa	8	12	10	29,41
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Nativa	-	-	14	13,72
Malvaceae	<i>Cola acuminata</i> (P.Beauv) Schott & Endl	Cola	Exótica	4	-	1	4,90
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarino	Exótica	3	-	-	2,94
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	2	1	-	2,94
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia	Exótica	1	3	1	4,90

Fabaceae	<i>Calliandra leptopoda Benth.</i>	Esponginha Nativa		1	-	1	1,96
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mata fome Nativa		1	2	3	5,88
Oleaceae	<i>Olea europaea L.</i>	Oliveira	Exótica	1	-	-	0,98
Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum var. Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.</i>	Sibipiruna	Nativa	1	-	-	0,98
Fabaceae		Flamboyant	Exótica	-	1	-	0,98
Apocynaceae	<i>Plumeria alba Linn.</i>	Jasmim branco	Exótica	-	-	1	0,98
<b>Total</b>				<b>46</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

As nativas promovem diversos pontos positivos na arborização urbana como manutenção da fauna nativa e patrimônio genético, além de possuírem características adaptativas a região (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010).

Em relação aos parâmetros qualitativos, observa-se na figura 1 que para as condições gerais das árvores, a praça Alcides Carneiro apresentou a maior porcentagem de indivíduos com boa qualidade (63%), já a praça Getúlio Vargas apresentou a maioria dos indivíduos em estado satisfatório (81,8%) e ruim (13,6%), seguido pela praça Edvaldo Mota.

As praças Getúlio Vargas e Edvaldo Mota apresentaram a maioria dos indivíduos em condições satisfatórias para ruins, com pequenas injúrias (presença de pregos), a indivíduos com maior estado de declínio, principalmente a praça Getúlio Vargas (Figura 2).

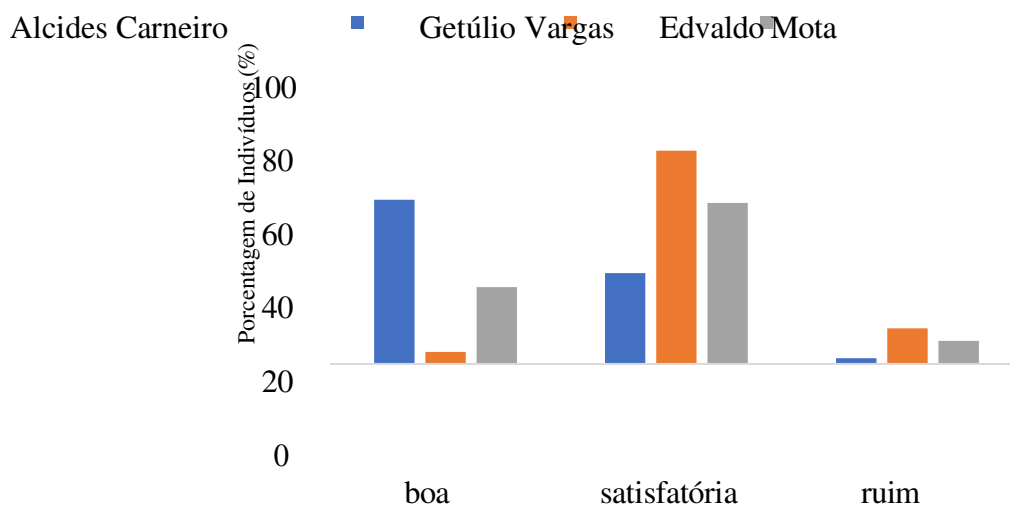


Figura 1: Condição geral das árvores presentes nas praças Alcides Carneiro, Getúlio Vargas e Edvaldo Mota no município de Patos, PB.

Em relação a sanidade dos indivíduos, verifica-se na figura 3, que as praças de maneira geral, não apresentaram grande número de árvores em bom estado, com destaque negativo para a praça Getúlio Vargas que não apresentou indivíduos sem sinais de injúrias mecânicas ou completamente saudáveis. A condição predominante em relação a fitossanidade nas praças estudadas foi a satisfatória, principalmente na praça Getúlio Vargas (86,4%), seguida das praças Edvaldo Mota (64,7%) e Alcides Carneiro (58,7%).

Em estudo na praça Jaci Barata em Macapá, Amapá, Ribeiro et al. (2021), os problemas fitossanitários mais encontrados foram a poda inadequada (30%), galhos podres (23,6%), e podridões no tronco (18,1%).

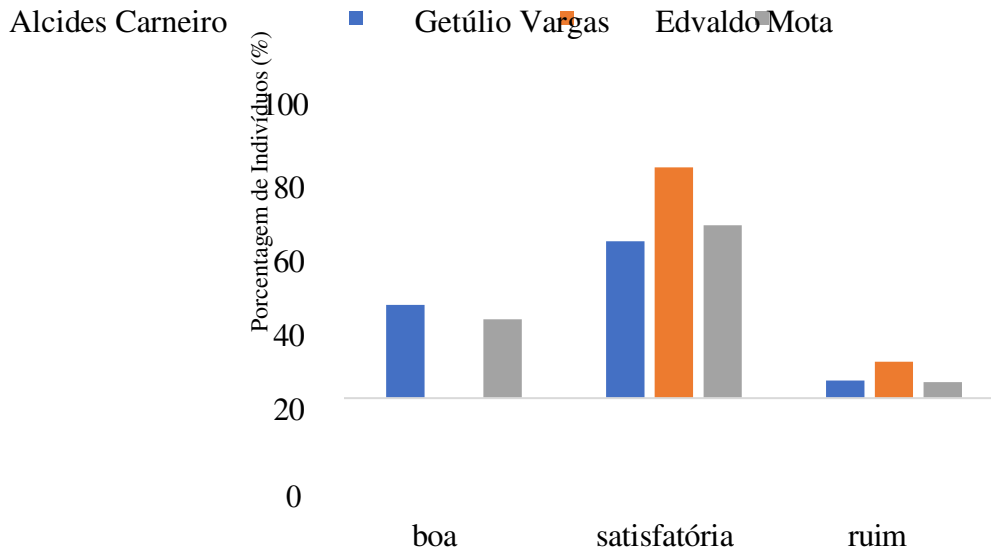


Figura 3: Fitossanidade dos indivíduos presentes nas praças Alcides Carneiro, Getúlio Vargas e Edvaldo Mota no município de Patos, PB

Por se tratar de praças centrais de grande circulação, principalmente a praça Getúlio Vargas, os indivíduos sofrem com a interferência da população, que sem nenhum conhecimento inserem objetos como pregos, tintas, provocando injúrias superficiais, além da presença de indivíduos antigos que estão em estado avançado de declínio, apresentando galhos mortos e lesões superficiais graves, além das podas drásticas (Figura 4).



Figura 4: Indivíduos antigos em estado avançado de declínio na praça Getúlio

Vargas (a), e com lesão superficial grave na praça Alcides Carneiro (b), no município de Patos, PB.

Quanto aos conflitos, verifica-se na figura 5, que no geral a maioria dos indivíduos não apresentaram conflitos, como na praça Alcides Nogueira (100% sem conflito) e Edvaldo Mota (97% sem conflito). Já a praça Getúlio Vargas apresentou alguns indivíduos com conflitos com calçada (4,5%), meio fio (4,5%) e rede elétrica (9%).

Ainda há de se salientar que devido a praça Getúlio Vargas ser umas das praças mais antigas da cidade juntamente com sua arborização, apresenta indivíduos que foram implantados sem nenhum tipo de conhecimento técnico em relação a local e porte indicado para cada espécie.

Observa-se que não houve maiores conflitos com a rede elétrica de maneira geral nas praças, apenas a praça Getúlio Vargas, onde apesar da maioria das árvores de grande porte estarem localizadas no centro da praça, alguns indivíduos apresentaram algum contato, ou potencial contato por estarem implantadas nas esquinas da praça onde encontra-se a maioria da fiação. (Figura 6).

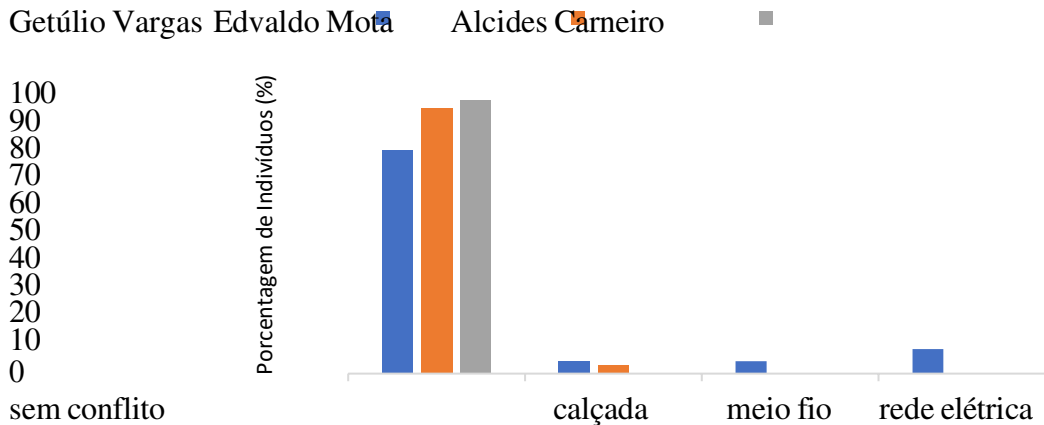


Figura 5: Conflitos com calçada, meio fio e rede elétrica observados nas praças Getúlio Vargas, Edvaldo Mota e Alcides Carneiro no município de Patos, PB.



Figura 6: Indivíduos apresentando conflitos com meio fio (a) e rede elétrica (b) na praça Getúlio Vargas no município de Patos, PB.

Já em relação aos conflitos com calçada e meio fio, Rossetti et al. (2010) citam que são escassos os estudos acerca de espécies adequadas para serem



plantadas em calçadas ou nas suas proximidades. Por esse motivo as mesmas devem ser plantadas com planejamento prévio considerando as características das espécies para que não causem danos na fase adulta.

## CONCLUSÃO

As espécies que mais ocorreram nas praças foram *Azadirachta indica* A. Juss, *Tabebuia aurea*, e a *Ziziphus joazeiro* Mart. Houve um equilíbrio entre exóticas e nativas, porém a maioria dos indivíduos são de espécies nativas do Bioma Caatinga. A arborização nas praças no geral mostrou-se satisfatória, devido a presença de injúrias superficiais, e alguns conflitos em relação a calçadas, meio fio e fiação elétrica, principalmente na praça Getúlio Vargas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, n.5, v.34, p. 899- 90, 2010.
- AOKI, C.; OLIVEIRA, K. R.; FIGEUIREDO, P. A. O.; SÁ, J. S. S.; OLIVEIRA, K. M.; CHAVES, J. R. Análise da arborização das praças de Aquidauana (MS, Brasil). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.12, p.100737-100750, 2020
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 02 agos. 2022.
- MAZIOLI, B. C. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES**. 2012. 53 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro. 2012.
- MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: o caso de Maringá/ PR**. 1988. 120 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.
- PEREIRA, J. V. R.; GIRARDI, L. B.; MENEGAES, J. F.; FERREIRA, Í. G.; MONTEIRO, D. M. Levantamento da arborização do canteiro central da avenida Brasil (bairro centro) no município de Passo Fundo, RS. **REVSBAU**, Curitiba –PR, v.15, n.4, p. 62-72, 2020.
- REDIN, C. G.; VOGEL, C.; TROJAHN, C. D. P.; GRACIOLI, C. R.; LONGHI, S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n. 3, p. 149-164,

2010.

RIBEIRO, F. I. O.; SILVA, A. V. S.; QUEIROZ, L. O.; SILVA, S. B.; XAVIER, W. K. S.; LIMA, E. S. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização da praça Jaci Barata “Zagury”, Macapá, Amapá, Brasil, **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.1, p. 9116-9136. 2021.

ROSSETTI, A. I. N., PELLEGRINO, P. R. N., TAVARES, A. R., As Árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba- SP, v. 5, n. 1, p. 1- 24, 2010.

SERRANO, D. G.; AGASSI, J. D.; BARBOSA, L. C.; OLIVEIRA, V. H. M.; SIMÕES, F. A. Gestão pública dos espaços vazios do município de Sarandi/PR. **Revista de Engenharia e Tecnologia, Ponta Grossa**, v. 2, n. 3, p. 114-124, 2010.

SILVA, R. N. Caracterização e Análise Quali-quantitativa da Arborização em Praças da Área Central da Cidade de Arapiraca, AL. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v.7, n.2, p.102-115, 2012.

XAVIER, A. C. M. S.; CAVALCANTE, A. A. C.; GONDIM, T. C. F. S.; PARENTE, I. P.; BARROSO, D. F. R.; SILVEIRA, T. C.; MAIA, R. C. M.. Inventário da arborização de praças centrais do município de Presidente Dutra (MA). **Nature and Conservation**, v.14, n.4, p.159- 166, 2021.



## TRANSPORTE PÚBLICO URBANO: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DO SISTEMA BRT (BUS RAPID TRANSIT) NO MUNICÍPIO DE BELÉM – PA

LUANNE GABRIELA BARBOSA PEREIRA

### RESUMO

Desenvolvido na cidade de Curitiba em 1974, o BRT é um sistema inovador que oferece uma capacidade elevada de transporte a um baixo custo em relação aos outros meios de transporte existentes. Devido a diversos problemas na mobilidade urbana, o Município de Belém adotou o sistema para reduzir os congestionamentos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. O objetivo geral desse trabalho é analisar a percepção dos usuários do BRT em Belém-PA, onde foi possível investigar quais os níveis de satisfação dos que utilizam esse sistema. Para a execução deste estudo, realizou-se pesquisas bibliográficas sobre o BRT, além da aplicação de 104 questionários nas estações distribuídas no município, sendo nos turnos manhã, tarde e noite. Após aplicação dos questionários, foram elaborados gráficos estilo pizza, para adquirir melhor interpretação das respostas concedidas, e a partir do estudo quantitativo, foi possível compreender que grande parte dos entrevistados estão insatisfeitos com o sistema. De todos os gráficos gerados, a maior parte da porcentagem de pessoas considera o sistema ruim, outra porcentagem considera regular, e uma pequena parte possui nível de satisfação como bom. Após a análise, pode-se inferir que o sistema apresenta benefícios como a rapidez na chegada do destino, ônibus climatizados, e via expressa que evita congestionamentos. Apesar dos benefícios, o sistema também tem deficiências em relação à lotação, ao planejamento, logística e dentre outros fatores. Cabe salientar que o sistema BRT tem funcionalidade para pessoas que precisam se deslocar até o centro da cidade, por ser apenas uma linha que segue do distrito de Icoaraci até o bairro de São Brás. Moradores dos demais bairros, dependem de outros meios de transporte para ter acesso ao BRT e dos outros coletivos. Desde 2012 foram realizados diversos estudos e testes sobre o sistema, e cabe salientar que atualmente precisa-se de um olhar mais cuidadoso e pesquisar a fundo qual a necessidade dos cidadãos, e assim melhorar a qualidade de vida dos que dependem desse meio de transporte.

**Palavras-chave:** Sistema Rápido por Ônibus; Mobilidade Urbana; Transporte Público Coletivo.

### ABSTRACT

Developed in the city of Curitiba in 1974, the BRT is an innovative system that offers high transport capacity at a low cost compared to other existing means of transport. Due to several problems in urban mobility, the Municipality of Belém adopted the system to reduce congestion and improve the quality of life of citizens. The general objective of this work is to analyze the perception of BRT users in Belém-PA, where it was possible to investigate the levels of satisfaction of those who use this system. For the execution of this study, bibliographic research was carried out on the BRT, in addition to the application of

104 questionnaires in the stations distributed in the municipality, being in the morning, afternoon and night shifts. After application of the questionnaires, pie-style graphs were prepared to obtain a better interpretation of the answers given, and from the quantitative study, it was possible to understand that a large part of the interviewees are dissatisfied with the system. Of all the generated graphs, most of the percentage of people considers the system bad, another percentage considers it regular, and a small part has a good satisfaction level. After the analysis, it can be inferred that the system has benefits such as speed in arriving at the destination, air-conditioned buses, and an expressway that avoids congestion. Despite the benefits, the system also has shortcomings in terms of capacity, planning, logistics and other factors. It should be noted that the BRT system has functionality for people who need to travel to the center of the city, as it is just a line that goes from the district of Icoaraci to the district of São Brás. Residents of other neighborhoods depend on other means of transport to access the BRT and other buses. Since 2012, several studies and tests have been carried out on the system, and it is worth noting that currently it is necessary to take a more careful look and research in depth what the needs of citizens are, and thus improve the quality of life of those who depend on this means of transport.

**Key Words:** Fast Bus System; Urban mobility; Collective Public Transport.

## INTRODUÇÃO

A concepção da mobilidade urbana nas cidades provocou diversas mudanças nos últimos anos, devido principalmente aos anseios da população, que reivindica uma melhor qualidade no transporte público e necessidade de inclusão de espaços destinados para modais alternativos. (TISCHER, 2019)

A Mobilidade Urbana, tem por finalidade pensar em soluções e maiores qualidades para a locomoção de uma cidade, promovendo aos seus cidadãos o uso otimizado dos serviços públicos em virtude de locomoção no espaço urbano. (AZEVEDO & DE OLIVEIRA, 2020)

No Brasil, existem diversas regiões metropolitanas que sofrem com congestionamentos oriundos do transporte rodoviário urbano. No cotidiano dos grandes centros urbanos é comum que fatores como superlotação de ônibus e trânsito de veículos médios e pequenos transformem a locomoção urbana em uma contrariedade com impactos econômicos, ambientais e sociais. (PANTOJA et al, 2017)

Relacionado a isso, é de extrema importância adotar um modelo vigente, que seja viável para suprir a necessidade populacional, dando maior prioridade ao transporte não motorizado e ao TPC (Transporte Público Coletivo), promovendo a qualidade dos serviços e desestimulando o uso do transporte individual. Levando em consideração os sistemas de TPC mais adotados e já consolidados no Brasil, é possível dividi-los em três grupos: sistemas por ônibus (Faixa Exclusiva, Corredor Central e BRT); sistemas sobre trilhos; e dentre outros sistemas. (BRASIL, 2018)

Por conta disso, a Região Metropolitana de Belém, localizada no norte do Brasil, assim como outras cidades brasileiras, vem enfrentando grandes problemas no que diz respeito à mobilidade. A população cresce e o número de usuários que utiliza o transporte individual motorizado aumenta, tornando o trânsito caótico, traduzindo-se em prejuízos à qualidade de vida da população. Devido a esse impasse, a RMB é uma das que optou pela adoção do sistema de BRT como sistema troncal de transporte público urbano. (VALENTE FILHO, 2016)

O BRT (Bus Rapid Transit), é um dos meios de transporte mais utilizados em diversos países e estados brasileiros. O BRT é um corredor de ônibus de alta capacidade que

pode proporcionar um serviço rápido, confortável e de alto custo- benefício, com capacidade equivalente aos de metrô. Isto é feito por meio da utilização de faixas exclusivas, com pistas para ônibus e estações emblemáticas alinhadas com o eixo central do corredor, pagamento da tarifa fora do ônibus, e operações rápidas e frequentes. (ITDP BRASIL, 2015)

O objetivo geral desse trabalho é analisar a percepção dos usuários do BRT, em Belém- PA, onde foi possível investigar quais os níveis de satisfação dos que utilizam este sistema, tendo 5 como objetivos específicos: a) analisar a percepção diária da população que frequenta os terminais de BRT do Município. b) Aplicar Questionários aos passageiros nas filas de embarque e desembarque; e c) Mapear os terminais de BRT.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para este estudo foi revisão bibliográfica juntamente com métodos quantitativos, que segundo Manzato e Santos (2016), a pesquisa quantitativa é utilizada para medir opiniões e hábitos de um determinado grupo específico.

### 1.1 Caracterização da Pesquisa

O estudo realizou-se com base nos dados do Projeto BRT e nos resultados obtidos através dos questionários aplicados nas estações e terminais de BRT (Figura 1) no município de Belém (figura 2), onde foi possível compreender a logística utilizada desde sua implantação.

O BRT de Belém foi desenvolvido para solucionar o problema da mobilidade urbana do Município, com embasamento do projeto de Curitiba. O sistema possui 21 estações, sendo alguns deles inativos e 4 deles são terminais (Icoaraci, Tapanã, Mangueirão e São Brás), contém aproximadamente 15 ônibus e tem a extensão de 20 km segundo a SEMOB.



Figura 1: Localização das Estações e Terminais de BRT em Belém-PA.  
Fonte : Google Earth

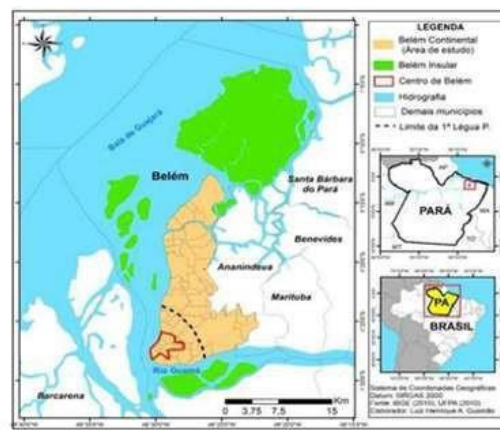


Figura 2: Mapa de Localização do Município de Belém-PA.  
Fonte: Luís Henrique A. Gusmão, 2018

Para a execução deste estudo, primeiramente realizou-se pesquisas bibliográficas para melhor compreensão a respeito do BRT. Posteriormente, aplicou-se 104 questionários fechados aos usuários do sistema nas 10 estações distribuídas no Município, sendo nos turnos da manhã, tarde e noite, com o intuito de compreender qual é o nível de satisfação das pessoas que utilizam esse transporte. O quantitativo de questionários aplicados se deu por conta do número de usuários que aceitaram participar da pesquisa, os demais recusaram-se, ou não tinha tempo para ser entrevistado (a). Após aplicação dos questionários, foram elaborados gráficos pizza, para adquirir melhor interpretação das respostas concedidas pelos passageiros, e a partir de estudo quantitativo descritivo foi possível tabular os dados descritos abaixo. Por questões sigilosas, os nomes dos entrevistados também não serão citados neste trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de coleta de dados da pesquisa ocorreu no mês de abril de 2022, onde foram aplicados os questionários durante os turnos da manhã, tarde, e noite, em diferentes estações de BRT. Cada questionário conta com 5 perguntas referentes ao nível de satisfação relacionados ao sistema. Em relação à primeira pergunta (Gráfico 1), 53% dos entrevistados consideraram que a qualidade da estrutura dos terminais e dos corredores de BRT regular, 26% considerou ruim, e 21% considerou bom, ou seja, os terminais encontram-se em bom estado, porém necessita de algumas melhorias. Segundo um dos entrevistados, os terminais precisariam de ventilação devido às altas temperaturas e também pelo fato de estar sempre lotado, podendo facilitar na transmissão do Covid-19, já que os casos estão voltando e muitos não utilizam a máscara de proteção. Em dias chuvosos muitas estações ficam molhadas, pois há paredes que facilitam a passagem da água quando é chuva com vento. Já os corredores em alguns pontos da extensão, há pessoas que andam nos corredores podendo obter o risco de acidentes devido o BRT andar em alta velocidade. Além disso, há muitos resíduos espalhados em alguns pontos dos corredores.

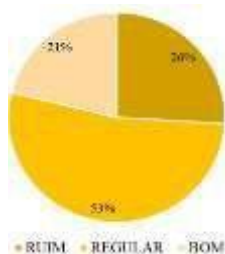


Gráfico 1: Estrutura dos Terminais e Corredores do Sistema BRT.

Fonte: Autora

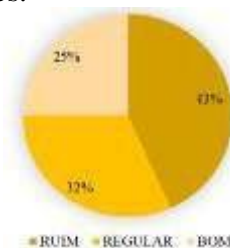


Gráfico 2: Qualidade dos Ônibus Fonte: Autora

Quanto à segunda pergunta (Gráfico 2), referente à qualidade dos ônibus, 43% dos usuários deram o seu nível de satisfação como ruim, 32% regular e 25% bom. Há muitas reclamações que há ônibus da linha que entra no prego no caminho da viagem, além de alguns estarem sujos, infestados por baratas e por conterem resíduos dentro dos coletivos do sistema.

Sobre a terceira pergunta (gráfico 3), 56% dos que foram entrevistados, informaram que estão insatisfeitos com a quantidade de frotas de ônibus de BRT, 24% consideram regular, e 21% disseram que é bom. Muitos dos que frequentam as estações acreditam que deveria haver mais frotas pra suprir a demanda local, não só de BRT, mas também de outros coletivos não articulados. Belém possui aproximadamente 1.506.420 habitantes, por mais que haja outras linhas de ônibus comuns, a quantidade de BRT's é insuficiente para suprir a demanda. Grande parte dos usuários necessitam se deslocar até a primeira estação para conseguir uma vaga no BRT, uma vez que somente na primeira estação, o ônibus já atinge a capacidade máxima dos assentos e vagas para pessoas viajam em pé.

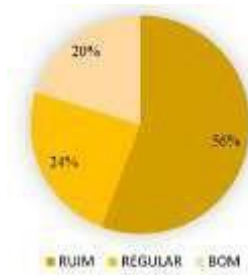


Gráfico 3: Frota de Ônibus Fonte: Autora

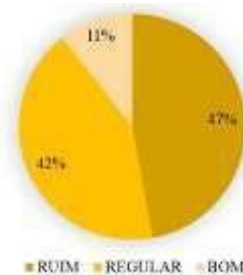


Gráfico 4: Horários de Embarque e Desembarque

Fonte: Autora

Na quarta pergunta (Gráfico 4), sobre os horários de Embarque e Desembarque, 47% citam que o controle de horários de embarque e desembarque é ruim, 42% dizem regular e 11% bom. Em algumas situações, a chegada de ônibus atende aos horários estabelecidos conforme o controle de logística entre os fiscais de cada estação, porém, há momentos em que demora além do esperado, causando assim revolta nos usuários. Há dias que os ônibus chegam de 5 em 5 minutos, ou 10 em 10 ou de 15 em 15 minutos ou mais.

Já em relação à qualidade na fiscalização em estações e terminais, 60% disseram ser ruim, 24% regular e 16% bom. Em algumas situações, durante o embarque e desembarque, principalmente nos terminais de integração, há muitas pessoas que costumam furar a fila e ou não pagar a passagem, ou seja, passam na roleta dos prioritários e nem sempre há uma fiscalização para tomar alguma atitude. Além disso, ocorrem conflitos pela disputa de uma vaga, muitos não respeitam os idosos e demais prioridades. Apesar de todos os assentos agora serem para quem é prioridade, muitos ignoram e poucos colaboram.

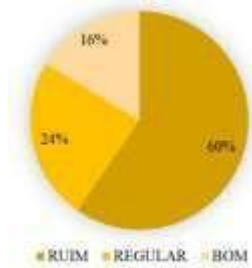


Gráfico 5: Qualidade da Fiscalização nas Estações e Terminais Fonte: Autora

## CONCLUSÃO

O objetivo principal dessa pesquisa foi analisar a percepção dos usuários do sistema BRT no Município de Belém-PA, e com a aplicação dos questionários e a análise das respostas concedidas, além de comentários adicionais de cada um, foi possível atingir o objetivo deste artigo, e compreender as principais reivindicações dos que utilizam o sistema. Conclui-se que o sistema apresenta benefícios como a rapidez na chegada do destino, ônibus climatizados, e via expressa que evita congestionamentos. Mesmo com os benefícios, o sistema também tem deficiências em relação à lotação, ao planejamento, logística e entre outros fatores. Cabe salientar que o sistema BRT tem funcionalidade para pessoas que precisam se deslocar até o centro da cidade, devido ser apenas uma linha que segue do distrito de Icoaraci até o bairro de São Brás. Muitos dos que moram em outros bairros distantes dos terminais, dependem de outros meios de transporte para ter acesso ao BRT e demais coletivos. Por mais que o projeto tenha sido elaborado para a melhoria da Mobilidade de Belém, não foi planejado adequadamente para o clima da cidade e outros fatores que influenciam na qualidade de vida das pessoas. Desde 2012 foram realizados diversos estudos e testes, porém nos dias atuais é preciso intensificar o olhar e pesquisar com maior relevância qual a necessidade dos cidadãos, e assim melhorar a qualidade destes transportes e disponibilizar uma quantidade maior de frotas para melhor atender os passageiros e contribuir na sua qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Ana Laura Bagini; DE OLIVEIRA, João Paulo Leonardo. **Smart city e mobilidade: análise do estudo do plano de mobilidade da smart city cidade de Votuporanga—um estudo de caso**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, p. 80393-80409, 2020.

AGÊNCIA BELÉM. **Ônibus articulados**. Disponível em: <http://www.agenciabelem.com.br/brtbellem/onibusarticulados.html>. Acesso em: 11. Jul. 2022.

BRASIL. Ministério das Cidades. MCID. **Guia TPC. Brasil** (2018). Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/ArquivosPDF/guiatpc.pdf>. Acesso em: 25. Mai. 2022.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO - ITDP BRASIL. **Elementos Básicos do BRT**. Disponível em: < [http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2015/03/ITDP-Brasil\\_Informativo-Elementos-B%C3%AAsicos-do-BRT\\_em-PT\\_vers%C3%A3o-WEB.pdf](http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2015/03/ITDP-Brasil_Informativo-Elementos-B%C3%AAsicos-do-BRT_em-PT_vers%C3%A3o-WEB.pdf) >. Acesso em: 20. Abr. 2022.



MANZATO, A. J., Santos, A. B. **A Elaboração de Questionários na Pesquisa Quantitativa**. Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE – UNESP.

Disponível

em:

[http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino\\_2012\\_1/elaboracao\\_questionarios\\_pesquisa\\_quantitativa.pdf](http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino_2012_1/elaboracao_questionarios_pesquisa_quantitativa.pdf). Acesso em 10 de jul. 2022.

PANTOJA, B. F. ; RIBEIRO NETO, E. A. M. ; EUCLIDESBMACIEL, I. ; FARIAS, L. S. ;

FERREIRA, Regina Célia Brabo . **Percepção e Expectativa do usuário quanto a implantação do Sistema BRT-Belém**. In: XXXI Congresso ANPET, 2017, Recife. XXXI Congresso ANPET. Rio de Janeiro: ANPET, 2017. v. 1. p. 234.

TISCHER, Vinicius. **Medidas para a avaliação da mobilidade urbana de transporte ativo: um estudo de caso**. Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional, v. 6, n. 3, p. 207- 238, 2019.

VALENTE FILHO, Armênio José Moraes et al. **Análise de Impactos Atmosféricos Gerados Durante a Obra BRT (Bus Rapid Transit) Na Avenida Augusto Montenegro, Belém-PA**. 2016.



## **CONSUMO CONSCIENTE E SUSTENTÁVEL: LIXO E A COLETA SELETIVA**

MARCOS FRANCISCO DO NASCIMENTO

### **RESUMO**

Neste trabalho iremos abordar a questão do lixo, esse tema é relevante em assuntos de estudos relacionados ao meio ambiente e educação ambiental na perspectiva de contribuir para a sustentabilidade, sendo que o lixo é uma problemática ambiental mundial que precisa de uma atenção especial, dentro deste contexto iremos abordar em uma breve reflexão das condutas tomadas do ser humano como cidadão reflexivo e participativo em uma sociedade consumista, diante da produção e destinação do lixo de uma forma correta colaborando para a preservação do meio ambiente de forma sustentável.

**Palavras-chave:** Lixo; Meio Ambiente; Reciclagem; Sustentabilidade

### **INTRODUÇÃO**

Vivemos em uma sociedade capitalista e consumista, onde as propagandas que são expostas ao público alvo vendem sonhos de conquistas e prazeres, com isso as pessoas adquirem um hábito de consumo totalmente desenfreado sem nenhum controle.

Essa produção de lixo que é feita pelo ser humano muitas vezes não é refletida de forma correta, uma das preocupações é a forma de como destinar essa produção elevada de lixo colaborando com a preservação do meio ambiente, nessa perspectiva é que vamos abordar essa temática de uma forma simples e contemporânea colaborando com as gerações futuras. Diante dos problemas que o mundo vem enfrentando na área ambiental é de bom entendimento tomar algumas iniciativas nesse momento como cidadãos conscientes de nossas atitudes, nesse sentido e no contexto atual quer trazer a todos o valor de sua contribuição para o bom andamento de todas as áreas que formam a sociedade, pois atuando corretamente na destinação do lixo contribuimos para o desenvolvimento do país, gerando renda, saúde, crescimento econômico e valorização do ser humano.

### **DESENVOLVIMENTO**

No contexto atual em que si encontra o mundo, queremos abordar uma questão muito importante para toda a sociedade é a problemática do lixo (produção de lixo) em que cada ser humano participa dessa produção, seja ela uma participação consciente ou não consciente.

Neste momento vamos refletir a conscientização pessoal, ou seja, individual tomando para si a sua contribuição para amenizar os impactos ambientais causados pelo lixo, diante do

fato ambiental queremos chamar a atenção para a responsabilidade em que nós seres humanos devemos em contribuir para a preservação e conservação de áreas ambientais seja ela urbana ou rural, solo, florestas, áreas verdes, rios. Sabendo que a destinação do lixo que produzimos ela tem que ser refletida de uma forma muito especial, para SCARLATO E PONTIN (1992, p.5) “A sociedade é responsável pelos danos causados aos ecossistemas ”, fica muito claro a atenção de todos que fazem parte da sociedade exercer de forma objetiva e responsável a sua contribuição para a despoluição ambiental que o lixo provoca ocasionando sérios problemas aos ecossistemas existentes.

Conforme CAVINATTO (1992, p.55) “Você já notou a quantidade de coisas que jogamos fora todos os dias?”, às vezes nem percebemos essa questão tão importante, como vivemos em um mundo tão agitado e complexo deixamos de atentar para a individualidade na contribuição que temos em colaborar para o destino dessas “coisas” que jogamos fora , acredito que a escola é um dos principais canais de articulação para envolver o ser humano com a realidade em que ele vive , procurando chamar a atenção do indivíduo para desenvolver hábitos de conscientização ambiental.

## O AMBIENTE

Um olhar sobre o meio ambiente, conforme SCARLATO E PONTIN:

*“Para nós, ambiente, além de ser o conjunto de interações entre os ecossistemas, como entendido pelos biólogos, envolve também o sentido de interação com a cultura humana, numa relação de reciprocidade”. Qualquer mudança que possa ocorrer em uma dessas duas partes afetará a outra ”(SCARLATO E PONTIN, 1992, p. 5).*

Falar em reciprocidade no sentido homem / meio ambiente é refletir conscientemente sob uma correspondência mútua da qualidade entre essa interação, partindo do ser humano o ato de cuidar da natureza, esse cuidado ele envolve conhecimento de ação / reação entre essa troca.

Conforme SCARLATO E PONTIN (1992) o conhecimento ele proporciona ao indivíduo a intervenção de forma responsável a respeito do que ele vive na sua realidade de vida, ou seja, esse indivíduo tem a capacidade de mudar os seus hábitos, seus desejos, nesse caso frente a demanda dos problemas ambientais em que ele pode contribuir para uma mudança positiva contribuindo para a sustentabilidade.

## O LIXO NA CIDADE

O grande aumento da população juntamente com o consumismo excessivo na sociedade global acelera a quantidade de lixo e os problemas que vem causando ao meio ambiente, conforme SCARLATO E PONTIN (1992, p.53) “Junto com a população mundial, cresceu também o problema de como destinar o lixo produzido pelas cidades”, infelizmente as pessoas nos dias atuais calculam sua felicidade na proporção de consomem, não tendo uma consciência pessoal do que realmente ela necessita para sobreviver, sempre irá ultrapassar os limites, gerando consequências desastrosas pelo auto volume de lixo produzido.

Um dos fatores primordial que resulta na poluição ambiental, florestal, aquática e solo, é a má destinação do lixo , quando chega a hora do descarte muitos não sabem ou obtiveram pouca informação sobre essa tarefa da separação do lixo, a importância da educação ambiental na escola é bem enfatizada por

SCARLATO E PONTIN (1992, p.109)

*“Hoje , mais do que nunca , professor e escola devem incluir no interior de seus currículos e programas temas ligados à crise ambiental”*,

cabe aos educadores primeiramente em assumir uma postura firme e constante com a responsabilidade de juntos com os educando refletirem e agirem para uma conscientização e sensibilização local, regional e global preocupados sempre em abraçar a causa da problemática ambiental existente em todo planeta.

Para SCARLATO E PONTIN:

*“Ensino e educação ambiental são atualmente duas áreas ligadas não só as escolas, mas também a instituições como empresas, igrejas, associações de bairros e clubes, etc, que estão sempre elaborando curso e campanhas sobre ecologia “(SCARLATO E PONTIN, 1992, p.109)”*.

Fica muito claro que as informações a respeito do lixo e a questão ambiental e seus impactos ao meio ambiente devem ultrapassar as quatro paredes da escola, cabe também às instituições religiosas, instituições privadas, pública e ONGs não governamentais tomarem iniciativas, para permear em todos os agrupamentos da sociedade visando uma sensibilização pessoal para uma tomada de decisão rápida e responsável ao meio ambiente em uma escala geográfica global.

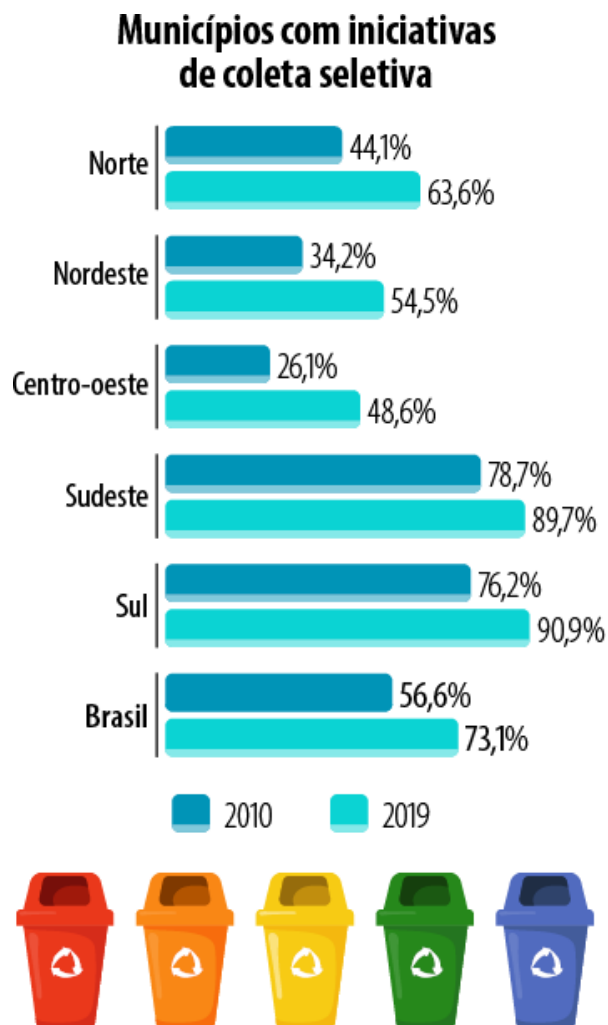
#### COLETA SELETIVA

A coleta seletiva é a separação dos materiais e a reciclagem é a transformação desses materiais que serão jogados e descartados em lixões e aterros, nessa fase de separação do lixo todos podem participar nesse sentido BERTOLDI (2005, p.34) faz um alerta: “[...] o que devemos fazer para que menos lixo seja levado para estes locais”, então cabe a cada indivíduo na sociedade repensar suas atitudes referentes ao lixo que é produzido diariamente e colaborar na separação adequada do lixo facilitando aos coletores o manejo e sua destinação causando menos impacto a natureza. Conforme CAVINATTO (1992) o tipo de resíduo ele vai depender do local onde ele é produzido e isso acaba mostrando os hábitos das pessoas que residem nesse local, ressaltando um exemplo no litoral do Nordeste local onde as pessoas consomem bastante coco e nos lixos é cheio de cascas do fruto, é um ponto bem interessante.

Fazendo essa separação do lixo, empresas especializadas fazem a compra desses materiais reciclados onde será reaproveitados e industrializados novamente, para BERTOLDI (2005) o lixo tem que ser visto como uma fonte de renda e oportunidade de trabalho e não como um problema quando muitos assim pensam nessa visão com certeza o meio ambiente vai sofrer menos

agressão, aproveitando a matéria prima retirada dos recursos naturais de uma forma consciente e na produção de produtos acreditando assim no reaproveitamento do seu uso final. São muitas as soluções que podem ser feitas para destinar adequadamente o lixo, como afirma BERTOLDI (2005, P.34) “Existem muitas soluções inteligentes, como os aterros sanitários (com o aproveitamento do gás metano como energia), a compostagem, a reciclagem a incineração de lixos perigosos ou o tratamento por microondas e plasma.” Acreditamos que um maior empenho dos órgãos governamentais em políticas pública ajudaria muito na problemática do lixo.

Segue logo abaixo um gráfico sobre o crescimento do interesse e efetividade de algumas cidades brasileiras na coleta seletiva do lixo, garantindo assim uma melhor separação do que é descartado como lixo, fonte: (Abrelpe, Agência Senado, 2021).



Fonte: Abrelpe



Fonte: Agência Senado, 2021.

Segue a baixo um dos modelos utilizados para a coleta seletiva no Brasil conforme a Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) N°275/2001. As cores é um padrão para cada tipo de resíduo.



Fonte: <https://www.franksustentabilidade.com.br/2017/04/resolucao-do-conama-275-estabelece.html>

## RECICLAGEM

A reciclagem é uma forma muito importante de reaproveitar alguns materiais que são jogados no lixo, o importante é que a reciclagem gera oportunidades de renda para muitas famílias, vale ressaltar que devemos respeitar essas pessoas que si dedicam diariamente em contribuir por um ambiente mais limpo, seguro e digno, para BERTOLDI (2005) ele nos faz refletir sobre essa questão:

*“Quando falamos de reciclagem não podemos nos esquecer de que é muito importante a participação todos: cidadãos que devem separar o lixo em casa; governos, responsáveis pelos mecanismos que viabilizam o processo ; e as próprias empresas prestadoras do serviço , que precisam oferecer rapidez e qualidade”.(BERTOLDI,2005,p.41).*

Essa junção da participação de todos que são agrupados em sociedade resultará em benefícios para o bem estar de toda a população, é nessa visão que procuramos chamar a atenção de todas as pessoas aos problemas ambientais que o mundo vem sofrendo atualmente, a reflexão individual de cada indivíduo em relação a sua atuação efetiva diante dos fatos é de suma importância para resultados expressivos na resolução dos problemas no contexto ambiental presente e futuro. Cabe a nós cidadãos colaborarem para um melhoramento do lixo conforme BERTOLDI (2005, p.43) *“Otimizar o tratamento do lixo e reaproveitar os resíduos urbanos de forma eficiente e cada vez com mais abrangência é o nosso desafio”*, que possamos abraçar essa causa tão nobre que é cuidar do meio ambiente no qual fazemos parte, que o verde sempre vença a corrida da vida, da sobrevivência humana. O IPEA destaca que 90% do lixo reciclado no Brasil é feito pelos catadores.

Segue algumas dicas importantes para que as pessoas possam praticá-las e levar menos lixo pra casa, conforme TRICICLOS (2019):

1. Evite embalagens descartáveis
2. Evite embalagens de isopor
3. Refrigerante ou cervejinha? Vá de lata 4-Vasilhames retornáveis
4. Analise o tamanho e pense no consumo
5. Evite descartáveis por conveniência
6. Aprenda a identificar os materiais
7. De uma chance ao que for a granel
8. Valorize as mudanças
9. Evite saquinhos e sacolas plásticas

## **OBJETIVO**

O objetivo geral desse trabalho é chamar a atenção dos educadores e de toda a sociedade em geral do nosso país seja em grupos de estudos, igrejas, grupos comunitários, ONGs, para uma visão mais ampla e objetiva na condução de conteúdos que abordam a temática ambiental e sustentabilidade do planeta, colaborando para uma disseminação da problemática do lixo além dos conteúdos somente em ambiente escolar formal, com uma visão interdisciplinar e humanitária, restabelecendo uma visão crítica e construtiva no melhoramento do lixo, ou seja, produzindo condutas responsáveis e sustentáveis na questão do destino adequado de materiais que vai ao lixo todos os dias em suas residências.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho foi elaborado através da pesquisa bibliográfica qualitativa na leitura de livros com obras de autores que abordam a temática meio ambiente, nessa ocasião focamos a leitura e reflexão a respeito do tema lixo, trazendo de uma forma contemporânea essa temática a reacender novas observações a respeito de como lidar com o lixo produzido diariamente pelo ser humano.

## **RESULTADOS**

A partir de uma reflexão crítica e analítica sobre o tema lixo, isso contribuirá para uma disseminação positiva seja ela individual ou coletiva, propiciando comportamentos e habilidades tomadas buscando resoluções a esse problema mundial do lixo, sendo relevante no contexto atual onde o ser humano está inserido quanto a sua participação consciente isso vai facilitar para uma melhor compreensão do problema do lixo e efetivamente estará pronto para desenvolver suas atitudes cotidianas sob um olhar sustentável.

## **CONCLUSÃO**

Podemos concluir que o lixo não é apenas um problema, ele também é solução quando é separado e destinado corretamente, pois com pequenas iniciativas pessoais e coletivas na sociedade podemos mudar o cenário do meio ambiente, tanto no campo visual (embelezamento), no ar (odor, respiração), na paisagem (conservação). É primordial que mudamos nosso jeito de pensar sobre esse tema, pois tudo que é produzido um dia não vai ter mais uso é nesse ponto que precisamos focar, despertando a atenção de todos em destinar esses materiais de forma segura, prática, econômica, limpa e sustentável, não interferindo na manutenção do MEIO AMBIENTE.

## **REFERÊNCIAS**

BERTOLDI, Osmar. *Idéias para uma metrópole sustentável*. Editora: Esplendor, Curitiba, 2005.116p.

CAVINATTO, Vilma Maria. *Saneamento Básico: fonte de saúde e bem-estar* / ilustrações de Osni de Oliveira. São Paulo: Moderna, 1992.

CICLO VIVO, Redação. *10 dicas para levar menos lixo para casa*. Ciclo Vivo, 2019. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/vida-sustentavel/minimalismo/10-dicas-menos-lixo-para-casa/>. Acesso em: 11 agosto 2022.

OLIVEIRA, Nelson; PIRES, Yolanda. *Aumento da produção de lixo no Brasil requer ação coordenada entre governos e cooperativas de catadores*. Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/06/aumento-da-producao-de-lixo-no-brasil-requer-acao-coordenada-entre-governos-e-cooperativas-de-catadores#:~:text=Segundo%20dados%20do%20Panorama%20dos,de%201%20kg%20por%20dia>. Acesso em: 17 agosto de 2022.

*Resolução do CONAMA 275-Estabelece cores para resíduos na coleta seletiva*. Frank e Sustentabilidade,2017. Disponível em: <https://www.frankesustentabilidade.com.br/2017/04/resolucao-do-conama-275-estabelece.html>



Acesso em: 18 agosto 2022.

SCARLATO, Francisco Capuano. PONTIN, Joel Arnaldo. *Do nicho ao lixo*. Consultoria Sérgio de Almeida Rodrigues. São Paulo: Atual, 1992.



## **IMPLANTAÇÃO DE HOME OFFICE COMO MEDIDA PARA A REDUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS**

EULÁLIA CRISTINA FERREIRA BARROS; MARIA EMANUELLE ARAGÃO LIMA;  
ELIS FERREIRA LOPES

### **RESUMO**

Mudanças climáticas ao redor do planeta exigem que ações sejam tomadas no sentido de dirimir os efeitos causados por tais mudanças, além de mitigar ao máximo tais mudanças. Nesse sentido, reduzir o consumo de combustíveis fósseis, que é um dos fatores que mais geram gases poluentes na atmosfera global, pode ser um caminho para um futuro sustentável. Dessa forma, sob essa perspectiva, recomenda-se a diminuição da circulação de veículos que exigem a utilização de tais combustíveis. Assim, uma das alternativas viáveis para o futuro imediato seria a implantação de regimes de trabalho em “Home Office” ou escritórios em casa, diminuindo dessa forma a necessidade de deslocamento e consequentemente de consumo de combustíveis fósseis. Diante dessa problemática as questões que surgem se inserem no rol deste trabalho, que busca esclarecer até que ponto se torna viável trocar o regime de trabalho presencial por um regime de trabalho remoto. Além disso, outros pontos e variáveis relevantes são motivo de discussão, como a viabilidade da proposta e as diferentes possibilidades inerentes a cada nação distinta. O objetivo desse estudo foi verificar se a implantação de Home Office é uma medida viável para a redução do consumo de combustíveis fósseis. A metodologia deste trabalho é a revisão bibliográfica de conteúdo e compreensão do problema. A partir do levantamento foi realizada a análise de conteúdo categorial que visa suprir necessidades atreladas às questões norteadoras da pesquisa e inserida na perspectiva de caráter qualitativo. As conclusões apontam para a necessidade de aprofundamento de estudos relacionados à temática.

**Palavras-chave:** Trabalho Remoto; Meio Ambiente; Sustentabilidade.

### **ABSTRACT**

Climate changes around the planet, in addition to being taken in relation to such changes, can occur from such changes around such changes. In this, reduce the consumption of fossil factors, which generate the most polluting gases in the global atmosphere, on the way to a sustainable future. In this way, it is inserted under this perspective and the circulation of vehicles that require the use of such fuels. Thus, from the viable alternatives for the immediate future to work facilities in “domestic displacement office and consequently of implantation would be of use of fossil residues”. Problematic issues as questions can be inserted into the paper of this work, which can be pursued to the point where it becomes feasible to exchange the face-to-face work regime for a remote work regime. In addition, points and different relevant variables are the subject of discussion, such as possibilities for the feasibility of the proposal and other elements inherent to each distinct nation. The aim of this study was to verify whether the implementation of Home Office is a viable measure for the reduction of fossil fuel consumption. The methodology of this work is the bibliographic

review of content and understanding of the problem. From the survey, the analysis of category content was performed, which aims to meet needs related to the questions that guide the research and inserted in the perspective of qualitative character. The conclusions point to the need to deepen studies related to the theme.

**Palavras-chave:** Remote work; Environment; Sustainability.

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas induzidas pela crescente utilização dos recursos naturais não renováveis vêm reforçando a necessidade de uma política pública que mitigue a emissão de gases poluentes que causam o efeito estufa. Combustíveis fósseis ainda representam a maior parcela matriz energética de forma global, sendo estes uns dos principais poluentes causadores dos efeitos do aquecimento global (BIZERRA, 2018).

Segundo Broadbent, Drozdowski e Metternicht (2017) acreditam que ainda que a nova geração de veículos elétricos caminhe para uma mobilidade renovada e em consonância com as necessidades do planeta, o alto custo desses veículos gera uma desleal competitividade em relação a veículos movidos a combustão o que impossibilita uma renovação imediata da frota de veículos globais atualmente.

Aliado a essa necessidade, a pandemia global de COVID-19 proporcionou uma escalada de trabalhos e funções sendo realizados remotamente, em termo conhecido como *Home Office* ou trabalho em casa. O *Home Office* ganhou destaque devido à necessidade de distanciamento que a pandemia provocou, e essa necessidade também diminuiu consideravelmente o trânsito em todo o planeta, conseqüentemente o consumo de combustíveis fósseis foi reduzido (Silva et al, 2020).

Dessa forma, a pesquisa tem como objetivo compreender se a implantação efetiva e integral de jornadas de trabalho em *Home Office* pode proporcionar benefícios a longo prazo e promover uma redução significativa no consumo de combustíveis fósseis. Além de analisar até que ponto essa é uma medida viável de ser instituída.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, foi feita uma revisão sistemática embasada em artigos científicos, livros e periódicos (Estrela, 2018). Estas fontes deram fundamentação técnica para melhorar o entendimento do assunto tratado. Para esse objetivo foram usados alguns bancos de dados como Google Acadêmico, Elsevier e Science Direct e para direcionar as publicações que consolidaram o trabalho de pesquisa, os autores realizaram buscas a partir de palavras-chave como *Home office* (home office), combustíveis fósseis (fossil fuels), sustentabilidade, (sustainability).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisa conduzida por Klemeš, Van Fan e Jiang (2021) demonstrou que a pandemia de COVID-19 transformou as relações empresariais e motivou a utilização de tecnologias de comunicação à distância, promovendo uma escalada de funções e trabalhos sendo realizados de forma remota. Os autores mostram que o aumento dos “escritórios em casa” promoveu uma significativa redução no consumo de combustíveis fósseis.

A redução da emissão de gases poluentes para a atmosfera durante o isolamento social, também conhecido como “*lockdown*” foi observada através de pesquisas em diversos países, inclusive no Brasil (GUENTHER; SALES; ACIOLI, 2020).

Na pesquisa de Klemeš, Van Fan e Jiang (ibid.) além do *Home Office* diminuir a circulação de veículos e conseqüentemente o consumo de combustíveis fósseis, ele diminuirá a circulação de automóveis e permitirá mais espaço para outros tipos de transporte sejam

desenvolvidos nas grandes cidades. Os congestionamentos já não se tornam tão frequentes, e as cidades grandes podem ampliar as redes de transporte público como o metrô.

Os dados da Agência Ambiental Europeia (EEA) deram subsídios para uma pesquisa englobando mais de 20 países europeus durante o mês de março de 2020, quando foi estabelecido o *lockdown*, segundo esta pesquisa houve uma redução das concentrações atmosféricas de NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrogênio) e de material particulado (MP) em todos os países testados, a pesquisa foi feita tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais (MENUT et al., 2020). Países como França, Itália e Espanha mostraram redução de NO<sub>2</sub> de até 49%. Em Portugal foi analisada uma redução de 58% nas emissões de NO<sub>2</sub> nas áreas urbanas. A redução das concentrações de Material Particulado e NO<sub>2</sub>, indica menor emissão de fumaça e fuligem pelos veículos e indústrias nesse período (GUENTHER; SALES; ACIOLI, 2020).

A Coreia do Sul também fez parte de alguns estudos entre os meses de janeiro e abril do mesmo ano e detectou reduções significativas na ordem de 40% nas emissões de CO (monóxido de carbono) devido às restrições de circulação impostas pelo governo por conta da Pandemia COVID-19 (VUONG et al., 2020).

No Brasil não foi diferente, um estudo realizado entre março e meados abril de 2020 na cidade do Rio de Janeiro demonstrou uma redução nas concentrações de NO<sub>2</sub> de até 53% e CO até 49% (DANTAS et al., 2020).

Todos esses estudos fomentam que a redução de circulação de veículos tende a impactar de forma positiva a emissão de gases para atmosfera. Para os autores, está em curso uma transformação no setor econômico que já transforma as relações de produção. Assim como o petróleo, o gás e antes deles o carvão modificaram a forma como os seres humanos produzem bens, se comunicam e vivem de uma maneira geral, a tecnologia digital expande, amplia e transforma a forma como as pessoas agem, se relacionam e produzem.

Ainda que existam preocupações a respeito da eficiência energética de novas tecnologias como o 5G, Klemeš, Van Fan e Jiang (ibid.) destacam os benefícios que a renovação nas relações de produção pode proporcionar no cenário global contemporâneo.

Essa preocupação se insere no relatório do IEA (Agência Internacional de Energia, 2020) que indicam a comprovação por parte de pesquisas que somente se o trabalho estiver a uma distância superior a 6 quilômetros da residência o benefício será real. Caso contrário, a tendência é inversa, o *Home Office* se torna prejudicial por conta do aumento no consumo energético residencial.

Contudo, ainda em relação ao relatório do IEA (ibid.), a agência aponta para o fato de que se todas as pessoas capazes de trabalhar em casa em todo o mundo o fizessem apenas um dia por semana, economizaria cerca de 1% do consumo global de petróleo para transporte rodoviário de passageiros por ano. Em números absolutos representaria um declínio anual de 24 milhões de toneladas de gás carbônico.

Com base na análise da agência, existem diferenças da porcentagem da população de cada país que pode trabalhar em casa definitivamente. Como exemplo, o Brasil tem um potencial de 23% de sua força de trabalho apta a realizarem seu trabalho diretamente de suas residências. Em comparação, os EUA têm um potencial de 42%. Com um aumento médio variando entre 7% a 23% de consumo elétrico residencial, os resultados dependeriam de como cada um desses trabalhadores se deslocam atualmente, ou seja, se utilizam transporte particular ou público. Mas ainda que a demanda energética tenha um aumento considerável, as pesquisas encontradas não discutem o fato de que esse consumo pode ser deduzido do gasto energético atual nas empresas, já que os funcionários iriam trabalhar em casa, a energia dos escritórios seria descontada.

## CONCLUSÃO

As pesquisas disponíveis atualmente ainda carecem de resultados analíticos que

demonstrem a redução efetiva no gasto de combustíveis fósseis a partir da implementação de regimes em *Home Office* globalmente. No Brasil, essas pesquisas são ainda mais incipientes, o que promove abertura para futuras investigações a esse respeito. Contudo, resultados preliminares apontam para benefícios globais e para uma queda significativa na produção de gases prejudiciais ao meio ambiente anualmente. Nesse sentido, o *Home Office* se apresenta como uma alternativa sustentável e capaz de auxiliar nos objetivos de redução das emissões de carbono globais.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

BIZERRA, A. M. C.; QUEIROZ, J. L. A. de; COUTINHO, D. A. M. O impacto ambiental dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis: as concepções de estudantes do ensino médio sobre o tema. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2502/1562>. Acesso em: 27 jul. 2022.

BROADBENT, Gail Helen; DROZDZEWSKI, Danielle; METTERNICHT, Graciela. Electric vehicle adoption: an analysis of best practice and pitfalls for policy making from experiences of europe and the us: An analysis of best practice and pitfalls for policy making from experiences of euro pe and the US. **Geography Compass**, v.12, n. 2, p.1-46, 2017.

GUENTHER, M.; KELLY DE SOUZA SALES , L.; FELIPE DE SOUZA ACIOLI, G. Os efeitos do isolamento social durante a pandemia de Covid-19 sobre o meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 498–511, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.13314. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13314>. Acesso em: 27 jul. 2022.

IEA. Working from home can save energy and reduce emissions. But how much?, **IEA**, Paris 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/commentaries/working-from-home-can-save-energy-and-reduce-emissions-but-how-much> Acesso em: 26 de julho de 2022.

KLEMEŠ, Jiří Jaromír; VAN FAN, Yee; JIANG, Peng. COVID-19 pandemic facilitating energy transition opportunities. **International journal of energy research**, 2020.

MENUT, L. et al. Impact of lockdown measures to combat Covid-19 on air quality over western Europe. **Science of the Total Environment**, v. 741, 140426, p. 1-9, 2020.

SILVA, C. M. et al. (2020). The COVID-19 pandemic: Living in the anthropocene. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 4, 2020. Recuperado de: GALLO, Douglas; AUGUSTO, Wanderson da Silva; GALLO, Valéria 16 Cristina Lopes. O dia em que a Terra Parou: a vida nas metrópoles em tempos de isolamento e distanciamento social. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S.l.], v. 8, n. 60, p. 154- 169, jun. 2020. ISSN 2318-8472.



## A NOVA ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO E PAISAGEM DA COMUNIDADE PEDRA DO SAL/PI: DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS DO LITORAL PIAUIENSE

RODRIGO AMARAL RODRIGUES

**Introdução:** Problematizar o espaço geográfico em nível local a partir de suas contradições sócio históricas e assim evidenciar sua relevância enquanto fator social torna-se nos dias atuais um imperativo da sociedade. **Objetivo:** Este estudo tem como objetivo analisar o desenvolvimento da comunidade Pedra do Sal/PI situada na zona rural do município de Parnaíba – litoral piauiense a partir da nova organização de seu espaço e do respeito as comunidades tradicionais locais, objeto de estudo desse trabalho, que repercute no espaço, lugar e paisagem os impactos do processo de desenvolvimento local resultante das novas relações de poder e trabalho que envolvem a Comunidade na atualidade. **Materiais e Métodos:** Para isso, metodologicamente, este estudo resultou de levantamento bibliográfico que retratou tal problemática sob a ótica de concepções autorais diversas. Assim, a partir da evidência da existência de uma nova organização do espaço na comunidade Pedra do Sal – PI resultante das relações homem – território na busca pelo desenvolvimento local tem se percebido o aumento do impactado socioambiental e o aparecimento de novas configurações de territorialização que têm impactado no espaço e na paisagem da Comunidade. **Resultados:** Dentro desse contexto de nova organização do espaço da comunidade Pedra do Sal que tem sido palco de transformações, rupturas e contradições, o presente estudo busca não somente analisar a relação das transformações hoje vivida pela Comunidade e o desenvolvimento local mas também intensificar novas reflexões e análises para o entendimento da temática. **Conclusão:** Portanto, é relevante, aprofundar a pesquisa em nível local tomando como referência as relações sociais e espaciais com vistas a tornar o território estudado mais livre e múltiplo.

**Palavras-chave:** Comunidades tradicionais, Desenvolvimento local, Espaço, Paisagem, Território.



## O DESAFIO DAS CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

CAROLINA DE LIMA FRANÇA; REBECA FERREIRA LEMOS VASCONCELOS; CÂNDIDA RICARDO DOS SANTOS; ALEXANDRE GABRIEL MORAIS SILVA; ISABELA MARIA DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** A construção civil demanda uma alta utilização dos recursos naturais e energética com uma alta geração de resíduos. É uma área que os impactos começam desde as primeiras ações, desde a terraplanagem até a produção. Por ser um setor que gera impactos, interfere na qualidade de vida da população e interfere no meio ambiente, é importante estudar e pesquisar alternativas menos impactantes relacionadas as construções neste setor. Os desafios são diversos, mas, consistem geralmente na redução e otimização do consumo de materiais e energia, na redução dos resíduos gerados e na melhoria da qualidade do ambiente construído. **OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho foi elaborar um mapeamento literário a respeito dos desafios das construções sustentáveis. **METODOLOGIA:** O estudo foi realizado através de revisão bibliográfica de literatura. Para tanto foram definidas um conjunto de “strings” de busca que resultaram na integração das palavras: desafios, construções sustentáveis, impactos e sustentabilidade. **RESULTADOS:** Ao investigar sobre o tema de construção sustentável as técnicas e desafios que mais se destacaram no levantamento bibliográfico foram: planejamento sustentável da obra, aproveitamento passível dos recursos naturais, eficiência energética, gestão e economia da água, gestão dos resíduos na edificação, uso racional dos materiais e uso de produtos e tecnologias ambientais. Quando se trata do planejamento sustentável o ponto essencial é o local e análise da obra, no aproveitamento dos recursos naturais, precisam ser dadas soluções arquitetônicas que sejam econômicas e rentáveis como vidros duplos, que o essencial neste ponto é o conforto térmico e acústico. As construções com viés sustentável deve prever um sistema eficiente de iluminação e controlado por sistemas inteligentes de gestão de energia. A reutilização da água é um passo importante na gestão eficiente da água nas construções. A criação de uma área para disposição dos resíduos é um dos objetivos essenciais para uma boa construção sustentável. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que para uma construção sustentável precisamos de toda a internalização dos profissionais que fazem parte do setor construtivo em todas as etapas e processos. Pensar em construção sustentável é importante para amenizar os danos ambientais e o setor da construção civil pode auxiliar nos modelos de edificações sustentáveis.

**Palavras-chave:** Construção civil, Indústria da construção, Planejamento, Sustentabilidade, Desenvolvimento sustentável.



## COMPOSTABILIDADE DE ESPONJAS BIODEGRADÁVEIS EM COMPOSTEIRAS DOMICILIARES

ANE LOUISE DIONIZIO MENDES; ROGER NABEYAMA MICHELS; TATIANE CRISTINA DAL BOSCO.

### RESUMO

**Introdução:** Resíduos domiciliares (RD) compõem uma parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) que, em muitas regiões do Brasil, ainda são descartados inadequadamente, causando problemas ambientais de diversas ordens. Dentre os RD, há alguns gerados com elevada frequência e cuja cadeia da logística reversa não está universalmente implantada, como é o caso das esponjas. Por outro lado, estão disponíveis no mercado alguns produtos intitulados como biodegradáveis. **Objetivo:** Diante deste contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a compostabilidade de esponja de cozinha (produzida a partir de amido de celulose e fibras de côco) e esponja facial (100% celulose); em meio a um processo de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de feira livre e aparas de grama. **Material e Métodos:** Foram utilizadas três composteiras de 28 litros, sendo duas delas operadas em batelada, alimentadas com resíduos de feira e poda de grama e uma alimentada continuamente, com a geração de resíduos orgânicos resultantes de uma residência onde vivem quatro pessoas e poda de grama. Amostras de esponja de cozinha e esponja facial, nas cores azul e rosa, foram inseridas na composteira e avaliadas aos 30 e 60 dias. **Resultados:** Verificou-se que as esponjas feitas de 100% de celulose, de amido de celulose e fibras de côco apresentaram indícios de degradabilidade já aos 30 dias após o início do processo e, aos 60 dias, as esponjas de 100% celulose apresentaram quase que degradação completa. **Conclusão:** Compostar as esponjas feitas de celulose e fibras côco é uma solução para a problemática da destinação de esponjas tradicionais, tendo em vista seu alto potencial de degradabilidade junto aos resíduos orgânicos.

**Palavras-chave:** Compostagem doméstica; resíduos domiciliares; resíduos orgânicos.

### ABSTRACT

**Introduction:** Household waste (DR) is part of the municipal solid waste (MSW) that, in many regions of Brazil, are still disposed of inappropriately, causing environmental problems of various kinds. Among the DR, there are some that are generated with high frequency and whose reverse logistics chain is not universally implemented, as is the case of sponges. On the other hand, there are some products available in the market called biodegradable. **Objective:** Given this context, this work aimed to evaluate the compostability of kitchen sponge (produced from cellulose starch and coconut fibers) and facial sponge (100% cellulose); in a process of composting organic waste from street markets and grass clippings. **Material and Methods:** Three 28-liter compost bins were used, two of them operated in batch mode, fed with waste from the street market and grass clippings and one fed continuously, with the generation of organic waste resulting from a residence where four people live and grass clippings. Samples of kitchen sponge and facial sponge, in blue and pink, were inserted into the compost bin and evaluated at 30 and 60 days. **Results:** It was found that sponges made of



100% cellulose, cellulose starch and coconut fibers showed signs of degradability already at 30 days after the beginning of the process, and at 60 days, sponges made of 100% cellulose showed almost complete degradation. **Conclusion:** Composting of sponges made of cellulose and coconut fibers is a solution to the problem of disposal of traditional sponges, in view of their high potential of degradability with organic waste.

**Key Words:** Home composting; household waste; organic waste

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), dados de uma pesquisa realizada em 2019 revelam que o Brasil produz aproximadamente 37 milhões de toneladas de resíduos orgânicos por ano e apenas 1% desse volume é tratado adequadamente (ABRELPE, 2019), ou seja, apenas 370.000 toneladas de resíduos orgânicos têm um destino final adequado. De acordo com o Panorama 2020 da ABRELPE, são produzidos 170 kg de resíduos orgânicos por pessoa/ano no Brasil (ABRELPE, 2020). Por isso, é fundamental que cada cidadão reflita sobre seu consumo e que alternativas para a correta destinação final desses resíduos sejam viabilizadas e estimuladas como política pública

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, em 2015, existiam 5.119 feiras livres em 1.176 municípios brasileiros; 83% dessas feiras livres possuíam periodicidade semanal, segundo levantamento feito em 1.628 municípios de 23 Estados e do Distrito Federal (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME, 2015). Há uma dificuldade para encontrar dados atuais do número de feiras livres no Brasil, porém para se ter uma ideia, de acordo com a Prefeitura de São Paulo, a cidade possui mais de 922 feiras livres, realizadas no horário das 07h30 às 13h (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2021).

Por um lado, as feiras livres consistem em uma boa opção para facilitar o acesso a alimentos vindos direto do campo, o que promove o trabalho de pequenos produtores rurais; por outro, as feiras são responsáveis pela geração de grandes quantidades de resíduos sólidos orgânicos, como pode ser observado num estudo de caso da Feira do Tomba, em Feira de Santana, Bahia, que constatou a geração de 1,5 tonelada de resíduos orgânicos, originados nos setores de venda de hortifrúti, cereais e verduras (VAZ et al., 2003).

Segundo o artigo 7º, da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: “a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”, além da adoção, do desenvolvimento e do aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

Por isso, a prática da compostagem é uma alternativa para a destinação final de resíduos orgânicos, já que esta, de acordo com Fernandes et al. (1996) é um processo de “bioxidação aeróbia exotérmica de um substrato orgânico heterogêneo, no estado sólido, caracterizado pela produção de CO<sub>2</sub>, água, liberação de substâncias minerais e formação de matéria orgânica estabilizada, além da produção de biofertilizante, popularmente conhecido como chorume” (FERNANDES et al., 1996).

Outro resíduo de importância na composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil é o plástico, que representa 16,8% da massa de resíduos dos brasileiros (ABRELPE, 2020). Após a segunda metade do século XX, o uso do plástico aumentou exponencialmente devido à sua durabilidade, leveza e baixo custo. Com isso, o tempo em que os alimentos ficavam nas prateleiras dos mercados aumentou, houve aumento na eficiência em veículos, uso inovador na área da saúde, como as seringas plásticas, entre tantos outros benefícios (MIZOGUCHI, 2019).

Porém, por ser bastante resistente e durável pode causar impactos ao meio ambiente, já que o descarte inadequado desses resíduos pode ameaçar a fauna, principalmente a marinha, visto que alguns seres os confundem com alimentos e sua ingestão pode levá-los a óbito (MIZOGUCHI, 2019). Cabe destacar que, muitas vezes, produtos plásticos como canudos, copos, pratos, talheres e sacolas possuem vida útil bem reduzida, ou seja, são logo descartados. Portanto, é importante não só o descarte correto, mas também a não geração desses resíduos, atendendo ao preconizado pela PNRS.

Para tanto, outros materiais podem ser utilizados em substituição, como é o caso dos “bioplásticos”, que não utilizam combustíveis fósseis em sua produção e os “plásticos biodegradáveis” (FREINKEL, 2011), feitos de celulose, fibras, milho, amido, celulose, quitina, cera de abelha (VALERO-VALDIVIESO, 2013), entre outros materiais, que se degradam completamente em condições naturais (FREINKEL, 2011).

Borschiver et al. (2008) explicam que, muitas vezes, esses biopolímeros apresentam estrutura frágil, porém, podem ser utilizados na produção de embalagens e alguns itens de descarte rápido, como filmes, sacolas, itens moldados e até itens de higiene pessoal. Kale et al. (2007) complementam afirmando que os biopolímeros podem ser biodegradados em ambientes como o solo e em leiras/reactores de compostagem, junto com os resíduos orgânicos, pois ambos poderiam ser compostados, representando um destino ambientalmente adequado a materiais descartáveis, como por exemplo, talheres, esponjas de cozinha, escovas de dente que podem ser produzidos com materiais biodegradáveis.

Diante do exposto, esse trabalho tem sua importância pautada na ética ambiental, visto que se propõe a testar diferentes materiais comercializados como biopolímeros. A partir do momento em que se utiliza o termo “biodegradável”, este produto deve ser de fato. Caso contrário, poderá resultar na contaminação do solo e/ou das leiras em que estão presentes, atrapalhando, assim, todo o processo de compostagem. Portanto, objetivou-se avaliar a compostabilidade de biopolímeros produzidos com amido de celulose e fibras naturais de côco, em meio a um processo de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de feira livre e aparas de grama.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização da compostagem foram utilizados três baldes de 28 litros, sendo dois montados no dia 18/10/2021, contendo 9 litros de resíduos orgânicos provenientes de feira livre e 18 litros de grama em cada balde (proporção 1:3 em volume). O terceiro balde simulou a geração diária de resíduos orgânicos de um domicílio onde vivem quatro pessoas. No dia 18/10/2021, foi adicionado 3 litros de resíduos orgânicos e 9 litros de grama. Em seguida, esta composteira foi alimentada diariamente com os resíduos gerados no domicílio, mantendo-se a proporção de 1:3, até o dia 01/11/2021.

Os resíduos orgânicos utilizados nos baldes 1 e 2 foram coletados ao final de uma feira livre em São Paulo e foram devidamente picados, com dimensão entre 1 e 5 cm, a fim de aumentar a superfície de contato dos microrganismos. Os resíduos domiciliares consistiram em sobras de repolho roxo, casca de banana, sobras de folha de couve, casca de abacaxi, casca de manga, sobras de melancia, talo da folha de erva-doce, casca de laranja, entre outros. A grama utilizada nas composteiras foi do tipo esmeralda e foi coletada no dia da montagem dos baldes. Os baldes foram furados nas laterais e no fundo para possibilitar a entrada de ar e a drenagem do chorume.

A primeira e a última camada foram compostas apenas por grama para favorecer a absorção de chorume e para evitar odores e a atração de vetores. As outras camadas foram dispostas alternando os resíduos orgânicos e a grama.

Neste trabalho testou-se a compostabilidade de dois tipos de biopolímeros: 8 amostras de esponja de cozinha (amido de celulose e fibras de côco) e 4 amostras de esponja facial azul

e 4 amostras da rosa (100% celulose), com dimensões de, aproximadamente, 5cm por 5cm. Todas as amostras, antes da inserção nas composteiras, foram colocadas dentro de meias finas de *Lycra*<sup>(R)</sup> para permitir o maior contato com os resíduos e evitar perdas do material caso ocorresse a degradação a finas partículas. Tais meias foram identificadas com cores diferentes de fita de cetim.

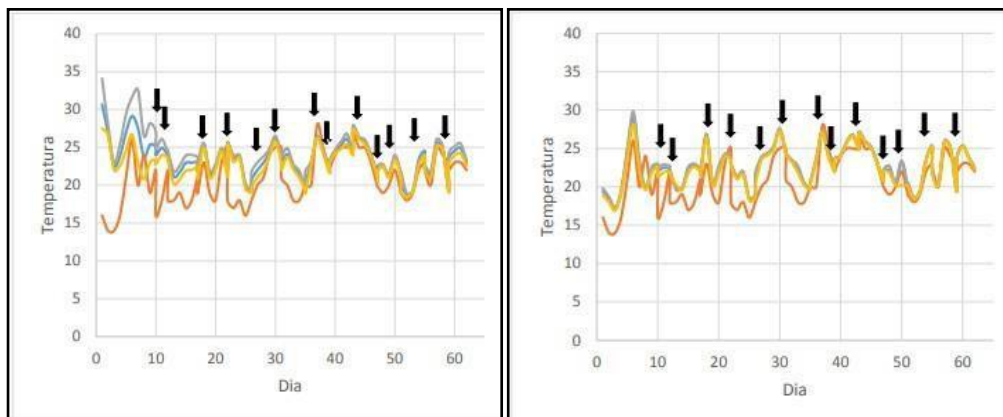
Ao longo dos 60 dias, realizou-se revolvimentos nas composteiras, duas vezes por semana, e monitorou-se a temperatura uma vez por dia. A temperatura foi coletada por meio de um termômetro tipo espeto, todos os dias, em cinco pontos demarcados anteriormente em cada balde, no mesmo horário, todos os dias. Também foi aferida a temperatura ambiente diariamente.

Os biopolímeros foram monitorados por meio de registros fotográficos 30 dias após o início da compostagem (dia 18/11/2021) e 60 dias após o início do processo (dia 18/12/2021). Também se fez o registro fotográfico do composto ao final do período de monitoramento. O volume das composteiras foi monitorado duas vezes na semana, por meio da medição da altura do composto dentro dos baldes, calculando-se a redução de volume em porcentagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetro com aferição mais frequente, a temperatura pode ser analisada de acordo com sua variação ao longo de todo o período de compostagem e sua variação diária. O comportamento da temperatura dos três baldes durante o monitoramento foi muito semelhante, como pode ser observado nas Figuras 1 e 2, apesar da diferença em relação à forma de alimentação das composteiras (batelada - Balde 1 e 2 e contínua - Balde 3).

**Figura 1** - Gráfico de Temperaturas dos Baldes 1 e 2 **Figura 2** - Gráfico de Temperatura do Balde 3



Legenda:

temp média —

temp máxima —

↓ revolvimento

temp ambiente —

Temp mínima —

**Fonte:** autoria própria (2022)

Nota-se que, em geral, as temperaturas no interior dos baldes eram ligeiramente superiores à temperatura ambiente. Além disso, nota-se que o ato de revolver os compostos resultou no aumento das temperaturas no interior de cada balde, pois o revolvimento possibilita maior aeração (PEREIRA NETO, 1994) e a maior disponibilidade de oxigênio aumenta a atividade microbiana (KIEHL, 1985) e, por isso, resulta na aceleração da degradação das amostras de biopolímeros testadas.

Apesar da variação de temperatura diária manter praticamente o mesmo padrão durante o processo de compostagem, verifica-se que ao longo do monitoramento, a variação diária das temperaturas diminuiu. Além disso, observa-se que há uma redução na diferença entre as temperaturas mínimas e máximas dos baldes. Isso significa que no final do processo de compostagem a temperatura ambiente não é tão influente quanto no início do monitoramento.

Nota-se, nas Figuras 1 e 2, que a maior temperatura, 34,1°C, foi atingida no primeiro dia de monitoramento dos baldes 1 e 2. É válido ressaltar que na maior parte do tempo as temperaturas de todos os baldes mantiveram-se numa faixa entre, aproximadamente, 15°C e 30°C. Tais temperaturas, não tão elevadas, podem ser em função do tamanho do reator utilizado para a compostagem. Manuel et al. (2021) também trabalharam com composteira de pequenos volumes (10 L) e observaram que o processo de compostagem ocorreu em temperaturas mesofílicas entre 20 e 45°C.

Quanto à redução de volume, ao final do experimento pôde-se perceber uma redução de 80, 75 e 60 %, respectivamente, para as composteiras 1, 2 e 3. Peixoto (1988) afirma que num processo de compostagem pode haver a redução de 50 a 70% do volume e isso é interessante sob o ponto de vista da logística no gerenciamento de resíduos. Santos (2014) destaca, ainda, que o processo de compostagem pode evitar problemas ambientais decorrentes do descarte incorreto dos resíduos orgânicos, além de reduzir a quantidade de resíduos destinada aos aterros sanitários, reduzindo, assim, a geração de lixiviado. A menor redução observada na composteira 3 pode ser consequência da alimentação continuada.

Aos 60 dias de compostagem, os resíduos orgânicos tiveram boa descaracterização (Figura 3), não sendo mais perceptível grande parte dos fragmentos que eram facilmente identificáveis no início do processo. Os compostos apresentaram-se bem úmidos e escuros.

**Figura 3** - Aspecto dos compostos dos três baldes ao final do monitoramento: figura 3a referente ao balde 1, 3b, referente ao balde 2 e 3c, referente ao balde 3.

3a

3b

3c









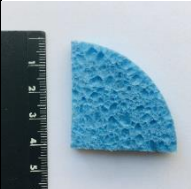


**Fonte:** autoria própria (2022)

Além disso, ao final do monitoramento, a quantidade total de chorume produzida pelos três baldes juntos foi de aproximadamente 2 litros, os quais foram armazenados em recipientes de 500 mL cada. Werner et al. (1996) afirmaram que o chorume pode ser aplicado em solos como fonte de nutrição para as plantas ou nas

próprias leiras de compostagem, viabilizando a manutenção de umidade para este processo.

Em relação à decomposição e à descaracterização dos biopolímeros, na Figura 4 apresenta-se a evolução ao longo do processo de compostagem. Nota-se, na Figura 4, a quase que desintegração completa da esponja de celulose azul e rosa em 60 dias de compostagem. Tal resultado demonstra o potencial de degradabilidade deste material no processo de compostagem e representa uma solução ambientalmente mais adequada para as esponjas sintéticas do ponto de vista da sua destinação final. Por outro lado, pode-se observar que a esponja de celulose e fibra de côco teve boa degradação da parte feita com celulose e permaneceu praticamente igual ao material no início do processo em relação à parte feita com fibra de côco. Faz-se necessário, portanto, realizar estudos de longo prazo para avaliar o tempo de degradação deste material em processos de compostagem e, assim, fazer a devida informação ao consumidor.

**Figura 4** - Amostras de Biopolímeros no início, após 30 dias e após 60 dias

Tratamento	Início	Após 30 dias	Após 60 dias
Esponja de Celulose e Fibra de Côco			
Esponja de Celulose Rosa			
Esponja de Celulose Azul			

Fonte: autoria própria (2022)

## CONCLUSÃO

A compostagem, neste experimento, ocorreu na fase mesofílica, visto que as temperaturas variaram entre 15 e 30°C, o que é comum em compostagem realizada em pequenos recipientes. Houve redução de volume, da ordem de 60 a 80% e o composto final demonstrou-se bem descaracterizado, úmido e de coloração escura. Os biopolímeros feitos de celulose apresentaram maior degradação ao longo do experimento em comparação aos outros biopolímeros que apresentavam fibras de côco.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2019). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2019**. São Paulo, Dezembro. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>> Acesso em: 15/08/2022.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, Dezembro, 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>> Acesso em: 15/08/2022.

BORSCHIVER, S.; ALMEIDA, L. F. M.; ROITMAN, T.. Monitoramento Tecnológico e Mercadológico de Biopolímeros. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, 18(3), 256-261, 2008.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências**. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em: 15/01/2022.

FERNANDES, F.; DA SILVA, S. M. C. P.. **Manual prático para a compostagem de biossólidos**. PROSAB/FINEP, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 1996. Disponível em <[http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/Livro\\_Compostagem.pdf](http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/Livro_Compostagem.pdf)>. Acesso em 08/10/2021.

FREINKEL, S.. **Plastic: a toxic love story**, Boston: Houghton Mifflin Harcour, 2011.

KALE, G.; AURAS, R.; SINGH, S. P.; NARAYAN, R.. Biodegradability of polylactide bottles in real and simulated composting conditions. **Polymer Testing**, 26, 1049- 1061, 2007.

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

MANUEL, M. D.; ALFACE, C. J. D.. **Produção de adubo orgânico através da compostagem de resíduo de vegetais (resíduo, hortaliças e folhas secas de árvores)**. Dissertação - Universidade Licungo, Moçambique, África, 2021.

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Mapeamento de feiras livres no Brasil**, Rio de Janeiro, Janeiro, 2015. Disponível em <<https://www.sna.agr.br/mapeamento-do-mds-identifica-em-torno-de-64-mil-feiras-livres-e-agroecologicas-em-todo-pais/>> Acesso em: 21/10/2021.

MIZOGUCHI, I. H.. **Os Desafios do Plástico e Cenários para o Futuro**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2019.

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

PEREIRA NETO, J.T.. Tratamento, reciclagem e impacto ambiental de dejetos agrícolas. **Anais da Conferência sobre Agricultura e Meio Ambiente**, Viçosa, MG, Brasil, 13, 1992.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Feiras Livres**, São Paulo, [S.I.], 2021. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/abastecimento/noticias/index.php?p=294187>> Acesso em : 16/06/2022.

SANTOS, A. T. L. HENRIQUE, N. S.; SHLINDWEIN, E. F.; STACHIW, R.. Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, 3(1), 15-28, 2014.

VALERO-VALDIVIESO, M. F.; ORTEGÓN, Y.; USCATEGUI, Y.. Biopolímeros: Avances y Perspectivas. **DYNA**, 80(181), 171-180, 2013.

VAZ, L. M. S. *et al.*. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos produzidos em uma feira livre: o caso da Feira do Tomba. **Sitientibus**, [S.I.], (28), 145-159. jun. 2003.

WERNER, M.. Using leachate on the Windrows. **Biocycle**, [S.I.], 59-61, 1996.



## ÍNDICE DE SENSIBILIDADE DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

MARIA CECÍLIA VIEIRA TOTTI; ZIGOMAR MENEZES DE SOUZA; INGRID NEHMI DE OLIVEIRA; VINICIUS FERREIRA FERNANDES; JUNIOR CESAR AVANZI

**Introdução:** Devido à intensificação do uso da terra, faz-se necessário o estudo de atributos do solo para avaliar a sua qualidade. O índice de sensibilidade do solo demonstra-se uma boa ferramenta para avaliar a capacidade de auto sustentação do sistema agrícola. **Objetivo:** Quantificar os efeitos do plantio direto (PD) e convencional (PC) em áreas com plantio de mudas pré-brotadas da variedade CTC 9003, nos atributos físicos do solo e na produtividade da cultura da cana-de-açúcar, por meio do índice de sensibilidade (Is) do solo. **Materiais e Métodos:** O estudo foi desenvolvido em um Latossolo-Vermelho Distroférico típico com A moderado. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de sub-sub parcelas com três repetições. Foram analisados a densidade do solo, resistência do solo à penetração, porosidade do solo e produtividade da cana de açúcar. A amostragem do solo foi realizada nas camadas de 0,00-0,05 m, 0,05-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,40 m e 0,40-0,60 m. **Resultados:** O tratamento PC diminuiu a produtividade da lavoura de 116.43 Mg ha<sup>-1</sup> na cana planta para 91.77 Mg ha<sup>-1</sup> na cana soca. Esta produtividade está dentro da média para o estado de São Paulo, porém foi menor que a apresentada pelo PD, que apresentou aumento positivo do índice de sensibilidade. No tratamento PC houve o aumento da compactação do solo, o que implicou no aumento do Is Ds e Is RP. Observa-se que o PD da cana-de-açúcar reduz a pressão de contato das rodas no solo, além de diminuir a Ds e RP durante o cultivo. O tratamento PD mostra-se economicamente viável, apesar do tráfego intenso das máquinas durante a colheita, que compromete a brotação e produtividade da lavoura. A adoção do PD é uma estratégia conservacionista para preservar a qualidade física do solo visto que a perturbação do solo se concentra na camada superficial, que mantém coberta com restos de colheita. **Conclusão:** De acordo com os Is, os dois tratamentos apresentaram compactação do solo e poucas diferenças entre produtividade. Porém, ao considerar a manutenção de cada manejo e a qualidade do solo, o PD é o mais indicado para a cana-de-açúcar.

**Palavras-chave:** Qualidade do solo, Manejo do solo, Plantio direto, Produtividade, Plantio convencional.





## **HIDROGEL DE POLIACRILAMIDA MODIFICADO COMO HIDRORETENTOR EM SOLO ARENOSO E ARGILOSO**

HENRIQUE FREDERICO GIROTTO; MARIA LUIZA SILVA GONÇALVES; ANDRESSA RENATTA SIMÃO; MICHELLY CRISTINA GALDIOLI PELLÁ; RAFAEL DA SILVA; VAGNER ROBERTO BATISTELA; FERNANDO RODRIGUES DE CARVALHO;

### **RESUMO**

A produtividade agrícola tem reduzido devido à estiagem. Hidrogeis, substâncias que retêm água no solo, a base de poliácridamida (PAAm) tem demonstrado bons resultados para algumas culturas. Este trabalho tem como objetivo preparar um hidrogel a base de PAAm modificado e verificar sua eficácia no solo arenoso e argiloso em diferentes dosagens, na forma sólida misturada ao solo. O hidrogel fabricado foi avaliado juntamente com um hidrogel comercial. Realizou-se uma caracterização físico-química do hidrogel fabricado para avaliar sua capacidade de absorver água. Os hidrogeis, juntamente com o solo, foram dispostos em tubetes de PVC na seguinte forma: solo/solo + hidrogel/solo, sendo 0,50 ou 1,50 g de hidrogel. A análise do intumescimento do hidrogel fabricado sugere que o mesmo é um superabsorvente. O hidrogel fabricado entumeceu duas vezes mais do que o hidrogel comercial. O hidrogel fabricado chegou a reter 150% a mais do que o controle para o solo arenoso. Comparando com o hidrogel comercial, o hidrogel fabricado demonstrou uma maior retenção de água, principalmente em solo arenoso, de 115% e 110% superior ao hidrogel comercial no início e no final do experimento, respectivamente. O hidrogel fabricado teve sua eficiência menor em solo argiloso. A dosagem de 1,50 g de hidrogel fabricado reteve 56% a mais de água do que a dosagem de 0,50 g, em solo arenoso. O efeito da dosagem não foi muito significativo em solo argiloso. O hidrogel fabricado manteve sua capacidade de reter água por mais tempo do que o hidrogel comercial. O modelo experimental mimetizou relativamente bem as condições reais dos solos para estudar a capacidade de absorção e retenção de água pelos solos na presença e ausência de hidrogel.

**Palavras-chave:** Seca; Retenção; Água; Solo.

### **ABSTRACT**

Agricultural productivity has reduced due to the drought. Hydrogels, substances that retain water in the soil, based on polyacrylamide (PAAm) have shown good results for some crops. This work aims to prepare a modified PAAm-based hydrogel and verify its effectiveness in sandy and clay soils at different dosages, in solid form mixed with the soil. The manufactured hydrogel was evaluated together with a commercial hydrogel. A physicochemical characterization of the manufactured hydrogel was performed to assess its ability to absorb water. The hydrogels, together with the soil, were introduced in PVC tubes in the following way: soil/soil + hydrogel/soil, with 0.50 or 1.50 g of hydrogel. Swelling analysis of the manufactured hydrogel suggests that it is a superabsorbent. The manufactured hydrogel swelled twice as much as the commercial hydrogel. The manufactured hydrogel was able to retain 150% more than the control for sandy soil. Compared with the commercial hydrogel,

the manufactured hydrogel showed a higher water retention, mainly in sandy soil, 115% and 110% higher than the commercial hydrogel at the begin and end of the experiment, respectively. The manufactured hydrogel had its lowest efficiency in clay soil. The 1.50 g dosage of manufactured hydrogel retained 56% more water than the 0.50 g dosage in sandy soil. The effect of dosage was not very significant in clay soil. The manufactured hydrogel maintained its ability to retain water longer than the commercial hydrogel. The experimental model mimicked relatively well the real conditions of the soils to study the water absorption and retention capacity by the soils in the presence and absence of hydrogel.

**Key Words:** Drought; Retention; Water; Soil.

## INTRODUÇÃO

A seca é um fator climático que tem afetado diretamente a produtividade de diversas culturas brasileiras (LEITE; FEDERIZZI; BERGAMASCHI, 2012). Regiões onde o solo é arenoso, como é o caso da região noroeste do Paraná, a capacidade de retenção de água pelo solo é reduzida ao extremo. O solo arenoso tem alta porosidade, o que implica numa maior capacidade de lixiviação. Portanto, culturas neste tipo de solo sofrem com estresse hídrico constantemente (LEE *et al.*, 2012). Dentre as várias alternativas que têm sido empregadas na agricultura para melhorar a capacidade de retenção de água no solo, destaca-se os hidrogéis. Hidrogéis são materiais poliméricos que podem possuir a capacidade de absorver centenas de vezes o seu próprio peso em água na sua matriz polimérica. Essa elevada capacidade de absorção de água é explicada pela estrutura tridimensional apresentada por esse tipo de material. (AOUADA *et al.*, 2008). Os hidrogéis tem demonstrado excelentes resultados em diversos tipos de culturas. Por exemplo, na cultura de tomate, WILLINGHAM & COFFEY (1981) e WOFFORD JR. (1989) mostram que a adição do hidrogel não somente resultou na redução de semanas necessárias para que as mudas fossem transplantadas, mas também houve um aumento significativo na produtividade, de 27 ton ha<sup>1</sup> para 40 ton ha<sup>-1</sup>.

Um dos hidrogéis mais populares é produzido a partir da poli(acrilamida) (PAAm). O baixo custo de produção aliada ao elevado grau de intumescimento torna a PAAm um excelente candidato na aplicação deste hidrogel na agricultura. A PAAm é formada por unidades de acrilamida (AAm), cuja estrutura consiste de uma ligação dupla de carbono e do grupo -CONH<sub>2</sub> (amida). Apesar de a PAAm ser oriunda de um polímero sintético, ela tende a ser degradada relativamente bem no solo.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo estudar, metodicamente, a capacidade de absorção e retenção de água em solo argiloso e arenoso de um novo hidrogel a base de PAAm, assim como validar um modelo experimental que imite as condições do solo com chuvas regulares.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Materiais

Os solos argilosos e arenosos foram coletados nas cidades de Maringá e Umuarama, respectivamente. A água empregada foi destilada. O hidrogel de PAAm utilizado foi fabricado e fornecido pelo Grupo de Pesquisa de Materiais Poliméricos e Compósitos da UEM Campus Sede. Um hidrogel comercial a base de PAAm (FORTH) foi empregado como controle. Para imitar a condição de solo, tubetes de PVC foram utilizados. Tecido de TNT e fita adesiva crepe foi usado para vedar a parte inferior dos tubetes. Frascos coletores de plástico foram empregados como coletores de água lixiviada. Estes foram anexados na parte inferior dos tubetes. Para a síntese do hidrogel, foram empregados os seguintes reagentes: N,N'- metilenobisacrilamida, (ACROS Organics, 96% MW=154,17 g/mol, CAS 110- 26-9), acrilamida (Sigma, 99% MW 71,08 g/mol, CAS 79-06-1), persulfato de amônio

(Sigma, 98% MW 228,20, CAS 7727-0) e hidróxido de sódio (Sigma, 99% MW: 40,00 g/mol, CAS 1310-73-2).

#### Síntese do hidrogel

Para a formação do hidrogel a base de PAAm, pesou-se 2,0006 g de acrilamida e 1,5 mg de N,N'-metilenobisacrilamida. Esses precursores foram solubilizados em 20 mL de água deionizada (condutividade ~ 1.3; feita especificamente para essa reação) por 24 horas. Após homogeneização da solução, acrescentou-se 0,01 g de persulfato de amônia como iniciador radicalar da formação do hidrogel de PAAm. A reação foi mantida sob agitação por 30 minutos a 60,0 °C. O hidrogel formado foi submetido a uma etapa de hidrólise básica utilizando-se 200 mL de NaOH 1 mol L<sup>-1</sup>. Ao final do processo, o hidrogel foi lavado em água destilada por 5 dias (a água destilada foi trocada todos os dias da lavagem) até que a água da lavagem atingisse pH 7. Após o período de lavagem, o hidrogel foi seco a 60,0 °C na estufa por 24 horas.

#### Secagem do solo

A secagem dos solos foi realizada numa estufa. A massa de solos a ser usada foi colocada na estufa sob temperatura de 105,0 °C por um período de 24 horas. Depois de secos, os solos foram deixados em repouso até atingirem temperatura ambiente e, em seguida, foram acondicionados nos tubetes, com e sem hidrogel (controle).

#### Caracterização dos solos

Análises físicas (granulometria e densidade) e químicas (pH, determinação do teor de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>) foram realizadas. Esta caracterização será realizada para os solos sem a presença do hidrogel e para os solos na presença de hidrogel, contudo, neste último caso, ao final do experimento.

#### Preparo do hidrogel para introdução no tubete

Aproximadamente 300 g de solo foram adicionados em um béquer de 500 mL e as quantidades de hidrogel adicionados aos tubetes foram 0,50 e 1,50g, em sua forma sólida. Sobre este solo, foi adicionado hidrogel sólido e misturado ao solo, buscando-se uma distribuição homogênea do hidrogel no solo. Com a mistura solo + hidrogel pronta, o modelo experimental para avaliação do hidrogel foi construído de acordo com a descrição abaixo.

#### Construção do modelo experimental

Tubetes com dimensão de 30,5 cm de altura e 5,0 cm de diâmetro foram utilizados para acondicionar os solos (controles) e solos com hidrogel. A fim de mimetizar melhor o comportamento do solo, furos de 0,6 mm de diâmetro foram feitos de modo randômico por todo o tubete. Desta forma, possibilitou-se a perda de água não somente pela parte superior e inferior dos tubetes, mas também por toda lateral dos mesmos. A parte inferior de cada tubete foi coberto com TNT. Amostras de solos e solos + hidrogéis foram adicionadas nos tubetes na seguinte ordem: solo/solo + hidrogel/solo.

#### Medidas retenção da água nos solos

Após o preparo dos tubetes, o experimento iniciou-se com adição de 39,25 mL de água em cada tubete a cada 15 dias. Depois da adição da água, os tubetes foram pesados (massa inicial) e acondicionados sob uma cobertura de plástico para proteger da chuva. As

pesagens foram feitas três vezes na semana (as segundas, quartas e sextas-feiras). Com os valores das pesagens, em massa, foi construído um gráfico de quantidade de água versus tempo para avaliar a perda de água dos solos com e sem hidrogel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Síntese do hidrogel

No mecanismo proposto, o persulfato de amônio é utilizado como o iniciador radicalar. O iniciador promove a formação de um radical que, por sua vez, ataca a ligação  $\pi$  do alceno causando a propagação da reação para formação da rede tridimensional (GUILHERME *et al.*, 2004). Após a formação do hidrogel de PAAm, o material foi submerso em solução de NaOH 1,0 mol L<sup>-1</sup>, para a etapa da hidrólise básica, com intuito de aumentar a capacidade de absorção de água comparado com o hidrogel pós formado.

### Caracterização dos solos

A Tabela 1 mostra a caracterização física e química do solo argiloso e arenoso. Como era de se esperar, o solo arenoso apresenta uma alta porcentagem de areia, enquanto que o solo argiloso apresenta uma alta quantidade de argila, Tabela 1.

Tabela 1. Análise física e química dos solos argiloso e arenoso.

Análise Física e Química	Solo Arenoso	Solo Argiloso
Argila (%)	13,35	66,55
Silte (%)	1,50	20,75
Areia (%)	85,15	12,7
pH- CaCl <sub>2</sub>	6,08	4,50
(mol/dm <sup>3</sup> )		
(mg/dm <sup>3</sup> )	5,90	4,60
K <sup>+</sup> (mol/dm <sup>3</sup> )	0,15	0,10
Al <sup>3+</sup> (mol/dm <sup>3</sup> )	1,50	0,30
Ca <sup>2+</sup> (mol/dm <sup>3</sup> )	2,13	1,75
Mg <sup>2+</sup> (mol/dm <sup>3</sup> )	1,25	1,00

Na análise química dos solos, verifica-se o maior caráter iônico do solo arenoso, ou seja, o mesmo contém maiores quantidades de íons (PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, K<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>). Além disso, observa-se que o solo argiloso é mais ácido do que o solo arenoso. Isto significa que o solo argiloso tem quantidade maior de íons H<sup>+</sup> em sua matriz. A maior acidez do solo argiloso pode contribuir para neutralização das cargas negativas, formadas pela hidrólise básica, na matriz do hidrogel. Tal neutralização pode afetar na performance do hidrogel fabricado em solo argiloso.

### Retenção de água no solo

Todos os tubetes foram preparados em triplicata. Na Tabela 2, encontram-se as médias das massas da triplicata e os dias de pesagens. A cor verde representa tubetes que estão com a massa acima do tubete controle e a cor vermelha, massas inferiores à do tubete controle. Já nas primeiras pesagens, observa-se uma maior retenção de água nos solos contendo hidrogeis, comprovando a eficácia do material polimérico como um hidrotentor (AOUADA *et al.*, 2008). A retenção de água no solo arenoso no início (23 de fevereiro) chegou a 136% a mais do que o controle (CONT), para o hidrogel fabricado na quantidade de 1,50 g. A pesagem do

dia 15 de junho mostra que esta porcentagem aumentou para 150% a mais de retenção de água em relação ao controle (CONT), nas mesmas condições. Este resultado é interessante, pois mostra que em 4 meses de experimento o hidrogel fabricado não perdeu sua eficiência, Tabela 2.

Tabela 2. Valores de quantidade de água presente nos tubetes com e sem hidrogel (controle). CONT = controle, ARG = solo argiloso, ARE = solo arenoso, F = hidrogel fabricado e C = hidrogel comercial.

TUBOS	CONT /ARG	CONT /ARE	ARG 0,5F	ARG 1,5F	ARE 0,5F	ARE 1,5F	ARG 0,5C	ARG 1,5C	ARE 0,5C	ARE 1,5C
10/fev	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25
11/fev	32,62	31,07	34,41	33,87	30,48	30,19	33,17	33,02	29,87	30,62
23/fev	9,77	3,96	12,88	12,7	9,3	9,37	12,26	10,52	4,36	4,21
23/fev	49,12	43,42	52,58	51,99	48,67	48,71	51,83	50,04	43,68	43,76
25/fev	37	26,76	41,74	40,38	30,72	29,49	40,09	38,24	25,95	29,88
08/mar	21,37	6,41	26,31	25,79	14,76	16,9	26,25	23,02	7,75	8,83
08/mar	60,45	45,75	65,87	65,4	54,19	56,51	65,9	62,7	47,08	48,55
11/mar	44,34	24,49	50,95	50,42	32,81	34,27	51,16	46,63	25,35	27,88
22/mar	31,37	9,26	38,28	37,65	18,71	23,01	38,55	32,17	11,23	13,09
22/mar	70,2	48,29	77,47	77,19	57,95	62,49	77,87	71,67	50,96	52,35
25/mar	57,98	35,51	66,55	65,78	43,93	48,51	66,68	60,18	37,95	38,45
06/abr	41,63	10,98	50,1	49,45	21,69	31,02	50,63	42,87	14,83	18,93
06/abr	80,86	50,65	89,54	88,67	60,7	70,29	89,98	82,29	54,21	58,29
08/abr	68,79	38,91	78,21	77,61	48,56	57,73	79,16	71,92	42,28	45,77
19/abr	48,81	15,92	57,6	57,25	23,78	40,73	59,21	51,05	15,96	20,6
19/abr	87,81	55,08	96,77	95,28	62,98	80,35	98,48	90,39	55,67	60,13
22/abr	70,7	37,87	81,34	80,68	44,74	61,48	82,76	75,55	37,7	42,32
04/mai	50,92	16,06	61,3	61,65	23,79	48,19	62,93	53,94	14,17	16,6
04/mai	89,87	55,49	100,83	101,43	63,02	87,74	102,18	92,95	53,88	55,66
06/mai	86,43	52,02	97,55	98,16	59,65	83,78	98,57	89,36	50,33	51,88
18/mai	63,6	22,83	75,17	75,62	33,24	57,05	77,12	67,63	21,45	22,55
18/mai	102,42	62,2	114,45	115,16	73,24	96,33	116,3	106,87	61,29	61,81
20/mai	95,14	55,01	107,02	107,04	66,06	88,1	109,75	100,08	53,98	53,33
01/jun	68,87	23,36	77,52	76,1	41,75	71	83,07	73,15	20,48	29,75
01/jun	107,9	63,11	117,48	115,63	81,28	110,53	122,97	112,95	60,02	68,83
03/jun	107,31	62,53	116,92	115,01	80,66	109,7	122,33	112,23	59,37	68,02
15/jun	82,05	33,51	92,22	90,9	53,7	83,81	97,3	87,87	30,86	39,84
15/jun	121,05	72,84	131,37	130,34	93,09	123,06	137	127,26	70,16	78,82

Comparando o hidrogel fabricado (HF) com o hidrogel comercial (HC), é evidente a maior capacidade de reter água do HF. No dia 23 de fevereiro, o HF chegou a reter 115% a mais de água do que o HC em solo arenoso. Tal porcentagem diminuiu para 110% no dia 15 de junho, nas mesmas condições. Este resultado está de acordo com os dados de intumescimento, onde o HF apresentou o dobro da eficiência na absorção de água. Tais resultados sugerem que, em termos de retenção de água, o HF é muito superior ao HC.

Comparando o solo argiloso (ARG) com o arenoso (ARE), observou-se um efeito

maior na retenção de água para o ARE. No ARE, o HF apresentou a melhor performance, atingindo 150% de retenção a mais do que o controle. Por outro lado, no ARG o HC foi o que obteve melhor performance, obtendo 19% de retenção a mais do que o controle. O HF aparenta ter sua capacidade de absorver água prejudicada em solo argiloso. Este resultado sugere que o desempenho do hidrogel é dependente do tipo de solo e hidrogel.

O efeito da quantidade de hidrogel na retenção de água é extremamente significativo para o ARE, principalmente para o HF. A dosagem de 1,50 g de HF chegou a reter 56% a mais do que a dosagem de 0,50 g, Tabela 2. O efeito da quantidade para o HC chegou a apenas 29% a mais para a dosagem de 1,50 g em relação a 0,50 g. Contudo, para o ARG, o efeito da quantidade foi menos pronunciado, principalmente para o HF que durante praticamente todas as pesagens os valores de água retida foram muito parecidos (Tabela 2) para as duas dosagens (0,50 e 1,50 g).

É interessante notar na Tabela 2 que, depois de aproximadamente três meses, o HC começou a perder a capacidade de retenção de água em ARE, ficando até mesmo abaixo do controle, ilustrado pela cor vermelha na Tabela 2. Este resultado mostra que o HC perde sua eficiência em ARE após três meses. Neste sentido, o HF aparenta ser superior também no tempo de eficácia do mesmo no solo, especialmente em ARE.

Para melhor visualizar os dados expostos na Tabela 2, construiu-se um gráfico (Figura 2) de quantidade de água retida *versus* dia de pesagem.

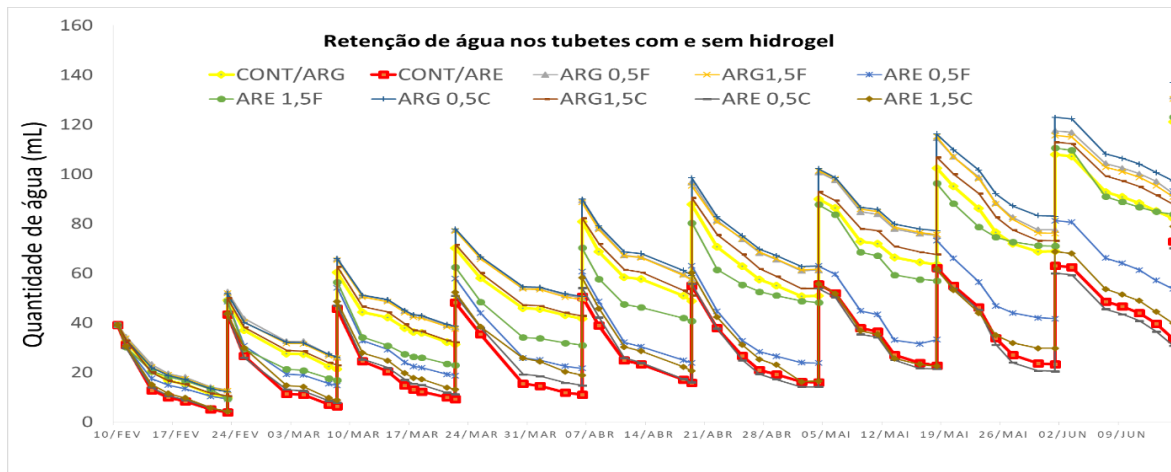


Figura 1. Quantidade de água (valor médio) nos tubetes *versus* dia de pesagem.

Na Figura 1 verifica-se claramente o perfil de perda de água exponencial em todos os sistemas, começando no dia 10 de fevereiro, com os solos secos. No início todos os sistemas apresentaram capacidades de retenção de água superiores à dos controles, porém, relativamente próximos. A partir da segunda adição de água, a capacidade de retenção de água para cada sistema começou a mudar, destacando-se o HF em ARE, como já discutido. Os picos apresentados no gráfico representam as adições de água. À medida que o experimento avançou, observou-se que os picos do dia da adição de água ficaram cada vez maiores, mostrando que, apesar da perda de água por evapotranspiração, a quantidade de água no tubete aumentou. Este aumento constante deveria continuar acontecendo até a capacidade de campo do solo ser atingido. Como ainda não se observou água lixiviada, supostamente a capacidade de campo ainda não foi atingida. Com relação a água retida, parte da água é retida pelo polímero hidrotentor e parte pelo próprio solo. O modelo experimental utilizado foi relativamente eficiente para estudar a capacidade de absorção e retenção de água pelo solo contendo hidrogel, pois foi possível mimetizar chuvas regulares e a perda de água pelo sistema de tubetes de PVC com furos nas laterais.

## CONCLUSÃO

Em solo, o HF demonstrou-se muito eficiente, principalmente para o ARE, em comparação ao HC. Para o ARE, o HF demonstrou alta resistência na retenção de água no solo. O HF aparenta perder significativamente sua capacidade de absorção de água em ARG. O efeito da dosagem foi muito significativo para o HF em ARE, enquanto que em solo argiloso o efeito da dosagem não mudou a capacidade de retenção de água neste solo. O HF conservou-se eficiente por mais tempo do que o HC, que tem sua capacidade de reter água reduzida mais rapidamente. O modelo experimental empregado se mostrou relativamente eficiente para mimetizar as condições reais do solo, como chuvas frequentes e evaporação da água pelos solos com e sem hidrogel.

## REFERÊNCIAS

AOUADA, F. A.; DE MOURA, M. R.; GIROTTO, E. M.; RUBIRA, A. F.; MUNIZ, E. C.; CAMPESE, G. M. Caracterização de hidrogéis condutores constituídos por PAAm e PEDOT/PSS por meio de planejamento fatorial. **Polimeros**, v. 18, n. 2, p. 126–131, 2008.

GUILHERME, M. R.; DA SILVA, R.; RUBIRA, A. F.; GEUSKENS, G.; MUNIZ, E. C. Thermo-sensitive hydrogels membranes from PAAm networks and entangled PNIPAAm: effect of temperature, cross-linking and PNIPAAm contents on the water uptake and permeability. **Reactive and Functional Polymers**, v. 61, n. 2, p. 233- 243, 2004.

LEE, S.; HAHN, C.; RHEE, M.; OH, J. E.; SONG, J.; CHEN, Y.; LU, G.; PERDANA; FALLIS, A. **Relationship between Soil Physical Properties and Crop Production**, v. 53, 2012.

LEITE, J. G. D. B.; FEDERIZZI, L. C.; BERGAMASCHI, H. Mudanças climáticas e seus possíveis impactos aos sistemas agrícolas no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 2, p. 337–343, 2012.

WILLINGHAM, Jr.; COFFEY, D. L. Influence of hydrophilic amended soil on growth of tomato transplants. **Horticulture Science**, v. 16, n. 3, p. 289, 1981.

WOFFORD Jr., D. J. Use of cross-linked polyacrylamide in agriculture for increasing yield or reducing irrigation (on line). **Frenso (Calif.)**, nov. 1989.





## UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DAS AÇÕES DO PROJETO DE EXTENSÃO RECICLA IMEF

AMANDA DUARTE PIMENTEL; DÉBORA SPENASSATO; JORGE LUIZ PIMENTEL  
JR; RAQUEL DA FONTOURA NICOLETTE.

### RESUMO

A crescente crise ambiental tem despertado os olhares para a sustentabilidade. No ambiente de trabalho, por vezes se torna inacessível aplicar as mesmas medidas que na vida pessoal. No entanto, a proposição de ações que visem o desenvolvimento da sustentabilidade é fundamental, ainda mais quando se trata de um ambiente educacional. Neste sentido, um grupo de servidores do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, no sul do Brasil, vêm desenvolvendo diversas atividades vinculadas ao projeto de extensão “Recicla IMEF”, a fim de contribuir para o desenvolvimento de práticas de sustentabilidade na instituição. Assim, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência de três ações vinculadas ao projeto Recicla IMEF e discutir suas repercussões, tais como o recolhimento de materiais de escrita para descarte correto, apresentação do projeto para uma turma de crianças da educação infantil no município e a utilização de jogos confeccionados com materiais reciclados em eventos promovidos pela Universidade. Para planejamento das ações e definição da divulgação para a comunidade, o grupo de servidores realiza reuniões periódicas. O tema abordado neste trabalho se justifica pela emergência ambiental que vivemos não só no Brasil, mas mundialmente. As ações promovidas têm gerado bons resultados, com o engajamento da comunidade, principalmente de crianças, que vislumbram as possibilidades de reaproveitar o material utilizado no dia a dia, além de contribuir para a educação ambiental, formando indivíduos mais preocupados com o meio ambiente em que vivemos.

**Palavras-chave:** educação; jogos; reciclagem; sustentabilidade.

### ABSTRACT

The growing environmental crisis has raised awareness of sustainability. In the workplace, it is inaccessible to carry out the same attitudes that we take at home. It is essential to propose actions aimed at the development of sustainability, especially in an educational work environment. In this context, a group of professors and technicians from the Institute of Mathematics, Statistics and Physics (IMEF) of the Federal University of Rio Grande - FURG, in southern Brazil, develops an extension project called “Recicla IMEF” to contribute to the development of sustainability practices in the institution. The purpose of this article is to report the experience of three actions linked to the Recicla IMEF project and discuss their repercussions. One of them is the collection and disposal of writing materials. Another activity is the presentation of the project to a group of children at school. Finally, using board games made with recycled materials, we publicize the project at events promoted by the university. To plan actions and define disclosure to the community, the group of servers holds periodic meetings. The theme addressed in this work is justified by the environmental emergency that we live not only in Brazil, but

worldwide. The actions promoted have generated good results, with the engagement of the community, especially children, who envision the possibilities of reusing the material used in everyday life, in addition to contributing to environmental education, forming individuals more concerned with the environment in which we live.

**Key Words:** education; games; recycling; sustainability.

## INTRODUÇÃO

A crescente crise ambiental tem despertado os olhares para a sustentabilidade. Bea Johnson criou o movimento “Zero Waste” e ressignificou a nomenclatura dos 3R’s para 5R’s. Na tradução livre elas significam recusar o que você não precisa, reduzir o que você não utiliza, reusar embalagens retornáveis e todos os objetos possíveis, reciclar tudo o que não é possível recusar, e o “resto” que significa “compostar” tudo o que sobrar (PUCCINI; ROBIC, 2015).

No Brasil, a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) é um programa do Ministério do Meio Ambiente que objetiva estimular os órgãos públicos do país a implementarem práticas de sustentabilidade. Nos últimos anos, a Universidade Federal do Rio Grande (FURG) tem se estruturado quanto às questões ambientais, desde a criação da Coordenação de Gestão Ambiental, da obtenção das licenças junto a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), até a criação da Secretaria Integrada de Gestão Ambiental, do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e a adesão à A3P. No entanto, apesar dos esforços, por vezes se torna inviável aplicar no ambiente de trabalho as mesmas medidas que na vida pessoal.

No entanto, torna-se importante divulgar práticas sustentáveis em ambientes corporativos e em ambiente educacional que possam contribuir com a literatura, além de incentivar outras instituições ou comunidade em geral a adotar práticas mais sustentáveis, mesmo que em pequena escala inicialmente. Neste sentido, um grupo de servidores do Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF/FURG vem desenvolvendo atividades vinculadas ao projeto de extensão “Recicla IMEF”, e o objetivo deste artigo é descrever algumas delas e discutir suas repercussões. O projeto “Recicla IMEF” surgiu em 2019 e tem como objetivo geral realizar atividades que auxiliem na implantação e adequação dos processos internos do IMEF ao sistema de gestão ambiental da universidade, baseado nos conceitos da sustentabilidade e tecnologias ambientais de acordo com as prerrogativas do SGA da FURG.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O planejamento das ações é realizado pelo grupo de servidores que compõem o projeto “Recicla IMEF” e, dentro do possível, buscam envolver a comunidade em atividades que promovam a inclusão e a educação ambiental. As principais ações têm sido a participação em feiras e eventos municipais para divulgação de suas atividades e o recolhimento de resíduos de difícil reciclabilidade e que, na maioria das vezes não é rentável, em parceria com a empresa de gestão de resíduos TerraCycle<sup>1</sup>, que apresenta soluções de reciclagem gratuitas.

A primeira ação consistiu na participação no I SeMeiA - Semana do Meio Ambiente e Sustentabilidade da FURG, que aconteceu no ano de 2019 no campus Carreiros da universidade. As atividades foram concentradas no Centro de

Convivência onde há um tráfego intenso da comunidade universitária. Durante o evento, foi disponibilizado pelo período de uma semana um coletor para materiais de escrita, assim como a orientação para coleta e informações sobre o projeto (Figura 1). Com o fim do evento, os coletores ficaram disponíveis na secretaria do IMEF.

<sup>1</sup> TerraCycle -



Figura 1 - Divulgação e coletores para descarte de material de escrita em evento.

Fonte: Autores.

Foram recolhidos materiais de escrita conforme campanha da Faber Castell junto a empresa Terracycle, onde lápis grafite, lápis colorido, lapiseiras, canetas, canetinhas, borrachas, apontadores, marca-texto, marcadores permanentes, marcadores de quadro-branco, de qualquer marca de fabricação, podem ser recolhidos e enviados. O peso mínimo para envio é 1020 g e o máximo por remessa 30 kg. Através do endereço eletrônico da empresa Terracycle é gerada uma etiqueta para envio pelos correios.

Ao chegar na referida empresa, os materiais coletados passam pelo processo de reciclagem, que inclui uma série de procedimentos, como a separação, a lavagem e a extrusão. Os resíduos são transformados em uma nova matéria-prima, chamada Pellet. Esta matéria-prima é vendida e utilizada para a produção de outros objetos como bancos, lixeiras, etc. Para cada 12 g de resíduo enviado (peso médio de 1 unidade), o time de coleta receberá 2 pontos TerraCycle que equivalem a R\$0,02 e poderão ser revertidos em doações para uma entidade sem fins lucrativos ou escola de sua escolha.

A segunda ação ocorreu pré-pandemia, no ano de 2019 e consistiu na apresentação do projeto para uma turma de crianças da educação infantil. O encontro com as crianças foi feito de forma lúdica com questionamentos simples: “Aquele lápis pequeno que vocês não conseguem usar mais, para onde vai?”, “ O apontador quebrado tá onde?”, “ O que vocês fazem com aquele monte de pedacinhos de giz de cera que não dá mais para desenhar?”. A grande maioria respondeu que o material citado ia para o lixo normal. Após os questionamentos, a conversa foi encaminhada para a apresentação do projeto com a seguinte pergunta: “ Se tivesse um lugar para colocar os lápis velhos, vocês colocariam?”, unanimemente disseram sim.

Depois das crianças discutirem sobre a importância de reciclar o material de

escrita já utilizado, foi confeccionado um coletor desse material junto com os alunos do Nível 2 (4-5 anos) e disponibilizado na escola por 3 meses. Cada criança da turminha contribuiu com o “seu” material para reciclagem no dia da atividade, tais materiais já haviam sido separados pela professora da turma. Para finalizar as crianças elaboraram cartazes com o estêncil do #ReciclaIMEF e penduraram na escola juntamente com o coletor de material de escrita para reciclagem. Ao final de 3 meses o coletor foi recolhido com um terço da sua capacidade preenchida, cabe salientar que este foi o projeto piloto, o qual pretende-se retomar no ano de 2023.



Figura 2: Confeção do cartaz pelas crianças para expor junto com o coletor do #ReciclaIMEF. Fonte: os Autores

A terceira ação consiste na confecção de diversos jogos/atividades com materiais reutilizados e exposição na III Semana Do Meio Ambiente e Sustentabilidade SGA-FURG, evento realizado em junho de 2022, na avenida do Balneário Cassino (Rio Grande/RS), onde diversos expositores levaram suas atividades para apresentar à comunidade.

Para o desenvolvimento das atividades, fez-se uma busca em sites da internet que serviram de inspiração. Concomitantemente, os materiais recicláveis foram sendo coletados e armazenados pelos integrantes do grupo para posterior confecção. A elaboração dessas atividades fez parte de um projeto de extensão que inicialmente tinha como foco a estimulação cognitiva e motora de idosos que moravam em instituições de longa permanência na cidade, e teve apoio de estudantes de diferentes cursos de graduação da FURG, sendo um bolsista e os demais voluntários. O grupo se reunia duas vezes na semana para a confecção e uma vez por semana aplicava as atividades aos idosos, em 2018.

Os principais materiais utilizados foram garrafa PET, papelão, tampinhas, potes de remédios; EVA; tinta guache, prendedor de roupa, palito de picolé, etc. Podemos observar alguns exemplos a seguir na Figura 3. Ao reutilizar os materiais, pode-se pensar em diferentes temáticas para a construção dos mesmos, por exemplo, atividades de Natal, sequência numérica e contagem, dentre outras.



Figura 3 - Exemplos de jogos confeccionados com materiais reutilizados. Fonte: Autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à primeira ação de recolhimento de materiais de escrita na I SeMeiA Sustentabilidade houve adesão da comunidade e um recolhimento significativo de materiais. Os mesmos ainda não foram selecionados, catalogados e enviados, pois o projeto foi interrompido pela pandemia da COVID-19, uma vez que as atividades presenciais no campus estavam suspensas e ocorrendo de forma remota. O grupo vem retomando suas atividades e esta é uma ação prevista para ser retomada em breve, assim como o envio dos materiais para a empresa Terracycle.

Apesar disso ressaltamos a relevância desta ação em um ambiente onde estes materiais são utilizados com frequência e há grande quantidade descartada, principalmente canetão para quadro-branco. A ideia para este ano é ampliar a divulgação e os pontos de coleta. Cabe destacar a difícil reciclabilidade de resíduos como tinta de caneta esferográfica e de quadro branco, por exemplo. Quanto menor o número de componentes e complexidade do sistema de embalagem, maior o seu valor de reciclagem, consequência da redução das etapas e recursos tecnológicos despendidos no processo, como limpeza, separação dos materiais que compõem a embalagem, energia necessária para estas operações, entre outros (FORLIN; FARIA, 2002).

A reciclagem de tintas é viável conforme demonstraram os autores Lima et al. (2021) quando utilizaram resíduos de tinta oriundos de tintas usadas em um dos processos da empresa calçadista. Os resíduos foram reciclados usando técnicas de baixo custo que resultaram na redução dos resíduos descartados no meio ambiente, dos custos da empresa com a compra de material, além de ser uma técnica reprodutível e inovadora. Dar um destino correto a estes resíduos é o primeiro passo de uma longa etapa até o sucesso do processo de reciclagem.

A segunda ação, permite que as crianças atuantes neste projeto de conscientização ambiental estejam de acordo com os objetivos da educação ambiental para as crianças apresentados pela UNESCO, os quais são:

- “- Conscientizá-las e sensibilizá-las em relação aos problemas ambientais.
- Fomentar seu interesse em relação ao cuidado e melhoria do meio ambiente.
- Desenvolver na infância a capacidade de aprender sobre o meio que nos cerca. Ampliar seus conhecimentos ecológicos, em assuntos como energia, paisagem, ar,

água, recursos naturais e vida silvestre (NEOENERGIA, 2021, online)”.

Desta forma o #ReciclaIMEf oportuniza a estas crianças que sejam indivíduos atuantes no processo e em microescala permite que sejam multiplicadores dessas ações dentro de suas comunidades.

Quanto à terceira ação, a participação na III Semana Do Meio Ambiente e Sustentabilidade SGA-FURG demonstrou grande adesão do público infantil na utilização dos jogos e demais atividades, demonstrando a grande utilidade que pode ser dada aos materiais que seriam descartados. Esta edição do evento foi realizada na principal avenida do balneário Cassino (Rio Grande/RS) em um domingo, aproximando ainda mais a universidade da comunidade (Figura 4). Algumas observações são interessantes como o fato dos responsáveis que estavam acompanhando as crianças as incentivarem a reproduzirem os jogos em casa, visto que são feitos com materiais acessíveis, relatando também que iam se inspirar para atividades escolares a partir daqueles jogos.



Figura 4 - Crianças utilizando os jogos de material reutilizado na III Semana Do Meio Ambiente e Sustentabilidade SGA-FURG. Fonte: Autores.

A utilização de jogos proporciona múltiplos benefícios além da aprendizagem teórica. Os jogos trazem, além das regras e da descrição do jogo, conhecimentos, práticas cognitivas e socioemocionais que contribuem para o pleno exercício da cidadania (PEIXOTO; VENTURINI, 2021). Também, a estimulação cognitiva almejada com a aplicação das atividades compreende diferentes estratégias de aprendizado ou reaprendizagem, que visam melhorar ou manter a memória, a atenção, a concentração, a percepção, o raciocínio lógico, o registro, armazenamento e manipulação de informações, a imaginação, a linguagem, a capacidade visuoespacial e a associação de ideias (ARAÚJO et al., 2012; WALTERS et al., 2016). As mesmas visam gerar motivação e sensação de competência, sendo que algumas podem ser usadas para educação matemática e estatística.

Além de sensibilizar os participantes da importância de reutilizar materiais de uso doméstico que se tornariam lixo e repensar nossos hábitos, os jogos são instrumentos para a aprendizagem:

Aprendizagem significativa se dá através da interação entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, quando este processo para o sujeito apresenta

significado, consolidando uma aquisição da estabilidade cognitiva. Esse significado tem como objetivo proporcionar meios para a aprendizagem (através de atividades lúdicas e criativas); proporcionar diferentes formas para expressão do que foi aprendido (o brincar como forma de avaliação, produção livre sendo mediada pelo professor) e manter a motivação e permanência dos estudantes (o jogo fornece informações sobre os esquemas que organizam e integram o conhecimento, possibilitando o reconhecimento de suas habilidades e potencialidades) (PEIXOTO; VENTURINI, 2021).

A seguir são relatadas algumas sugestões de atividades para serem desenvolvidas em grupo ou de forma individual em eventos, em sala de aula ou em atividades de recreação:

**Individuais:** bolinhas para rolar e acertar em copos plásticos dispostos no extremo de uma mesa; pescaria com bastão em madeira descartada e potes plásticos de remédios; descobrir qual é a tampa de cada rosca, com diferentes cores e tamanhos; caixa de palavras com tampinhas, que envolve a leitura, identificação de imagem/palavras e “escrita”; comparar sequência de cores em folhas com as de palitos de picolé; identificar a tampinha que está faltando na sequência de números e completar; jogo cai não cai, que exige raciocínio para tirar palitos de uma garrafa PET sem deixar cair as tampinhas e, após, recolocar todos os palitos nos buracos novamente; labirinto elaborado com papelão e corda, que exige raciocínio lógico e coordenação motora com para levar a bolinha de gude até o centro; colocar o prendedor de roupa no papelão com sua respectiva cor;

- **Em grupo:** bastão com rolo de papel toalha para bater em balões, sem deixá-los cair, aumentando gradativamente o nível de dificuldade com o acréscimo de mais balões; jogo de tabuleiro em papelão que aborda o uso de dinheiro/troco em tarefas do dia a dia; boliche com garrafas PET e jogo de argolas em garrafas PET; dominó em papelão; pinturas e atividades temáticas para o Natal, Páscoa e Dia das Mães usando materiais recicláveis para confecção.

## CONCLUSÃO

Por meio das ações realizadas até o momento pelo projeto de extensão Recicla IMEF podemos observar a adesão da comunidade às atividades propostas e refletir de que formas as mesmas influenciam nos processos de repensar, recusar e reciclar. Através do ambiente institucional buscamos organizar ações e atividades práticas que atinjam a comunidade interna e externa da universidade e promovam pensamentos, reflexões acerca dos temas de desenvolvimento sustentável. Como considerações futuras, o projeto irá ampliar os tipos de resíduos coletados (pilhas, tampinhas e eletrônicos), organizar a destinação correta destes resíduos e a participação em novos eventos, entre outros.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, P. O.; SILVEIRA, E.C.; RIBEIRO, A.M.V.B.; SILVA, J.D. Promoção da saúde do idoso: a importância do treino da memória. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 15, n. 8, p.169-183, 2012.
- FORLIN, F. J.; FARIA, J. A. F. Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas.

**Polímeros**, v. 12, p. 1-10, 2002.

JOHNSON, B. Zero Waste Home. Disponível em: <<https://zerowastexchange.org/551/the-5-rs-of-zero-waste-a-practical-guide>>. Acesso em: ago. 2022.

LIMA, R. M. et al. Implementação e técnicas sustentáveis na reciclagem dos resíduos de tintas usadas em uma indústria calçadista/Implementation of sustainable techniques in recycling of the inks waste used in a footwear industry. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 56606-56618, 2021.

NEOENERGIA. Educação. Quando a educação ambiental começa a ser aplicada desde os primeiros momentos da educação infantil, as possibilidades de resultados positivos são maiores. 2021. Disponível

em: <https://www.neoenergia.com/pt-br/te-interessa/meioambiente/Paginas/educacao-ambiental.asp> x

PEIXOTO, S. C.; VENTURINI, A. Jogos pedagógicos: Um recurso didático para a aprendizagem de Ciências e Matemática na educação inclusiva para o ensino fundamental-anos finais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e8810615525-e8810615525, 2021.

PUCCINI, C.; ROBIC, A. **Lowsumerism: o consumo consciente no mercado da moda**. XI SEMANA DE EXTENSÃO, PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – SEPesq UniRitter -

Centro Universitário. 19 a 23 de outubro de 2015. Disponível em: [https://www.uniritter.edu.br/files/sepesq/arquivos\\_trabalhos/3612/663/753.pdf](https://www.uniritter.edu.br/files/sepesq/arquivos_trabalhos/3612/663/753.pdf).

Acesso em: ago. 2022.

WALTERS, C.; HALDEMAN, L. A, K. et al. Development of a memory clinic for older adults: promoting productive aging. **International Journal of Health Sciences & Research**,

v. 6, n.7, p.188-197, 2016.





## **ESTUDO DA POSSIBILIDADE DO REAPROVEITAMENTO DO SORO DE LEITE NA FERTILIZAÇÃO DO SOLO**

JESIANA AARECDA FREITAS BERNARDES

**INTRODUÇÃO:** O soro é o subproduto resultante da separação dos sólidos para produção de queijo e requeijão. Esse líquido rico em diversos nutrientes é aproveitado para fabricação de novos produtos ou pode também ser descartado ocasionalmente sem o devido tratamento podendo contaminar o local de descarte na maioria das vezes cursos d'água. O tratamento desse efluente pode gerar um grande custo tornando-se inviável. Surgiu assim a ideia de utilizar esse efluente como fertilizante para a microbiota do solo, sendo necessária um estudo aprofundado dessa aplicação visto que a inclusão de matéria orgânica no solo geram gases prejudiciais ao meio ambiente e que contribuem para o aumento do efeito estufa. **OBJETIVO:** Avaliar a possibilidade de reaproveitamento de efluente de soro de leite para fertilização da microbiota do solo, evitando assim a poluição dos cursos d'água, principal local onde são descartados os efluentes de laticínios. **METODOLOGIA:** A pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de trabalhos que estudam a qualidade do solo e o reaproveitamento do soro de leite para enriquecer a microbiota do solo. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A degradação da qualidade do solo através da agricultura resulta entre várias consequências na redução do microbiota natural do solo. E os efluentes líquidos dos laticínios são uma constante preocupação para a indústria. De acordo com a dose de soro empregada no solo observou-se a liberação de P presente na matéria orgânica, a mineralização do nitrogênio do soro, o aumento do CO<sub>2</sub> do solo proveniente da ação dos microrganismos. A aplicação do soro também possui ganho de C e N na microbiota do solo. **CONCLUSÃO:** A maioria dos estudos mostra que a utilização do soro do leite pode trazer efeitos positivos e negativos para a microbiota do solo. Porém ainda existem poucos estudos relacionados a esse assunto havendo a necessidade de se aprofundar melhor no tema antes de realizar sua aplicação como fertilizante.

**Palavras-chave:** Soro, Solo, Microbiota, Fertilização, Leite.



## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ALÉM DA ESCOLA: UMA PROPOSTA PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.**

ARGILENA CARDOSO AMARAL LEITE; KÁSSIA PAULA OLIVEIRA E SILVA

### **RESUMO**

Para ampliar o conhecimento dos alunos referente à Educação Ambiental e promover a sensibilização da importância da conservação dos recursos naturais, o presente estudo buscou saber qual o conceito de educação e conservação ambiental os alunos possuem e a partir de então, promover mudanças de hábitos e conceitos referentes à conservação dos recursos naturais. O estudo foi desenvolvido na Escola Estadual 13 de Maio, com alunos do 1º ano do Ensino Médio, no período de 01 a 30 de junho de 2022, na disciplina de Eletivas de Ciências da Natureza. Os alunos participantes da pesquisa têm idade entre 15 e 16 anos. A mesma está localizada na cidade de Porto Esperidião no estado de Mato Grosso – Brasil. Para o desenvolvimento, foram elaboradas atividades, leitura de textos e observações a campo. A coleta de dados foi realizada por meio do questionário constituído por duas questões discursivas. As quais buscaram saber qual o conceito de conservação ambiental os participantes da pesquisa possuem? E como a educação ambiental pode contribuir para a conservação dos recursos naturais? Para descrição dos resultados os participantes foram denominados de “P” seguido do número que correspondente à quantidade de alunos de 1 a 41. O desenvolvimento do estudo foi realizado com aplicação do questionário, que resultou em diversas respostas que foram lidas e selecionamos as que mais aproximam do conhecimento científico. Na sequência, foi realizada a leitura do conceito científico no livro didático de Ciências da Natureza, cujo título do texto é: O que é conservação ambiental? Realizamos a pesquisa bibliográfica a fim de diferenciar os conceitos entre conservação e preservação ambiental. Foram realizadas observação a campo sobre os cuidados que a população tem com a natureza e resultou na elaboração das seguintes atividades: desenvolver campanhas para não poluir o meio ambiente; implantação da compostagem; plantar árvores nas vias urbanas; cultivar hortaliças. A análise da literatura disponível, comparada com as respostas dos alunos, foi importante para compreender que os participantes estão no processo de aprendizado e compreensão dos conceitos científicos, empenhados para promover ações sustentáveis.

Palavras-chave: estudo bibliográfico; pesquisa; saber cotidiano; ações sustentáveis.

### **ABSTRACT**

To expand the changes students refer to Environmental Education and promote awareness of the importance of conserving natural resources, the study sought to find out what knowledge of education and environmental conservation students have and from then on, promote habits and concepts to the conservation of natural resources. The study was carried out at Escola Estadual 13 de Maio, with students from the 1st year of High School, from June 1st to June 30th, 2022, in the Electives of Natural Sciences. The students participating in the research are between 15 and 16 years old. It is located in the city of

Porto Esperidião in the state of Mato Grosso - Brazil. For the development, activities were elaborated, reading of texts and observations in the field. Data collection carried out through two discursive questions: How did they seek to know what concept of environmental conservation the research participants have? And how can environmental education contribute to the conservation of natural resources? For the participants of the results, they were called the number corresponding to the number of students of 41. They approach scientific knowledge. Subsequently, the scientific concept was read in the Natural Sciences textbook, whose text title is: What is environmental conservation? We carried out a bibliographic research in order to differentiate the concepts of conservation and environmental preservation. The following observations were made in the field on the care of the population with nature, which did not result in the elaboration of activities: developing campaigns for the environment; implementation of composting; plant trees on urban roads; grow vegetables. The analysis of the available literature is recognized as answers for the students involved in the learning process and understanding of the students involved.

**Key Words:** bibliographic study; everyday knowledge; actions research.

## **INTRODUÇÃO**

A Humanidade desde os primórdios tem vivenciado melhores condições de vida em diferentes ambientes de forma contínua e sistemática. As ações antrópicas realizadas tanto no ambiente aquático, quanto terrestre, tem provocado alteração na qualidade e no modo de vida de grande parte da biodiversidade existente. Muitas espécies já extintas devido a caça predatória, manejo inadequado dos recursos naturais dentre outros. Com o objetivo de sensibilizar a população e promover mudanças de atitudes, os documentos educacionais foram elaborados com a participação ativa da sociedade para introduzir a partir da educação básica, atividades pedagógicas capazes de levar as crianças e jovens em formação a reconhecer que é preciso mudanças de hábitos para conservação do meio ambiente, (BRASIL, 1998).

Diante disso, vários estudos e pesquisas têm proporcionado e/ou possibilitado um conjunto de práticas para promover à conservação ambiental a partir do cotidiano. A partir de 2017, os PCNs (parâmetros curriculares nacionais) e outros documentos foram reelaborados e culminou na publicação da BNCC (Base Nacional Curricular Comum –Brasil, 2019), que além das orientações para as diferentes áreas do conhecimento, são ampliados os Temas Contemporâneos Transversais para serem inseridos no cotidiano do aluno, a partir de atividades didático/pedagógica na sala de aula.

Dentre os seis temas Contemporâneos Transversais, destacamos Meio Ambiente e Educação Ambiental, que tem por objetivos contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e a atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Para ampliar o conhecimento dos alunos referente à Educação Ambiental e promover a sensibilização da importância em conservar dos recursos naturais, o presente estudo buscou saber qual o conceito de educação e conservação ambiental os alunos possuem e a partir de então, promover mudanças de hábitos e aquisição de novos conceitos a partir da leitura de textos e documentários referente à conservação dos recursos naturais e observar ações humanas no cotidiano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Escola Estadual 13 de Maio, com alunos do 1º ano do Ensino Médio, no período de 01 a 30 de junho de 2022 na disciplina de Eletivas de Ciências da Natureza. Os alunos participantes da pesquisa têm idade entre 15 e 16 anos. A escola está localizada na cidade de Porto Esperidião no estado de Mato Grosso – Brasil.

A pesquisa se constitui de uma abordagem qualitativa, conforme Bogdan e Biklen (1994), as estratégias mais representativas da investigação qualitativa são aquelas que melhor ilustram as características dessa abordagem. Na coleta de dados foi utilizado como instrumento, questionário semiestruturado, com a finalidade de verificar o conhecimento dos alunos referente à temática conservação e Educação ambiental.

Para promover a compreensão dos alunos acerca do modo correto de manejar os recursos naturais e cuidar do meio ambiente de modo sustentável, foi elaborada uma Sequência Didática para direcionar e contribuir com a melhoria e ampliação do conhecimento dos mesmos.

A Sequência Didática, de acordo com Zabala (1998), pode ser definida como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um início e uma conclusão.

Para o desenvolvimento, foram elaboradas atividades e leitura de textos direcionados para contemplar a temática e sensibilizar os alunos a fim de promover ações sustentáveis. A coleta de dados, por meio do questionário, segundo Gil (1989; 2002), esse instrumento constitui como um meio rápido para obtenção de informações. O mesmo foi constituído por duas questões discursivas. As quais buscaram saber “qual o conceito de conservação ambiental os participantes possuem”? E “como a Educação ambiental pode contribuir para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade da fauna e da flora”?

Para descrição dos resultados os participantes da pesquisa foram nomeados de participantes (P), seguido do número que correspondente à quantidade de alunos participantes da pesquisa de 1 a 41.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento da Sequencia Didática, a primeira aula foi realizada na semana do meio ambiente que consistiu em fazer a leitura da lei 9.795/1999 que abordou o conceito, princípios e objetivos da educação ambiental. A partir da leitura da lei com os alunos, foi promovido o diálogo das possibilidades que a educação básica pode trabalhar os temas contemporâneos transversais e qual a importância desses temas para a formação dos jovens.

A partir de então, foram distribuídos aos alunos um questionário com as seguintes questões: Qual o conceito de conservação ambiental os alunos possuem?

Como a Educação ambiental pode contribuir com a sociedade a fim de promover a conservação dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade da fauna e da flora? A partir da entrega do questionário, foi dado um tempo para os alunos refletir e responder as questões.

Para sensibilizar um grupo seja de alunos ou uma parcela da sociedade, primeiro é preciso delimitar o que se quer e o que deseja alcançar. Para que o interesse desperte no jovem ou na criança, é necessário que o professor utilize a “bagagem de conhecimentos trazidos de casa” pelos alunos, valorizando o conhecimento advindo do cotidiano, levando-o a perceber que o problema ambiental esta mais perto de todos, para além do que se imagina (FREIRE, 1987)).

Na segunda aula foi realizada a leitura do conceito científico no livro didático de Ciências da Natureza, cujo título do texto é: O que é conservação ambiental? Na sequência realizamos a leitura das respostas dos alunos presente no questionário. A partir da leitura e análise das respostas, foram selecionadas as que melhor se aproximaram do conceito científico, estão descritas a seguir:

(P1) *“Eu entendo que conservação ambiental é conservar a matéria prima que ainda resta e passar a mesma matéria prima que ainda resta para as futuras gerações conservando o meio ambiente.”*

(P2) *“Conservação ambiental é conservar o que ainda há no meio ambiente, não desmatar preservar as espécies de plantas, animais que estão em extinção, conservar a natureza”.*

(P3) *“A conservação ambiental são ações coletivas e de manutenção de interagir e da qualidade do meio ambiente”.*

(P4) *“É conservar o meio ambiente, não desmatar, não jogar lixo na rua e não poluir”.* Segundo Brasil, (2000) conservação ambiental é o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a conservação a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural.

Referente à segunda questão: Como a Educação ambiental pode contribuir para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade da fauna e da flora? De acordo com as respostas dos alunos, os mesmos não conseguiram estabelecer uma relação entre a educação ambiental e a conservação, conforme descritas a seguir: (P13): *“Não sei explicar”.*

(P23) *“Tenho noção, mas não consigo escrever”.*

(P27) *“Não sei nada”.*

(P32) *“Pra mim é cuidar da natureza”.*

Educação Ambiental conforme Bueno et al., (2009) é “o processo de formação e informação social orientado para: (I) o desenvolvimento de consciência crítica sobre a problemática ambiental, quanto sociais, políticos, econômicos e culturais; entre outras questões. (II) o desenvolvimento de habilidades e instrumentos tecnológicos necessários à solução dos problemas ambientais; (III) o desenvolvimento de atitudes que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental” (CONAMA nº 02/1985).

Na terceira e quarta aula foi realizada a pesquisa bibliográfica a fim de diferenciar os conceitos entre conservação e preservação ambiental, saber como as empresas públicas e privadas vem implementando a sustentabilidade ambiental nos diferentes segmentos sociais: na gestão de resíduos, impactos humanos sobre o clima, o solo, água e ar atmosférico, criação de unidades de conservação e parques ecológicos.

Na quinta aula, fizemos observação a campo, para observar como a população cuida da natureza, andamos pela rua nas proximidades da escola e em direção à beira do rio Jauru e registramos muitos resíduos sólidos descartados na rua como: embalagens plásticas oriundas do consumo de alimentos, papéis, fraudas e muitos outros produtos nas vias públicas.

Além disso, avistamos o esgoto doméstico de certas casas, nas proximidades do rio Jauru transbordando, outras casas o esgoto é ligado no canal das nascentes que existem dentro da cidade e ligam ao rio, na beira do rio a devastação da mata ciliar é evidente para a construção de casas, entre outras atividades.

De acordo com Segura (2001): a escola é um dos principais espaços a absorver esse processo de “ambientalização” da sociedade, recebendo a sua cota de responsabilidade para melhorar a qualidade de vida da população, por meio de informação e conscientização de seu público que são as crianças e jovens. A Educação ambiental é uma temática essencial para

introduzir na vida dos estudantes valores capazes de transformar a sua relação com a natureza, por isso, deve ser introduzida desde as séries iniciais, para que os alunos possam desenvolver habilidades capazes de criar alternativas a fim de contribuir para que o planeta seja sustentável com melhor qualidade de vida para todas as espécies viventes (GADOTTI, 2010).

Na aula seguinte os alunos elaboraram ações para serem colocadas em prática durante o ano letivo. Desenvolver campanhas para não poluir o meio ambiente a fim de reduzir o descarte dos resíduos sólidos e destinando – os para a reciclagem. Quanto a sobra de alimentos provenientes da merenda escolar e cascas dos vegetais utilizados para o preparo da mesma, são destinados para a compostagem na escola. Plantar Árvores nas vias urbanas para promover umidade no ar, abrigo e alimento para aves e conservar as espécies. Cultivar hortaliças para aproveitar o adubo produzido na compostagem e implementar a merenda escolar com alimentos saudáveis.

Para Amaral Leite (2021), a Educação ambiental deve ser introduzida em todas as escolas públicas e privadas, a mesma deve fazer parte do currículo como atividade obrigatória, para estimular os profissionais da educação a implementá-la no cotidiano escolar, a fim de sensibilizar os alunos e contribuir para a formação de uma sociedade capaz de rever e repensar a problemática ambiental e propor alternativa para promover ações resilientes para o equilíbrio do planeta.

## CONCLUSÃO

A análise da literatura disponível, comparada com as respostas dos alunos foi importante para compreender que os alunos estão no processo de aprendizado e compreensão dos conceitos científicos. É necessário o desenvolvimento de atividades contínuas para as mudanças de hábitos e conceitos para trabalhar temas que tenham uma relevância social e que se relacionem com o cotidiano. Essa análise nos proporcionou uma oportunidade de conhecer o que os alunos sabem e valorizar esse conhecimento para, a partir de então, promover ações que contribuam com os objetivos e metas do desenvolvimento sustentável a fim de promover a conservação e manutenção dos recursos naturais.

Diante disso, cabe dizer que a educação tem a capacidade de promover valores, não sendo somente um meio de transmitir informações, trata-se de um processo que envolve transformações no sujeito que aprende e incide sobre sua identidade e posturas diante do mundo. Desenvolver habilidades com mais cooperação, e menos competitividade, assim se pode ter grandes expectativas sobre a recuperação do meio ambiente, ou o congelamento da destruição dos bens naturais que ainda não entraram em extinção no nosso planeta, a partir da mudança comportamental da sociedade.

A partir da educação podemos melhorar a relação homem-natureza-homem, pois é conscientizando o indivíduo que o convívio entre as pessoas e o meio ambiente é ampliado. Pois, é desde pequeno/jovem que se aprende a conservar e preservar, desenvolver atividades e ações práticas é possível conscientizar grupos e promover mudanças comportamentais para promoção do planeta sustentável.

## REFERÊNCIAS

AMARAL LEITE, A. C. A importância dos saberes tradicionais para promoção da sustentabilidade ambiental; Educação ambiental [livro eletrônico]: atitudes e ações resilientes para o equilíbrio do planeta / Giovanni Seabra (organizador. -- Ituiutaba, MG : Editora Barlavento, 2022. (CNEA 2021)

BUENO, F., PRIETTO, B., VIDAL, A., MANFROI, G., GLAUCIR, F.B., DUTRA, E.S., ALMEIDA, V.C., LEAL, L. Educação Ambiental. 2009.

[https://www.ufrgs.br/psicoeduc/wiki/index.php?title=Educa%C3%A7%C3%A3o\\_Ambiental\\_%2B//7](https://www.ufrgs.br/psicoeduc/wiki/index.php?title=Educa%C3%A7%C3%A3o_Ambiental_%2B//7). BRASIL.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação fundamental. Parâmetros curriculares nacionais, apresentação dos temas transversais e ética. V. O8, Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Temas contemporâneos Transversais na BNCC- Propostas de Práticas de implementação, Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica Brasília, (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2), 2006.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. Investigação Qualitativa em Educação. Portugal: Porto Editora. 1994.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987. 184 p. GIL, A.

C. Métodos e Técnicas de pesquisa social. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1989.

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

GADOTTI, Moacir. Educar para Sustentabilidade: São Paulo: Ed, Instituto Paulo Freire, 2010.

SEGURA, Denise de S. Baena. Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 214p.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Tradução: Ernani F. F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 1998.



## CLIMATIZADOR EVAPORATIVO DE BAIXO CUSTO

JONAS DE SOUSA CORREA; ANA CLAUDIA WENDLING; GUILHERME ARAGÃO  
MIRANDA; RODRIGO MARTINS DE ALMEIDA; PRISCILA SCHOEMBERNER DE  
CARVALHO

### RESUMO

Reduzir os impactos ambientais atmosféricos a partir de tecnologias limpas e eficientes resultam em melhoria das condições de bem-estar dos seres vivos. A busca por equipamentos e tecnologias simples são primordiais para redução de impactos ambientais e custos adicionais de energia para a população, principalmente de baixa renda. Este trabalho objetivou propor um sistema de resfriamento evaporativo para melhoria das condições de bem-estar. Nas dependências do Laboratório do Centro Educacional Profissionalizante, foi confeccionado e testado pelos professores e alunos, unidades de cones de feitos a partir de argila de olaria, apoiados em uma placa de PVC de 3,00 mm, previamente umedecido com água destilada até verificação de percolação e posicionado 10 cm à frente de um ventilador de 4 pás convencional de uso doméstico. O aparato foi testado em ambiente hermeticamente fechado, contendo volume de 3 m<sup>3</sup> foram mensurados em triplicata: Temperatura (°C) e Umidade Relativa do Ar (%) com auxílio de 2 termo- higrômetros nos ambientes externos e interno para comparação com a presença dos cones de argila, e somente com o ventilador por tempo predeterminado. A temperatura ambiente no interior da capela registrou média de 27,2 °C antes dos testes. Os resultados apontaram que houve uma ligeira melhoria no ambiente, apresentando decréscimo na temperatura ambiente em 7% e a umidade do ar ocorreu um aumento de 18,4 % com a presença dos cones de argila umedecidos (p<0,05). Por se tratar de um protótipo e temperatura e umidades relativamente normais ao clima da região, recomenda-se testar com temperaturas ambientes mais elevadas e por maior tempo, a fim de avaliações mais reais e substanciais.

**Palavras-chave:** Tecnologia; Climatização de ambientes; Bem-estar.

### ABSTRACT

Reducing atmospheric environmental impacts from clean and efficient technologies results in improved conditions for the well-being of living beings. The search for simple equipment and technologies are essential to reduce environmental impacts and additional energy costs for the population, especially those with low incomes. This work aimed to propose an evaporative cooling system to improve well-being conditions. In the premises of the Laboratory of the Vocational Educational Center, units of cones made from pottery clay were made and tested by teachers and students, supported on a 3.00 mm PVC plate, previously moistened with distilled water until verification of percolation and positioned 10 cm in front of a conventional 4-blade fan for domestic use. The apparatus was tested in a hermetically closed environment, containing a volume of 3 m<sup>3</sup> and measured in triplicate: Temperature (°C) and Relative Air Humidity (%) with the aid of 2 thermohygrometers in the external and internal environments for comparison with the presence of clay cones, and only with the fan for a predetermined time. The ambient



temperature inside the hood recorded an average of 27.2 °C before the tests. The results showed that there was a slight improvement in the environment, with a decrease in ambient temperature by 7% and the air humidity increased by 18.4% with the presence of moistened clay cones ( $p < 0.05$ ). As it is a prototype and temperature and humidity are relatively normal to the climate of the region, it is recommended to test with higher ambient temperatures and for a longer time, to obtain more real and substantial evaluations.

**Key Words:** Technology; Air conditioning of environments; Welfare.

## INTRODUÇÃO

A busca por tecnologias mais sustentáveis para a melhoria nas condições de vida da humanidade e ao meio ambiente são mais frequentes e importantes.

Atualmente as demandas no setor tecnológico impactam significativamente as relações econômicas da sociedade e, de certa forma ainda existem lacunas nos setores básicos (VERASTO et al., 2011).

A fim de preencher as demandas, uma das saídas apontadas por Gonçalves (2021), encontra-se na inovação e empreendedorismo que com o passar dos anos vem contribuindo significativamente para o meio ambiente.

Um dos problemas ambientais que impactam diretamente na sensação de bem-estar no homem e vem despertando interesse, estão nas pesquisas que envolvem conforto térmico (ENESCU, 2017; ARAÚJO et al., 2021). De acordo com os mesmos autores esses estudos buscam equalizar a relação do equilíbrio de temperatura nos ambientes utilizados pelas pessoas em sistemas fechados.

A concepção e utilização de aparatos evaporativos que resfriam o ambiente, conforme Santos et al. (2020) é uma opção viável para a sociedade para sensação de conforto térmico agradável e redução de custos de energia.

Assim, buscar um condicionamento do ar em locais fechados por equipamentos mais eficazes, que utilizam água como meio líquido pode ser uma opção como contraponto de sistemas usuais como condicionadores de ar (Casas e Vieira, 2021), visto que estes impactam a atmosfera, pelo fato de utilizarem como fluidos em seu sistema gases refrigerantes (MASIERO, 2020).

Regiões com climas quentes e secos, destas a região norte, nordeste e centro-oeste e em contrapartida com a irradiação solar nas edificações que ainda não possuem sistemas de isolamento térmico e por fim utilizam sistemas de condicionador de ar usual, refletem de ordem direta o custo de energia elétrica (MORAES et al., 2021).

Sistemas evaporativos estão sendo levados em consideração nos projetos arquitetônicas para garantir bem-estar animal e dos trabalhadores da área rural (NASCIMENTO E ANDREATTA, 2021).

Utilizar materiais a base de argila (artefatos de cerâmica), é uma possibilidade e um apelo sustentável de ser considerado em projetos evaporativos Moraes e Prado (2020). Em compartimentos de acondicionamento de produtos perecíveis utilizam refrigeradores com o mesmo princípio e material argiloso para conservação (BARROS, 2020).

O objetivo do presente trabalho foi propor um modelo adaptado de condicionador evaporativo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas dependências do Centro Estadual de Educação Profissional Hércules Maymone no Laboratório de Química, na cidade Campo Grande, MS.

O clima da cidade possui classificação tropical (Aw de Köppen-Geiger) apresentando duas condições bem características com relação a Temperatura (T) máxima e Umidade Relativa do Ar (UR) mínima: Na época de seca no período de março a setembro 30,2 °C e 59 % e, estação chuvosa de outubro a fevereiro 36,6 °C e 81% respectivamente (INMET, 2021).

A região está inserida no Bioma Cerrado. Os períodos de seca caracterizam-se por muitos advenços de umidade muito baixas, resultando em valores abaixo de 20%, o que implica em quadros adversos respiratórios da população (ALMEIDA E STEINKE, 2016). Para compor o experimento foram utilizados: um ventilador de uso doméstico, da marca *BRITANIA SUPER TURBO MODELO 4000®*, com diâmetro de 400 mm, com 6 hélices, 2 unidades de Termo-higrômetro modelo Oregon para medição da T e UR, e uma capela de laboratório.

Foram modeladas 4 unidades de esfriamento e adsorção de água com material a base de argila utilizadas para confecção de tijolos de 8 furos tradicionais da construção civil (Figura 1).

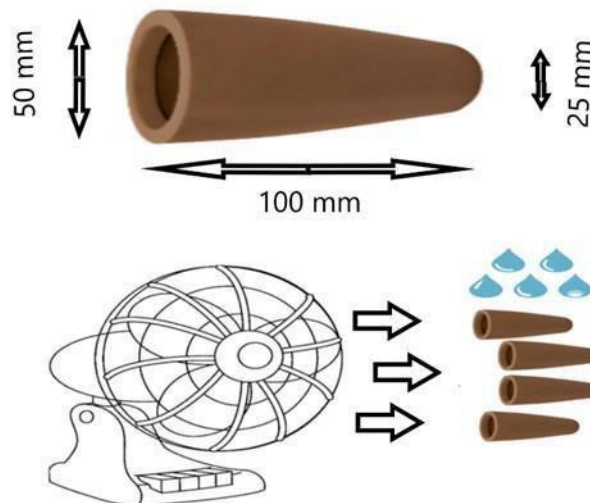


Figura 1. Dimensional e esquemático de montagem do experimento O

experimento ocorreu no interior de uma capela de exaustão de segurança de laboratório, com a porta de vidro de acesso fechado a fim de evitar trocas de calor e umidade, sendo conferidas e registradas as medidas das variáveis de T e UR do Ar por dentro e fora da unidade de teste. Para padronizar a velocidade, foi colocada na posição de velocidade máxima de rotação das hélices.

Duas etapas foram consideradas para o teste designadas: Etapa 1 (E1) sem os cones de argila, e, Etapa 02 (E2) com a presença dos cones de argila, ambas com tempo de medição de 10 minutos cada.

No início de E2 os cones de argila foram previamente umedecidos com o auxílio de uma pisqueta contendo água destilada (250mL), e reposição imediata até o ponto de saturação de adsorção para as outras repetições até o desprendimento da primeira gota.

Inicialmente o experimento iniciou com E1, sendo observadas e registradas em planilha as variáveis, seguidas posteriormente com a E2 repetidas em triplicata

simultaneamente.

Os resultados foram tabelados em planilhas e posteriormente receberam tratamento estatístico de inferência no programa Excel for Windows 2016.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em T e UR (antes e depois) em E2, ao contrário de E1 onde não foi evidenciado em ambas as variáveis (Tabela 1). Na condição E2, ocorreu redução em Td em média de 7%, e para Ur o aumento de umidade foi registrado em 18,4% em um período de 10 minutos.

Experimento envolvendo sistemas de resfriamento evaporativo em instalação de aviários promovido por Sartor et al. (2001), obteve resultados satisfatórios no bem-estar animal, resultando em melhores índices de produtividade.

De acordo com Casaes e Vieira (2021) que utilizando simulação computacional em salas de aula com climatizadores, apontaram baixo rendimento no quesito conforto térmico, porém os mesmos autores recomendam novos trabalhos com apuração de maior tempo na aquisição de dados ambientais.

Tabela 1. Resultado T e UR do experimento.

	E1		E2		E1				E2
	Ta (°C)	Td (°C)	Ta (°C)	Td (°C)	URa (%)	URd (%)	URa (%)	URd (%)	
I	27,8	27,2	27,2	25,4	54	53	53	64	
II	27,6	27,5	27,3	25,4	54	54	54	65	
III	27,6	27,5	27,4	25,6	53	52	53	67	
<b>Média</b>	<b>27,7 ± 0,1</b>	<b>27,4 ± 0,2</b>	<b>27,3 ± 0,1</b>	<b>25,5 ± 0,1</b>	<b>53,7 ± 0,6</b>	<b>53,0 ± 1,0</b>	<b>53,3 ± 0,7</b>	<b>65,3 ± 1,5</b>	

Uma proposta de ventilação natural em salas de espera em uma Unidade de Pronto Atendimento Hospitalar (UPA), realizado em uma região com mesmas características climáticas conforme trabalho de Sanches et al. (2021), sem o emprego de ar forçado, foi considerado como Potencialmente Razoável.

Com ventilação em ambientes a partir de resfriamento evaporativo direto, em pesquisa de Masiero et al. (2020), foi registrado diminuição de temperatura de 6,69 °C em dias frios e 1,74 °C em dias quentes.

Experimento conduzindo sistemas de resfriamento com placas evaporativas, foram satisfatórias (Hanauer e Freitas, 2018). Segundo os autores com esse material houve desempenho nas condições zootécnicas de aves ( $p < 0,05$ ).

Redução de temperatura com evaporadores indiretos conforme Cobas (2018), são mais eficazes com adução de ar mais seco com temperaturas mais altas no sistema para obtenção de melhores rendimentos em relação redução de temperatura e aumento de umidade relativa do ar. Utilizando um protótipo de climatizador pessoal evaporativo por efeito capilar conforme

Junior e Oliveira (2016), constataram eficiência em resfriamento apresentando média de 44% e variação com redução de temperatura de entrada e saída de 3,5 °C.

A partir de painéis construídos a partir de filetes lixados de garrafas PET, como trocador de calor com o ambiente em pesquisa de Pereira (2017) registrou redução na temperatura com eficiência de 11,26%.

## CONCLUSÃO

Em relação a temperatura ambiente o sistema proposto se tornou uma opção viável de acordo com os resultados apresentados nesse trabalho. Necessita-se aprimorar o protótipo e suas metodologias aumentando o tempo de exposição em sala controlada.

Utilizar também sensores mais adequados com sistema de monitoramento para verificar as oscilações em função das variáveis externas

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.K., STEINKE, E.T. Casos de internação hospitalar por doenças do aparelho respiratório e sua relação com variáveis meteorológicas no Distrito Federal, entre 2003 e 2012. *Geografia*, v. 41, n. 1, p. 147-165, 2016.

ARAÚJO, M.R., TAVARES, D.F., CAETANO, M.M.O., BITTENCOURT, L.S. Conforto térmico em salas de aula climatizadas para o clima quente e úmido. *Caderno De Graduação - Ciências Humanas E Sociais - UNIT - ALAGOAS*, 2021; 6(3), 169.

BARROS, M.P. Um modelo Simplificado para análise de desempenho de um refrigerador evaporativo de cerâmica. *Pesquisa e Ensino em Ciências exatas e da Natureza*, 5. 2021. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Paes-De-Barros-2/publication/348913298\\_Um\\_modelo\\_simplificado\\_para\\_analise\\_de\\_desempenho\\_de\\_um\\_refrigerador\\_evaporativo\\_de\\_ceramica/links/6021424ea6fdcc37a81106d9/Um-modelo-simplificado-para-analise-de-desempenho-de-um-refrigerador-evaporativo-de-ceramica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Paes-De-Barros-2/publication/348913298_Um_modelo_simplificado_para_analise_de_desempenho_de_um_refrigerador_evaporativo_de_ceramica/links/6021424ea6fdcc37a81106d9/Um-modelo-simplificado-para-analise-de-desempenho-de-um-refrigerador-evaporativo-de-ceramica.pdf). Acessado em 20 de julho de 2021.

CASAES, E.C.B., VIEIRA, V.M. Simulações computacionais de desempenho termoenergético de climatizador evaporativo em salas de aula. *Revista Scientia*. 2021, 15(6); Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/scientia/article/view/9586>.

COBAS, A.L. Estudio del ahorro energético de distintas configuraciones de enfriamiento evaporativo indirecto. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Energético e Fluidomecânica da Universidade de Valladolid. Novembro de 2018. p. 113. Disponível em: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/34014/TFG-I-1042.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acessado em 10 de agosto de 2021.

DOREA, R. D.; COSTA, J. N.; BATITA, J. M.; FERREIRA, M. M.; MENEZES, R. V.; SOUZA, T. S. Reticuloperitonite traumática associada à esplenite e hepatite em bovino: relato de caso. *Veterinária e Zootecnia*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 199-202, 2011. Supl. 3. ENESCU, D. A. Review of thermal comfort models and indicators for indoor environments. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017; 79; 1353-1379. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032117308109?via%3Dihub>.

GONÇALVES, F.L.P. Contribuições da inovação social e empreendedorismo social para a sustentabilidade. *Revista de Estudos de Gestão e Tecnologia*. Fatec- Itaquaquecetuba, 2021;

15(1); 75-88.

HANAUER, F.M.A., FREITAS, E.S. Sistemas de resfriamento evaporativo em aviários de frango de corte. Arquivos Brasileiros de medicina veterinária FAG, Vol. 1, n. 1, jan/jul. 2018. Disponível em <http://www.themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/739/758> acessado em 10 de agosto de 2021.

JUNIOR, J.G.S. Oliveira, AM. Climatizador pessoal evaporativo por efeito capilar. Revista META, Belo Horizonte, v. 1. n. 1, p. 64 – 69, 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.cefetmg.br/index.php/revistadameta/article/view/820/774>. Acessado em 10 de agosto de 2021.

MASIERO, E., OLIVEIRA, D.K., COSTA, O.P., VECCHIA, F.A.S. Estudo experimental de condicionamento ambiental com resfriamento evaporativo direto. Revista Ambiente Construído. 20(2), April – Junho. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/bwkQMWq6FJgJmkzgTNfQskd/abstract/?lang=pt> acessado em 22 de julho de 2021. MORAES, J., PRADO, E. Hidrocerâmica: conforto térmico sem ar-condicionado. Revolução na ciência. V16, n.16 (2020). Disponível em: <http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/8586/67649882> acessado em 20 de julho de 2021.

MORAES, M.R., SANTOS, E.M., RAELE, M.P. Avaliação do desempenho térmico das alvenarias de uma edificação em região de clima quente e seco. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n., p. 15205-15216, Fevereiro 2021. DOI:10.34117/bjdv7n2-238. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24602> , acessado em 26 de julho de 2021.

NASCIMENTO, D.R., ANDREATTA, E.R.Z. Arquitetura em edificações rurais: Implantação de um núcleo de suinocultura no município de Ponte Serrada (SC). V.1 (2021): anais do Seminário Internacional de Arquitetura e Urbanismo – SIAU. Disponível em <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/siau/article/view/27915> , acessado em 21 de julho de 2021.

PEREIRA, J.M. Avaliação de desempenho do painel de plástico PET para resfriamento evaporativo. Dissertação de Mestrado apresentado ao programa de pos graduação em ciências mecânicas da Universidade de Brasília. Brasília, 2017. p. 192. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/31082>. Acessado em 10 de agosto de 2021.

RODRIGUEZ, R.P., DEL ROVERI, C., BERGERMAN, M.G., HORTA, D.G., BARUFI, A.O., NAVARRO, F. Análise do comportamento das rochas alcalinas do Planalto de Poços de Caldas. Tecnologia dos Minerais 2011; 8(8);90–6.

SANCHO, T.A.V., SILVA, J.C.R., SILVA, C.F., SALES, G.L. Potencial de aproveitamento da ventilação natural em unidades de pronto atendimento (UPA) no pós-pandemia. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n. 1, p. 11031 -11050, jan. 2021.

Disponível em <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/23956/19225> acessado em 10 de agosto de 2021.

SANTOS, A.F., HOFFMAN, M.L., SOUZA, J.L., GASPAR, P.D. Climatizadores evaporativos indiretos ecológicos e populares para redução do estresse térmico em ordenhadeiras para humanos e animais. Editora Atena, 2020, Cap. 11, Ampliação e Aprofundamento de Conhecimentos nas Áreas das Engenharias 2, p. 110-116.

SARTOR, V., Baêta FC, Luz ML, Orlando, RC. Sistemas de resfriamento evaporativo e o desempenho de frangos de corte. Revista Scientia Agrícola, v. 58, n. 1, p. 17-20, jan/mar. 22001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sa/a/SVMsG6PQ3R7mnCpyk6cwFBM/?format=pdf&lang=pt>. acessado em 10 de agosto de 2021.

VERASTO V.V, SILVA, D, FILHO, J.B, MIRANDA, SIMON, F.O. Educação, tecnologia e sustentabilidade para a consolidação do Espaço Iberoamericano do Conhecimento: percepção pública das atitudes de graduandos brasileiros do Estado de São Paulo. Revista Iberoamericana de Educacion 2011; 57; 145–164.



## CASCA DE FEIJÃO GUANDU COMO BIOADSORVENTE DO AMARELO DE TARTRAZINA

ANA GABRIELLY BERTOLANI; JOÃO GABRIEL DA SILVA ANDRADE; VAGNER ROBERTO BATISTELA; FERNANDO RODRIGUES DE CARVALHO

### RESUMO

Corantes sintéticos fazem parte de muitos efluentes industriais que contaminam as águas naturais. O Amarelo Tartrazina (TAR) é um corante do grupo dos azo compostos muito empregado em indústrias de alimentos. Portanto, quando descartado como efluente pela indústria pode causar danos ao meio ambiente. Entre as várias técnicas existentes para remover corantes de corpos hídricos, destaca-se a adsorção. Os bioadsorventes são uma alternativa para reduzir o custo da técnica de adsorção. Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a utilização da casca do Feijão Guandu (FG), na forma *in natura*, com tratamento básico e com tratamento ácido, para a remoção do TAR. Foi realizado FTIR para caracterização do bioadsorvente, determinado do ponto de carga zero (pHPCZ), analisado a dosagem do bioadsorvente, cinéticas e isotermas de adsorção. O FTIR mostrou a presença de moléculas de celulose, hemicelulose e lignina, que são espécies químicas que contribuem para a adsorção de corantes. A determinação do pHPCZ, foi de 3,68 para o bioadsorvente *in natura*, 3,35 tratado em meio ácido e 5,53 tratado em meio básico. A análise de dosagem mostrou que o equilíbrio foi atingido a partir de 0,02 g de massa do FG e adsorção ( $q$ ) de  $1,2 \text{ mg g}^{-1}$  no FG com tratamento ácido e aproximadamente  $0,95 \text{ mg g}^{-1}$  com tratamento básico e *in natura*. A cinética de pseudo segunda ordem foi a que obteve melhor ajuste e quantidade de adsorção em equilíbrio ( $q_e$ ) foi maior no FG com tratamento ácido, obtendo  $1,49 \text{ mg g}^{-1}$ . O processo de adsorção no sistema de tratamento *in natura* e básico foram mais rápidos, sendo  $0,04204$  e  $0,04395 \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ , para o tratamento ácido e básico, respectivamente. A análise das isotermas de adsorção mostraram que a isoterma de Langmuir foi o modelo onde obteve-se o melhor ajuste. A casca do FG, com tratamento ácido, apresentou a maior capacidade de adsorção,  $2,63 \text{ mg g}^{-1}$ . Para o FG *in natura* e com tratamento básico foi de  $1,53$  e  $0,638 \text{ mg g}^{-1}$ , respectivamente.

**Palavras-chave:** Adsorção; Corante; Tratamento Ácido; Tratamento Básico.

### ABSTRACT

Synthetic dyes are part of many industrial effluents that contaminate natural waters. Tartrazine Yellow (TAR) is a dye from the azo group compounds, widely used in food industries. Therefore, when discarded as effluent by the industry, it may cause damage to the environment. Among various techniques to remove dyes from water bodies, adsorption stands out. Bioadsorbents are an alternative to reduce the adsorption cost technique. Thus, aim of this work was to investigate the use of the Pigeon Pea (PP) husk, *in natura* form, with basic treatment and with acid treatment, for the TAR removal. FTIR was performed to

characterize the bioadsorbent, determined from the point of zero charge (pHPCZ), analyzed the bioadsorbent dosage, kinetics and adsorption isotherms. The FTIR showed the presence of cellulose, hemicellulose and lignin molecules, which are chemical species that contribute to the dyes adsorption. The pHPCZ determination was 3.68 for the bioadsorbent *in natura*, 3.35 treated with acid and 5.53 treated with basic. Dosage analysis showed that equilibrium was reached from 0.02 g of PP husk mass and adsorption (q) of 1.2 mg g<sup>-1</sup> in FG with acid treatment and approximately 0.95 mg g<sup>-1</sup> treated with basic and *in natura*. The pseudo second order kinetics was best fit and the amount of equilibrium adsorption (q<sub>e</sub>) was higher in the FG treated with acid, obtaining 1.49 mg g<sup>-1</sup>. The adsorption process in the *in natura* and treated with basic was faster, being 0.04204 and 0.04395 g mg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>, treated with acid and basic, respectively. The analysis of the adsorption isotherms showed that the Langmuir isotherm model was best fit. The PP husk, with acid treatment, showed the highest adsorption capacity, 2.63 mg g<sup>-1</sup>. For PP husk *in natura* and treated with basic was found 1.53 and 0.638 mg g<sup>-1</sup>, respectively.

**Key Words:** Adsorption; Dye; Acid Treatment; Basic Treatment.

## INTRODUÇÃO

A água é uma substância essencial para a vida. Apesar do planeta ser constituído em sua grande maioria por água, apenas uma quantidade muito pequena é considerada potável (2,5%). Dessa porcentagem, ainda deve-se levar em consideração a escassez, proveniente de fatores como seca, má distribuição e poluição. A poluição de águas naturais ocorre pelo descarte de efluentes industriais. Esta poluição é um dos problemas que vem sendo enfrentado pela sociedade e, quando tratados de uma maneira inadequada, podem resultar em sérios problemas de contaminação ambiental (KUNZ *et al.*, 2002).

Corantes provenientes de indústria de tintas, têxteis, papel, impressão, carpete, plástico, cosméticos e alimentos são extremamente nocivos a vida aquática. Quando presente nos efluentes industriais, os corantes tendem a reduzir a capacidade de reoxigenação da água, a passagem de luz solar e a atividade fotossintética (MALL; SRIVASTAVA; AGARWAL, 2006). Além disso, muitos corantes podem não ser totalmente removidos pelas estações de tratamento, podendo causar danos à saúde humana. Dentre os corantes mais encontrados em efluentes da indústria de alimentos, o amarelo tartrazina (TAR) tem grande destaque. O TAR (Figura 1) é um corante amarelo do grupo dos azo compostos, ou seja, apresenta o grupo funcional azo em sua estrutura (R-N=N-R'), no qual R e R' são grupos que contem átomos de carbono e nitrogênio, ligados a dois radicais aromáticos. Obtido através da tinta do alcatrão do carvão, este corante é empregado na indústria alimentícia na fabricação de balas e refrigerantes, mas tem sido foco para alguns toxicologistas e alergistas, pois pode causar alergia, asma e urticárias (PRADO; GODOY, 2003).

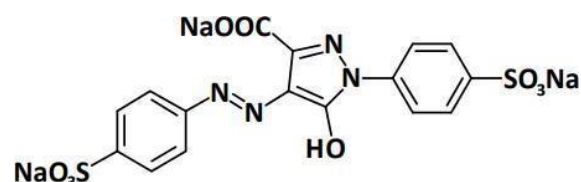


Figura 1. Estrutura química do TAR. Fonte: Os autores.



Erdem, Çölgeçen e Donat (2005) apresentam que, um dos métodos utilizados para o tratamento de efluente aquosos, com uma certa facilidade operacional, são os processos adsorptivos. Porém, o carvão ativado, adsorvente utilizado nos processos adsorptivos, torna o tratamento muito custoso. Assim, há grande interesse em encontrar novos materiais que possam substituir o carvão ativado.

Resíduos agrícolas, estão sendo exaustivamente estudados como materiais alternativos para serem usados nos processos adsorptivos. Contudo, poucas pesquisas foram realizadas com o feijão guandu (FG). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é verificar a possibilidade de empregar a casca do FG em diferentes formas (*in natura* e com tratamentos ácido e básico), como adsorvente para o TAR.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Tratamento da casca do feijão guandu

O FG foi coletado no Assentamento Zumbi dos Palmares, no município de Iaras, no estado de São Paulo. A casca do FG foi utilizada em três formas: (i) *in natura*; (ii) com tratamento básico e (iii) com tratamento ácido. No caso da casca *in natura*, a mesma foi lavada várias vezes com água corrente. Em seguida, a casca foi seca em estufa (Quimis, Q317M32) por 8 horas a 110 °C e triturada. Depois de triturada, a casca foi deixada de molho em água destilada por 3 semanas. Após este tratamento, a casca triturada foi seca em estufa por 8 horas a 110 °C. Na forma *in natura* a casca do FG não sofreu nenhum tratamento. Para o tratamento básico e ácido, o procedimento para ambos foi o mesmo, diferenciando apenas o reagente de ativação, onde, o material foi colocado em solução de NaOH, 0,1 mol L<sup>-1</sup>, ou H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, 0,1 mol L<sup>-1</sup>, por 24h.

### Preparo da solução estoque da TAR

Uma solução estoque de 100 mg L<sup>-1</sup> do corante TAR foi preparada pela dissolução de 0,100 g de TAR em 1 litro de água destilada, sendo que as diferentes concentrações utilizadas durante as análises foram preparadas a partir dessa solução por diluições.

### Determinação do ponto de carga zero (PCZ)

O PCZ é uma avaliação da carga superficial dos bioadsorventes. Para determinar esta carga superficial utilizou-se a relação apresentada pela Equação 1.

$$\Delta\text{pH} = \text{pHKCl} - \text{pHH}_2\text{O} \quad (1)$$

Em que: pH<sub>pcz</sub> é o pH da solução de KCl de 1,00 mol L<sup>-1</sup> e pHH<sub>2</sub>O é o pH da solução aquosa, de ambas as amostras obtidas após centrifugação. Os pH das soluções centrifugadas foram medidos usando um medidor de pH (Quimis, Q- 400MT). O ponto de carga zero (pH<sub>pcz</sub>) dos bioadsorventes foi estimado pela Equação 2 (BATISTELA *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2019):

$$\text{pH}_{\text{pcz}} = 2 \cdot \text{pHKCl} - \text{pHH}_2\text{O} \quad (2)$$

### Efeito da dosagem do bioadsorvente

Para o estudo da dosagem empregou [TAR] de 20,0 mg L<sup>-1</sup>, volume de 10 mL de solução de corante e o pH fixo em 2,0. A massa de adsorvente variou de 0,020 g até 0,120 g, monitorado por 120 min a 25 °C. Todos os experimentos foram realizados em duplicata.

### Avaliação da cinética de adsorção

A [TAR] foi de 20 mg L<sup>-1</sup>, preparada com água destilada. Em tubos falcon,

foram colocados 10,0 mL de solução de adsorvato. Para a avaliação da cinética de adsorção a massa do FG foi de 12,0 g L<sup>-1</sup> e foi adicionado na solução de TAR de forma a mantê-lo totalmente imerso, com pH fixo de 2,0. Os tubos foram tampados e colocados em agitação mecânica em agitador tipo Shaker (Marconi, modelo 830/A). Após cada tempo, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 45, 60, 90, 120, 150, 180 e 240, o adsorvente foi retirado e foi efetuado a quantificação do teor de TAR livre em solução com um espectrofotômetro UV-Vis (Femto, 700 Plus). A quantidade de TAR adsorvido ( $Q_t$ ), foi calculada de acordo com a Equação 3.

$$Q_t = \left( \frac{C_i - C_f}{m_{adsorvente}} \right) \times V_{solução} \quad (3)$$

Onde:  $Q_t$  é a quantidade de TAR adsorvido por adsorvente em cada tempo  $t$  (mg g<sup>-1</sup>),  $C_i$  é a concentração inicial da solução do corante (mg L<sup>-1</sup>),  $C_f$  é a concentração final da solução do corante (mg L<sup>-1</sup>),  $V_{solução}$  é o volume da solução de adsorvato (L) e  $m_{adsorvente}$  é a massa de adsorvente utilizada (g).

Os estudos cinéticos foram feitos em triplicata e os modelos aplicados foram o de pseudo-primeira ordem (PPO) e pseudo-segunda ordem (PSO), Equação 4 e 5, respectivamente:

$$qt = q_e(1 - e^{-k_1 t}) \quad (4)$$

$$1 + k_2 q_e t \quad qt = \frac{2}{e} \quad (5)$$

Onde  $q_e$ : quantidade adsorvida no equilíbrio (mg g<sup>-1</sup>);  $q_t$ : quantidade adsorvida no tempo  $t$  (mg g<sup>-1</sup>);  $k_1$ : constante de adsorção de pseudo-primeira ordem (L min<sup>-1</sup>);  $k_2$ : constante de adsorção de pseudo-segunda ordem (g mg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>).

### Avaliação das isotermas de adsorção

O estudo isotérmico foi realizado fixando-se o tempo de equilíbrio encontrado na avaliação cinética e testando-se diferentes concentrações iniciais do adsorvato. Foi adicionado 10,0 mL da solução do adsorvato e 0,120 g (massa fixa) de adsorvente em tubos do tipo falcon, com pH fixo de 2,0. Os tubos foram tampados e dispostos verticalmente em agitador mecânico Shaker. Terminado o tempo de agitação, foi retirada uma alíquota da solução e feita a leitura em espectrofotômetro UV-Vis. A capacidade do adsorvente foi calculada conforme Equação

6. Além disso, os parâmetros de adsorção foram extraídos empregando os modelos matemáticos de Langmuir e Freundlich, conforme demonstrada nas Equações 6 e 7, respectivamente:

$$m \quad Q_e = \left( \frac{L}{e} \right) \quad (6)$$

$$Q_e = \frac{1+KLCe}{KFCn} e \quad (7)$$

Em que:  $q_e$  é a capacidade máxima de adsorção de equilíbrio,  $q_m$  é a capacidade máxima de adsorção ( $\text{mg g}^{-1}$ ),  $KL$  é a constante de Langmuir ( $\text{min}^{-1}$ ),  $KF$  é a constante de Freundlich ( $\text{g mg}^{-1} \text{min}^{-1}$ ) e  $n$  é a constante indicativa da intensidade de adsorção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Ponto de Carga Zero (pH<sub>pcz</sub>)

O ponto de carga zero (pH<sub>pcz</sub>) aponta a propensão de uma superfície se tornar positiva ou negativa, dependendo do pH.

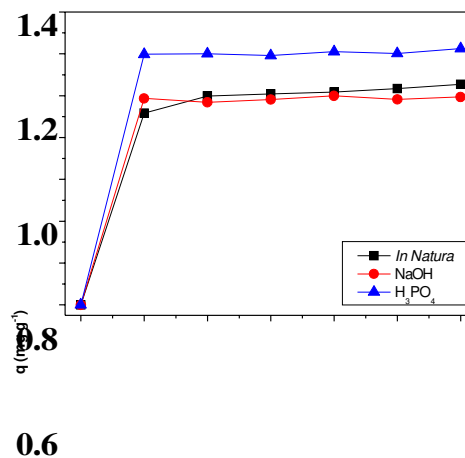
Tabela 3. Valores de pH,  $\Delta\text{pH}$  e pH<sub>PCZ</sub> para a casca de feijão guandu (FG) em diferentes condições.

FG	pHK Cl	pHH2 O	$\Delta\text{pH}$	pHP CZ
<i>in natura</i>	4,61	5,54	- 0,93	3,68
H3PO4	4,14	4,93	- 0,79	3,35
NaOH	5,90	6,25	- 0,35	5,55

Tendo em vista que o pH da solução foi 2 para todos os sistemas, então há o favorecimento na adsorção de ânions, como é o caso da TAR, Figura 1.

### Efeito da Dosagem

Observa-se que os adsorventes apresentaram comportamentos semelhantes, atingindo um equilíbrio a partir de 0,020 g, Figura 2. Contudo, o TAR em FG tratado em meio ácido atingiu maior patamar de adsorção, cerca de  $1,2 \text{ mg g}^{-1}$ , enquanto que em tratamento básico e *in natura* foi aproximadamente  $0,95 \text{ mg g}^{-1}$ , Figura 2. Este resultado sugere uma maior facilidade de adsorção do TAR em FG com tratamento ácido.



0.4

0.2

0.0

0.00

0.02

0.04 0.06 0.08

0.10

0.12

Massa do Adsorvente (g)

Figura 2. Efeito da dosagem na remoção do corante TAR para as amostras da casca do FG *in natura* e com tratamento ácido e básico em pH = 2,0; tempo = 120 min., [TAR] = 20,0 mg L<sup>-1</sup>, T = 25 °C, agitação de 120 rpm e V = 10 mL.

**Cinéticas de Adsorção**

Os gráficos das cinéticas nos materiais *in natura*, em meio ácido e básico estão apresentados abaixo, Figura 3A, B e C.

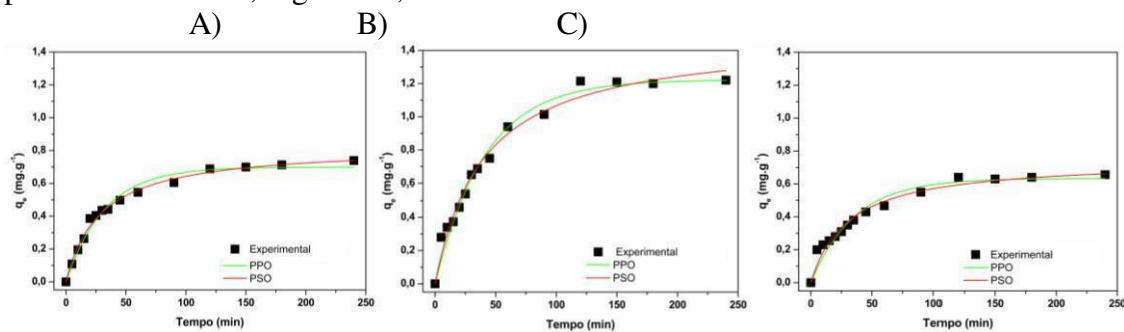


Figura 3. Cinética de adsorção da casca do FG (0,120 g). pH = 2,0; [TAR] = 20,0 mg L<sup>-1</sup>; T = 25 °C. A) *in natura*. B) tratado com H3PO4. C) tratado com NaOH.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores dos modelos de pseudo-segunda ordem (PSO) e pseudo-primeira ordem (PPO), o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), a soma residual ao quadrado (RSS) e os parâmetros estatísticos.

Tabela 4. Parâmetros cinéticos.

Modelo	Parâmetro	<i>in natura</i>	H3PO4	NaOH
PSO	q <sub>e</sub> (mg g <sup>-1</sup> )	0,82785	1,48841	0,74583
	k <sub>2</sub> (g mg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	0,04204	0,01702	0,04395
	R <sup>2</sup>	0,99259	0,98202	0,96782
	RSS	0,00504	0,03645	0,01604
PPO	q <sub>e</sub> (mg g <sup>-1</sup> )	0,6995	1,22289	0,63377
	k <sub>1</sub> (min <sup>-1</sup> )	0,03101	0,02416	0,02823
	R <sup>2</sup>	0,98109	0,98067	0,94633
	RSS	0,01287	0,03918	0,02676

Observa-se que o modelo de PSO foi o melhor ajuste, indicando que a fase de controle da taxa de adsorção pode ser a quimissorção, onde as forças de valência são inclusas (HO; MCKAY, 1999). Verifica-se também, para o PSO, que a quantidade de adsorção em equilíbrio ( $q_e$ ) foi maior quando a superfície recebeu o tratamento ácido, concordando com resultado obtido na Figura 2. Apesar do sistema com tratamento ácido ter adsorvido mais corante, o processo de adsorção foi mais lento, como pode ser visualizado nos valores de  $k_2$ , Tabela 4. O menor valor de  $q_e$  ( $0,746 \text{ mg g}^{-1}$ ) encontrado para o tratamento básico (NaOH) ocorre pelo fato deste tratamento gerar cargas residuais negativas na superfície do adsorvente, contribuindo para haver repulsão entre a carga negativa da superfície do adsorvente e o TAR, dificultando o processo adsorptivo do TAR.

**Isotermas de Adsorção**

Nas Figuras 4A, B e C são apresentados os modelos matemáticos de Langmuir e Freundlich nos materiais *in natura*, em meio ácido e básico.

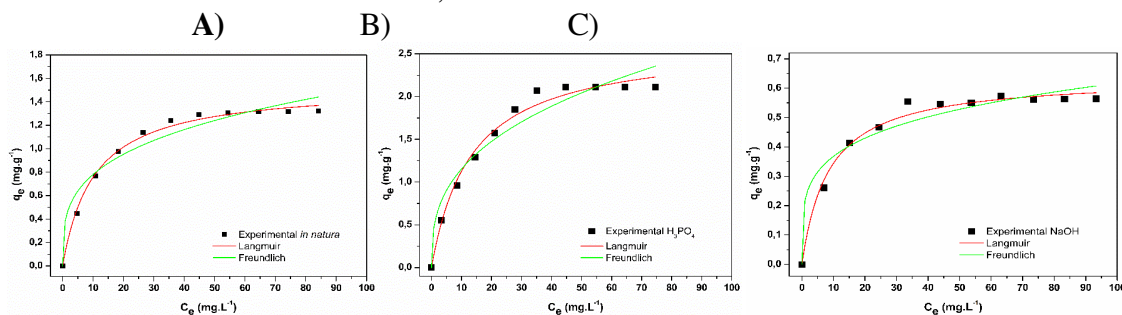


Figura 4. Isotherma de adsorção da casca do FG (0,120 g). pH = 2,0; T = 25 °C. A) *in natura*. B) tratado com H3PO4. C) tratado com NaOH.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), a soma residual ao quadrado (RSS), os parâmetros estatísticos para o ajuste dos modelos e os parâmetros das isotermas de adsorção de Langmuir e Freundlich.

Tabela 5. Parâmetros estatísticos e das isotermas de adsorção.

Modelo	Parâmetros	Amarelo Tartrazina		
		Feijão <i>in natura</i>	Feijão H3PO4	Feijão NaOH
Langmuir	$q_m \text{ (mg g}^{-1}\text{)}$	1,53836	2,62549	0,63812
	$KL \text{ (L mg}^{-1}\text{)}$	0,09673	0,07517	0,11704
	$R^2$	0,99404	0,98539	0,98655
	RSS	0,01027	0,07134	0,0039
Freundlich	$KF \text{ (mg } 1-1/n \text{ L } 1/n \text{ g}^{-1}\text{)}$	0,40148	0,50874	0,2193
	$n$	3,46772	2,81438	4,45084
	$R^2$	0,94833	0,94282	0,94427
	RSS	0,08913	0,27926	0,01616

Os valores mostrados na Tabela 5 mostram que o modelo Langmuir obteve melhor ajuste dos pontos experimentais. Este resultado sugere uma adsorção química (quimissorção), homogênea e em monocamada (ARVELOS, 2019). Também, indica que o processo de adsorção ocorre em sítios específicos

(NASCIMENTO *et al.*, 2014).

Os valores da capacidade máxima de adsorção ( $q_m$ ) são  $1,54 \text{ mg g}^{-1}$  para Feijão *in natura*,  $2,63 \text{ mg g}^{-1}$  para Feijão  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e  $0,638 \text{ mg g}^{-1}$  Feijão  $\text{NaOH}$ , mostrando que a casca de FG tratado em meio ácido possui a maior capacidade de adsorção quando comparada aos outros valores, concordando com os dados cinéticos. Em meio básico, observa-se a menor capacidade de adsorção, possivelmente devido ao efeito de repulsão de cargas como, também, observado nos dados cinéticos.

## CONCLUSÃO

Os valores encontrados de  $\text{pH}_{\text{HPCZ}}$  mostrou que o pH trabalhado ( $\text{pH} = 2$ ) foi a melhor condição, visto que neste pH, por ser abaixo dos valores de  $\text{pH}_{\text{HPCZ}}$  encontrados, a superfície tende a ficar carregada positivamente, contribuindo para a adsorção de compostos aniônicos, como a TAR. No efeito da dosagem de adsorvente, constatou que a dosagem adequada da casca de FG, para atingir a máxima porcentagem de adsorção, na quantidade de  $20 \text{ mg L}^{-1}$  de TAR, pode ser a partir de  $0,020 \text{ g}$ . A cinética de pseudo segunda ordem e a isoterma de Langmuir foram os modelos onde obteve-se o melhor ajuste. A casca do FG, com tratamento ácido ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), apresentou a maior capacidade de adsorção,  $2,63 \text{ mg g}^{-1}$ .

## REFERÊNCIAS

ARVELOS, Sarah. EQUILÍBRIO DE ADSORÇÃO DE GASES EM SUPERFÍCIES SÓLIDAS: de langmuir ao advento da simulação molecular. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia - Issn: 1984-5693**, v. 11, p. 16, 30 jul. 2019.

BATISTELA, Vagner Roberto *et al.* ZnO supported on zeolites: photocatalyst design, microporosity and properties. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, v. 513, p. 20-27, jan. 2017.

ERDEM, E.; ÇÖLGEÇEN, G.; DONAT, R. The removal of textile dyes by diatomite earth. *Journal of Colloid and Interface Science*, v. 282, n. 2, p. 314-319, 2005.

HO, Y. S.; MCKAY, G. Pseudo-second order model for sorption processes. *Process Biochemistry*, v. 34, n. 5, p. 451-465, 1999.

KUNZ, A.; PERALTA-ZAMORA, P.; MORAES, S. G. D.; DURÁN, N. Novas Tendências no tratamento de efluentes têxteis. *Química Nova*, v. 25, n. 1, p. 78-82, 2002.

LAGREGEN, S. About the theory of so-called adsorption of soluble substances. *Kungliga Svenska Vetensk Handl*, v. 24, p. 1-39, 1898.

MALL, I. D.; SRIVASTAVA, V. C.; AGARWAL, N. K. Removal of Orange-G and Methyl Violet dyes by adsorption onto bagasse fly ash-kinetic study and equilibrium isotherm analyses. *Dyes and Pigments*, v. 69, n. 3, p. 210-223, 2006.

NASCIMENTO, Ronaldo Ferreira do *et al.* **Adsorção: aspectos teóricos e aplicações ambientais**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014. 256 p.

PRADO, M. A.; GODOY, H. T. Corantes artificiais em alimentos. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 14, n. 2, 2009.



## A COLETA SELETIVA E OS JOGOS DIDÁTICOS: UM BREVE PANORAMA EDUCACIONAL

IGMARA BEATRIZ GUILHERME DE PAULA

**Introdução:** O crescimento populacional desordenado e o aumento no consumo de recursos naturais são consequências da Revolução Industrial no Brasil que desencadeou no aumento na geração de resíduos sólidos. A coleta seletiva é um método sistemático voltado para a separação dos resíduos de acordo com o tipo de material aliado a classificação por meio de cores pré-determinadas, a coleta seletiva também é contida no âmbito da Educação Ambiental, uma vez que trabalha a conscientização ambiental por meio da educação. Os jogos didáticos são ferramentas educacionais voltados para uma aprendizagem mais dinâmica, lúdica e didática. **Objetivos:** Analisar os artigos produzidos no âmbito dos jogos didáticos sobre a temática da coleta seletiva e as suas contribuições no processo de ensino aprendizagem. **Metodologia:** O método da pesquisa se baseará em uma análise qualitativa dos estudos produzidos sobre os jogos pedagógicos referente a coleta seletiva. Considerando a importância da abordagem de temáticas ambientais em espaços formais de ensino, o estudo em questão analisará as pesquisas intituladas de: “Coleta seletiva de lixo: elaboração do jogo lixo amigo”, “Fredy no mundo da reciclagem”: jogo educacional digital para conscientização da importância da reciclagem”, “Goletando: Um Jogo Educacional para o Ensino da Coleta Seletiva de Lixo”, “Jogo infantil com webcam para coleta seletiva de lixo”, “Kit sobre coleta seletiva de lixo: Ensino didático da responsabilidade social”. **Resultados:** Os jogos pedagógicos desenvolvidos no campo ambiental da coleta seletiva pelos presentes autores, em sua maioria são no formato digital, como também aplicados em grande parte no ensino fundamental e geralmente as observações e avaliações foram realizadas pelos docentes, 2 dos 5 trabalhos desenvolvidos utilizaram a técnica de design, em que estabelece sequências pedagógicas a serem desenvolvidas, incluindo pré-teste e testes. Os jogos sobre a presente temática em sua grande maioria contribuíram positivamente para a maioria dos discentes. **Conclusão:** Os estudos desenvolvidos pelos autores apesar de terem contribuído no processo de aprendizagem, em sua grande maioria apresentaram problemas no desenvolvimento dos jogos, como também as avaliações foram realizadas pelos docentes e não os discentes, que foram os participantes direto da pesquisa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem jogos digitais, Coleta seletiva, Educação ambiental, Ensino fundamental, Jogos digitais.



## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DA RESERVA DE FLORESTA URBANA (FURB) MATA DO PASSARINHO – OLINDA/PE

VANESSA FERREIRA DA SILVA; SUZANE MOREIRA DE LIMA; ROSANY LÓCIO DE ALBUQUERQUE; ELBA MARIA NOGUEIRA FERRAZ

**Introdução:** Unidades de conservação representam importantes áreas de preservação ambiental, onde são desenvolvidas atividades de educação ambiental, a fim de sensibilizar a sociedade sobre a importância desses locais para a manutenção de ecossistemas e fragmentos florestais como a Mata do Passarinho. **Objetivos:** Analisar os impactos socioambientais relacionados à Reserva de Floresta Urbana – Furb Mata do Passarinho na percepção da comunidade de seu entorno. Especificamente: (a) Identificar os impactos socioambientais que ocorrem na Mata do Passarinho; (b) Avaliar se a comunidade do entorno percebe os impactos que ocorrem na mata; (c) Propor práticas de Educação Ambiental para a comunidade do entorno. **Metodologia:** A pesquisa realizou-se na Reserva de Floresta Urbana Mata do Passarinho, fragmento de Mata Atlântica localizado em Olinda, Pernambuco. A identificação dos impactos ocorreu por meio de caminhadas na mata, acompanhadas de registros fotográficos. Aplicação de questionário a um representante das famílias visitadas na comunidade do entorno. Análise das respostas feita no software Excel e as interpretações através de gráficos do Google Formulários. Elaboração de quadro com propostas de ações de educação ambiental. **Resultados:** Foram 30 entrevistados. Todos disseram saber que a Furb é uma importante unidade de conservação, 50% justificou essa importância dizendo que o ar liberado pela mata diminui o calor na comunidade, isso significa que a mata proporciona conforto térmico. Sobre a percepção da comunidade, 86,7% percebe algum impacto socioambiental, e destes, 57,6% percebe o descarte de resíduos sólidos como principal impacto. Outros impactos percebidos foram: queimadas, desmatamento e construções indevidas. Apenas 30% dos entrevistados se consideram responsáveis por esses impactos. Foi elaborado e entregue à gestão da Furb, um quadro com propostas de atividades de educação ambiental como oficinas de reciclagem, compostagem e coleta seletiva. **Conclusão:** A comunidade entrevistada possui preocupação com a conservação da Mata do Passarinho, porém, isso não ocorre na prática. Talvez, isso esteja relacionado com as desigualdades enfrentadas pela comunidade e influencie sua percepção em relação à conservação do meio ambiente. Assim, recomenda-se que as ações de educação ambiental sejam inclusivas, despertando sentimento de pertencimento, engajamento e participação ativa da comunidade nas ações em prol da mitigação dos impactos.

**Palavras-chave:** Impactos socioambientais, Mata atlântica, Meio ambiente, Preservação ambiental, Unidade de conservação.





## SUSTENTABILIDADE: TRANSFORMANDO A FORMA TRADICIONAL DE PLANTIO

FLAVIA NAIANE DE MACEDO SANTOS; ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO;  
MARIUZA BARBOSA DA SILVA NEIVA; CIBELLE CHRISTINE BRITO FERREIRA; THANNA  
ARYELLA MARTINS DE CARVALHO

**Introdução:** Produzir de forma sustentável requer a adoção de algumas medidas, como o uso de produtos alternativos que não degradam o ambiente tais como: caldas (calda de fumo – repelente, calda bordalesa - adubo foliar) compostagens; adubação orgânica, armadilhas para capturar insetos (promovendo o controle biológico). Todas essas técnicas agroecológicas e sustentáveis proporcionam melhoria na qualidade do solo, minimizando o aparecimento de eventuais pragas e ajuda na preservação do meio ambiente. **Objetivo:** promover através da prática demonstrativa o plantio sustentável no sudeste paraense com a finalidade de mudar a forma tradicional de plantio do agricultor, para o plantio agroecológico, fazendo com que o agricultor familiar torne à sua área sustentável e rentável, sem distanciar dos preceitos da educação ambiental. **Metodologia:** o projeto foi desenvolvido no setor Seringal no município de Conceição do Araguaia/Pará juntamente com os produtores rurais da região. Na ocasião foi repassado aos produtores por meio de palestra o que é sustentabilidade, sua importância e quais as práticas sustentáveis que se pode adotar. Esses produtores foram acompanhados por três meses, durante esse período foram confeccionadas composteiras, caldas, inseticidas naturais, poli plantio (plantio de espécies companheiras na mesma área). Os agricultores foram influenciados a prática de cultivo promovendo o desenvolvimento sustentável e agroecológico, contribuindo assim, para a melhoria das condições de vida das famílias. **Discussão:** o aperfeiçoamento de todos os envolvidos fez-se necessário durante todo o projeto, a equipe formada de alunos do curso superior em agronomia foi incumbida de apoiar a realização das ações de educação e formação para ampliar os conhecimentos dos agricultores; aproximar as famílias do setor, além de ajudar na integração dos agricultores, para a geração de trabalho e renda; planejar e desenvolver ações apoiando a implantação e divulgação de tecnologias agroecológicas e adaptadas à realidade local. **Conclusão:** a implantação desse grupo sustentável possibilitou a formação dos produtores familiares, e conseqüentemente a mudança do paradigma tradicional para o agroecológico. Essas mudanças proporcionaram inúmeros benefícios no processo de construção da transição agroecológica, dentre eles: a alimentação saudável; o aumento da biodiversidade; recuperação de áreas degradadas; reconhecimento da valorização do trabalho do homem do campo; aumento na produção.

**Palavras-chave:** Adubação orgânica, Armadilhas, Caldas, Compostagens, Sustentável.



## DA NASCENTE À FOZ: VIVENCIANDO O RIO ARIBIRI ATRAVÉS DA AULA DE CAMPO

MARIANA BRAVIN PEREIRA

**Introdução:** Na Geografia, os estudos sobre meio ambiente possuem muitos diálogos possíveis com as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podendo contribuir para a educação ambiental crítica. Por isso, o problema que impulsionou esta pesquisa foi: como a aula de campo sobre o rio Aribiri pode potencializar a habilidade EF07GE12? O rio Aribiri nasce na Área de Preservação Permanente (APP) Lagoa Encantada e tem sua foz no Parque Natural Municipal Morro da Manteigueira (PNMMM), ambos no município de Vila Velha, ES - Brasil. **Objetivos:** A partir do projeto “Vivenciando o rio Aribiri”, o presente trabalho buscou discutir a importância socioambiental da existência e criação de Unidades de Conservação na nascente e foz desse rio. **Metodologia:** Delimitou-se a turma de 7º ano do Ensino Fundamental II, pelo fato de contemplar unidades temáticas e seus respectivos objetos de conhecimento que favorecem a aula de campo no âmbito do município, proposta inspirada na habilidade EF07GE12 da atual BNCC. Nesse sentido, o projeto discutiu tanto a Unidade de Conservação do tipo proteção integral – PNMMM – como a luta de moradores locais pela criação da Unidade de Conservação Lagoa Encantada. O projeto ficou organizado em sete aulas em sala, duas aulas de campo, desenvolvimento de produtos educacionais e exposição do projeto na “Feira do Conhecimento 2022” da escola. **Resultados:** O rio Aribiri foi escolhido pela possibilidade de visitar tanto a região de sua nascente quanto sua foz – ambas localidades próximas à escola. Além disso, trata-se de um rio urbano, extremamente poluído e reconhecido como um “valão”. Nesse contexto, mesmo que sua foz seja uma Unidade de Conservação, os alunos precisaram desenvolver o pensamento crítico para observar e compreender porque a região de nascente ainda não tinha a mesma proteção. **Conclusão:** Ficou evidente que a conscientização da importância do SNUC deve ser um trabalho contínuo, tanto pelo desafio da criticidade na Educação Ambiental, como pela necessidade de promover o sentimento de pertencimento dos alunos à cidade de vivência e seus espaços naturais.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Geografia, Bncc, Unidades de conservação, Aula de campo.



## MONITORAMENTO DE SOLOS EXPOSTOS DO PARQUE NACIONAL DO RIO NOVO POR MEIO DE SENSORIAMENTO REMOTO

MARCIO AUGUSTO COSTA CARMONA JUNIOR; DIEGO FABRÍCIO SANTA  
ROSA CARDOSO; JOÃO PAULO MORAIS DA SILVA; DANIELE CRISTINA DE  
BRITO LIMA SOARES

### RESUMO

É fato que as atividades garimpeiras seguem ativas no estado do Pará e, dentro desse contexto, também se encontram Áreas de Preservação, como o Parque Nacional do Rio Novo. Logo, reforça-se a necessidade do monitoramento ambiental, do Parque supracitado, objetivando avaliar o crescimento da exploração garimpeira, por meio do Sensoriamento Remoto. Para o desenvolvimento do estudo, foram utilizadas as imagens pertencentes às bandas B02, B11 e B12, a bordos do satélite Sentinel-2. A composição destas três bandas possibilitou a visualização de solos expostos presentes na região. Após obtidas as imagens, foi feito o pré-processamento destas e, com os dados detectados de solo exposto, foi feito o cálculo de áreas a partir do complemento *Espatial Analyst*, disponível no programa ArcGIS Pro 2.8, em projeção métrica, SIRGAS 2000, fuso 21S. Posteriormente, obteve-se a as informações referente a solos expostos do Parna do Rio Novo, disponibilizados na plataforma de detecção de desmatamento MapBiomias Alerta, bem como a quantidade de processos minerários existentes, com auxílio da plataforma SIGMINE, entre novembro de 2018 a novembro de 2021. Foram contabilizados, 7900 hectares de áreas desmatadas em toda área do Parna do Rio Novo, 276 hectares de áreas com solos expostos no MapBiomias Alerta e 2150 hectares com permissão para lavra garimpeira no SIGMINE. Dessa forma, conclui-se afirmando que o Parna do Rio Novo é uma região de grande preocupação para os órgãos de monitoramento ambiental, pois possui grandes riquezas minerais que atraem diversos trabalhadores, os quais desenvolvem atividades ilegais que prejudicam o território.

**Palavras-chave:** Monitoramento Ambiental; Geotecnologias; Parque Nacional.

### ABSTRACT

It is a fact that mining activities are still active in the state of Pará and, within this context, there are also Preservation Areas, such as the Parque Nacional do Rio Novo. Therefore, the need for environmental monitoring of the aforementioned park is reinforced, aiming to evaluate the growth of mining exploitation, by means of Remote Sensing. For the development of the study, the images belonging to the Sentinel-2 satellite bands B02, B11 and B12 were used. The composition of these three bands enabled the visualization of exposed soils present in the region. After obtaining the images, their pre-processing was done and, with the detected data of exposed soil, the calculation of areas was done using the Spatial Analyst complement, available in the ArcGIS Pro 2.8 program, in metric projection, SIRGAS 2000, 21S zone. Subsequently, the information regarding exposed soils of the Parna

do Rio Novo was obtained, made available on the deforestation detection platform MapBiomias Alerta, as well as the amount of existing mining processes, with the help of the SIGMINE platform, between November 2018 and November 2021. There were 7900 hectares of deforested areas in the entire area of the Rio Novo National Park, 276 hectares of areas with exposed soils in MapBiomias Alerta and 2150 hectares with mining permits in SIGMINE. Thus, we conclude by affirming that the Parna do Rio Novo is a region of great concern for environmental monitoring agencies, because it has great mineral wealth that attracts many workers, who develop illegal activities that damage the territory.

**Key Words:** Environmental Monitoring; Geotechnologies; National Park.

## INTRODUÇÃO

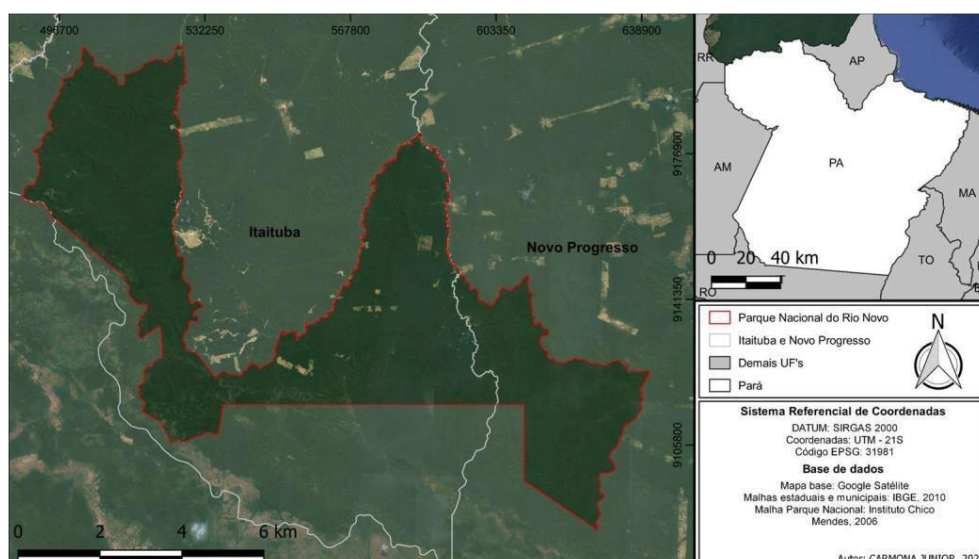
A partir da década de 70 se iniciou uma intensa ocupação da Amazônia legal, motivado principalmente pelo Governo Federal por meio de viabilizações e financiamentos (MELLO e FEITOSA, 2020). Tal situação favoreceu o surgimento de estradas troncais cruzando a região amazônica, favorecendo o surgimento atividades exploratórias, como os garimpos (COELHO et al., 2016) que, segundo Almeida (2019), dentre os impactos de importância ocasionados por essa atividade está o desmatamento resultante da construção de pistas de pouso, acampamentos, desmonte de barrancos, além da alteração química e física dos cursos d'água.

Um exemplo do citado acima foi apresentado por Simionato (2019), o qual registrou um aumento de 5% em área total degradada, causado principalmente pela atividade garimpeira, na Floresta Nacional do Crepori, localizada no município de Jacareacanga, Pará, entre 2011 a 2014. Logo, nota-se que, apesar da existência de áreas de preservação, como Parques Nacionais, as atividades garimpeiras seguem veemente ativas e, inserido neste mesmo contexto, encontra-

-se o Parque Nacional do Rio Novo (Parna do Rio Novo), o qual ainda possui áreas de exploração garimpeira, as quais seguem em crescimento.

Diante do exposto, reforça-se a necessidade do monitoramento do Parque Nacional Supracitado, objetivando avaliar o crescimento da exploração garimpeira e, como consequência, o desmatamento causado por esta atividade por meio do uso de Sensoriamento Remoto.

## MATERIAIS E MÉTODOS



### Imagem 01: Mapa de Localização do Parque Nacional do Rio Novo.

A área de estudo delimitou-se nos limites do Parna do Rio Novo, criado em 2006, o qual se encontra inserido dentro dos municípios de Itaituba e Novo Progresso, no estado do Pará (Imagem 01). Este Parna compreende uma área total de mais de 538 mil hectares de extensão e tem, como premissa principal, a preservação de ecossistemas naturais, possibilitando a realização de pesquisas científicas e de turismo ecológico.

Primeiramente foram adquiridas imagens de satélite da região de foco disponibilizadas na plataforma *United States Geological Survey* (USGS). O satélite utilizado para o desenvolvimento do estudo foi o Sentinel-2, do qual foram utilizadas a combinação de três bandas, sendo estas: a banda B02 (visível), com resolução de 10 metros e as bandas B11 e B12 (infravermelho de ondas curtas), com resoluções de 20 metros. A composição destas três possibilitou a visualização de solos expostos. As imagens utilizadas no trabalho datam do dia 29 de maio do ano de 2021.

Com as imagens adquiridas, fez-se o recorte da região, com o auxílio de um shapefile do Parna do Rio Doce e, posteriormente, foi realizada a correção atmosférica destas. O cálculo das áreas detectadas com solo exposto foi feito com auxílio do complemento *Espatial Analyst*, disponível no programa ArcGIS PRO, versão 2.8. O sistema de projeção cartográfica utilizado na projeção das imagens e shapefiles foi em Universal Transversa de Mercator (UTM), com referencial geodésico SIRGAS 2000, em seu fuso 21 Sul.

Posteriormente obteve-se as informações referentes aos solos expostos do Parna do Rio Novo, disponibilizados na plataforma de detecção de desmatamento MapBiomas Alerta, do período de novembro de 2018 até novembro de 2021, bem como a quantidade de processos minerários existentes, com auxílio da plataforma de Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), pertencente à Agência Nacional de Mineração. O intervalo de amostragem limitou-se ao período de novembro de 2018 até novembro de 2021.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia abordada no programa ArcGIS Pro, foram contabilizados, 7900 hectares de áreas desmatadas em toda área do Parna do Rio Novo (Imagem 02). Em sua grande maioria, essas áreas estão sendo utilizadas para mineração tradicional em torno do Rio Novo. As demais áreas foram desmatadas para retirada de madeira ou para atividades ligadas ao setor da pecuária.

Com o auxílio da ferramenta MapBiomas Alerta, foi possível contabilizar 56 alertas que totalizam cerca de 276 hectares de áreas com solos expostos, sendo 3,57% alertas relacionados a áreas menores que 1 hectare, 58,93% são de áreas entre 1 a 5 hectares, 30,36% entre 5 a 10 hectares e 7,14% de áreas entre 10 a 25 hectares (Gráfico 01).

Com o auxílio do SIGMINE, foram contabilizados cerca de 43 processos minerários ativos na região da década de 1990. Todos os processos são de requerimento de lavra garimpeira de 50 hectares, totalizando 2150 hectares para a mineração. Com esses dados pode-se afirmar que a maior parte da supressão vegetal do Parque Nacional do Rio Novo foi feita antes da plataforma do MapBiomas Alerta ser utilizada para o monitoramento de alertas da Amazônia.

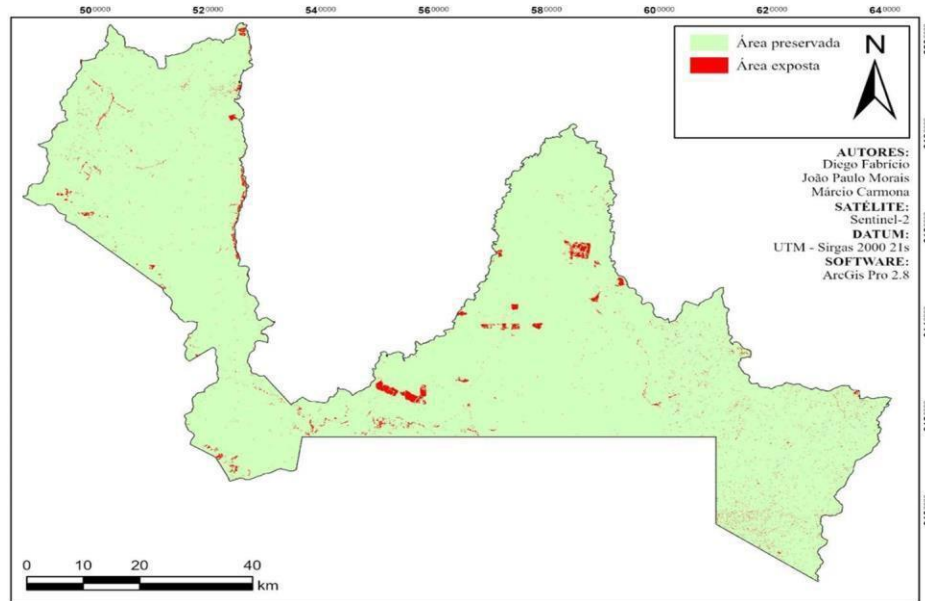


Imagem 02: Mapa de solos expostos no Parque Nacional do Rio Novo.

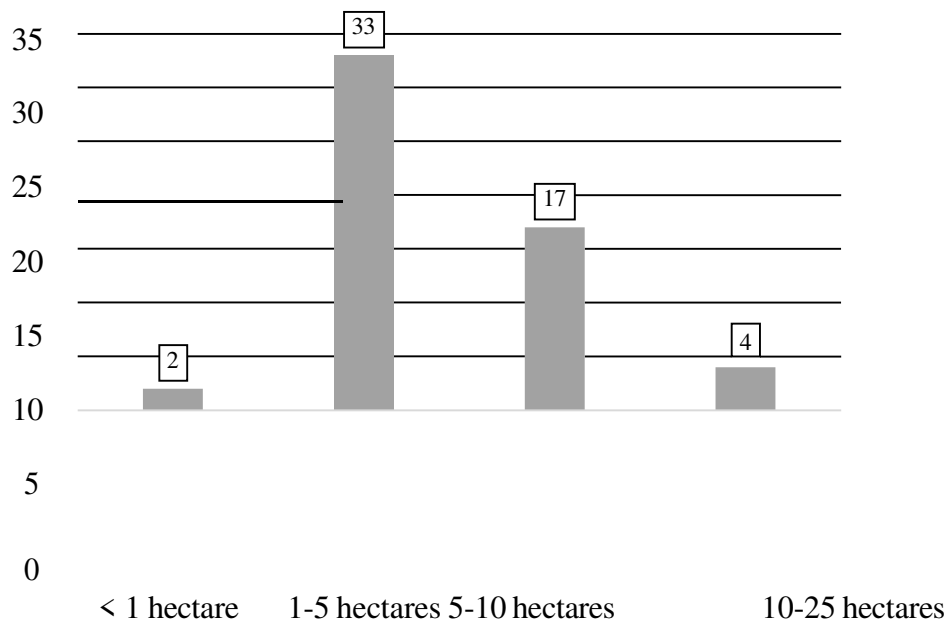


Gráfico 01: Quantidades de alertas de áreas expostas em relação aos seus tamanhos.

## CONCLUSÃO

A região do Parque Nacional do Rio Novo possui cerca de 98,54% do seu território preservado, no entanto, é uma região de grande preocupação para os órgãos de monitoramento ambiental, pois possui grandes riquezas minerais que atraem diversos trabalhadores os quais/ desenvolvem atividades ilegais que prejudicam o território, desenvolvendo focos de desmatamento responsáveis pela supressão vegetal encontrada na região.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. M. M. **Análise temporal a partir da classificação do uso e cobertura da terra utilizando imagens Landsat em áreas de garimpo na região de Itaituba - Pará.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Geoprocessamento Ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.

COELHO, M. C. N.; WANDERLEY, L. J.; COSTA, R. C. Extrativismo do Ouro no Século XXI. Exemplos no Sudoeste da Amazônia Brasileira. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, - v. 39, n.3, p. 05-14, 2015.

MAPBIOMAS ALERTA. **Mapbiomas Brasil**. Disponível em:  
<<https://plataforma.alerta.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 05 jan. 2022.

MELLO, A. H. de.; FEITOSA, N. K. Dinâmicas da ocupação territorial na Amazônia: reflexões sobre os impactos socioambientais pós-pandemia decorrentes do avanço do desmatamento. **UNIFESSPA contra a COVID-19**. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, 2016.

SIGMINE, SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DA MINERAÇÃO.  
**Agência**

**Nacional de Mineração**. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>. Acesso em: 05 jan. 2022

SIMIONATO, J. (2019). **Identificação de áreas de garimpo na Floresta Nacional do Crepori (Pará) através de análise de imagens baseada em objetos geográficos (GEOBIA) e mineração de dados.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2019.



## CONTEXTO, DISFUNÇÕES E DESAFIOS EM UMA ORGANIZAÇÃO SOCIAL: O CASO DE UMA ASSOCIAÇÃO DE SEPARADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

TAMIRES SOMAVILLA; SIRLEI GLASENAPP; ANDIELE PRISCILLA VIEIRA

**Introdução:** O processo de reciclagem favorece a geração de trabalho e renda para famílias em situação de vulnerabilidade social, em sua maioria, potencialmente diminui custos com matéria prima, alivia os aterros sanitários e auxilia na preservação do meio ambiente. Mas, para que todo o processo de reciclagem aconteça a segregação inicial, a coleta e a separação dos resíduos sólidos são fundamentais. **Objetivo:** A presente pesquisa tem como objetivo analisar a atuação das Associações de separadores de resíduos sólidos no contexto de Santa Maria-RS, a fim de conhecer e elucidar sua formação e composição e os principais desafios enfrentados. **Metodologia:** O estudo se caracteriza com uma pesquisa de cunho bibliográfico e descritivo, apresentando a Associação de Reciclagem Seletiva Esperança. Uma organização sem fins lucrativos, predominantemente composta por mulheres chefes de família, que buscam trabalho, renda e inclusão social, a partir do processo de separação de resíduos sólidos. **Resultados:** Dentre os principais desafios encontrados estão o exíguo engajamento da sociedade na separação de resíduos, a não regularização perante aos órgãos de fiscalização, a falta de transporte próprio e a falta de um sistema de coleta seletiva municipal que beneficie as organizações santa-marienses. Delega-se, desta forma, essa responsabilidade aos catadores e seletores, que realizam a coleta nas ruas, separam e comercializam para obter recursos para sua sobrevivência, mesmo na maioria das vezes tendo seu trabalho invisibilizado. Tais disfunções afetam as atividades administrativas e operacionais da organização, prejudicando sua eficiência de trabalho, sua sustentabilidade econômica e sua finalidade de existência: promoção do trabalho e vida digna a mulheres e famílias em situação de vulnerabilidade. **Conclusão:** Diante disso, as ações emergentes observadas são a regularização da Associação perante os órgãos fiscalizatórios, o estabelecimento de práticas e rotinas administrativas e a identificação de lideranças no grupo, para que estas ações corroborem na formação parcerias, tanto com instituições públicas, na iminente coleta seletiva municipal, quanto com instituições privadas em outros projetos de fins congêneres. As ações visam a conscientização e a sensibilização da população à separação e à reciclagem de resíduos sólidos e a necessidade da regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no município.

**Palavras-chave:** Associação, Coleta seletiva, Resíduos sólidos, Sustentabilidade,.





## PROPOSTA DE PROJETO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NA ILHA DOS ARVOREDOS EM GUARUJÁ, SÃO PAULO

MARCELLA ALMEIDA FIUZA; ELISANGELA RONCONI RODRIGUES;

### RESUMO

A Ilha dos Arvoredos é um ambiente insular costeiro e está a cerca de 90 km da cidade de São Paulo e 1,6 km da Praia do Pernambuco em Guarujá, no estado de São Paulo, Brasil. Por ter sido projetada a partir de 1950 por um Engenheiro Mecânico, a grande maioria de sua flora hoje em dia é composta por vegetação exótica e algumas invasoras, o que torna um ecossistema prejudicado em manter a biodiversidade e seus serviços ecossistêmicos funcionais. Estudos e pesquisas em geral são bastante escassos para tais ambientes, principalmente tratando-se de vegetação, assim, este trabalho tem por objetivo apresentar o desenvolvimento de um plano de restauração de flora para favorecer a proteção dos recursos ambientais, como a água doce e o solo do local de estudo, e promover a biodiversidade local mitigando a ação antrópica existente, empregando como metodologia o uso da Chave para Escolha de Métodos de Restauração Florestal, aplicação de software para mapeamento da área e comparação de espécies vegetais nativas disponíveis na literatura para ambiente insular costeiro, resultando numa listagem de espécies pioneiras e de diversidade de interesse para sucessão ecológica. Tratando-se de uma restauração vegetal, a análise química de macronutrientes do solo indicou uma não degradação do mesmo e foi imprescindível para a tomada de decisão. O plano de ação inicia-se com plantio de mudas e semeadura de sementes. Atualmente, a Fundação Fernando Eduardo Lee (FFEL) e o Instituto Nova Maré (INMAR) são parceiros e executam o Projeto Mundo Sustentável levando visitantes à Ilha dos Arvoredos a conhecerem o laboratório a céu aberto projetado pelo engenheiro de mesmo nome da fundação e aprendendo noções de sustentabilidade e meio ambiente.

**Palavras-chave:** ilha costeira; restauração florestal; sucessão ecológica; vegetação insular

### ABSTRACT

Ilha dos Arvoredos is an insular coastal island environment, and it sits at 90 km from the city of São Paulo and 1.6 km from Praia do Pernambuco in Guarujá, in the state of São Paulo, Brazil. As it was designed in 1950 by a Mechanical Engineer, the vast majority of its flora is currently composed of exotic vegetation as well as some invasive ones, which makes it an impaired ecosystem in order to maintain its biodiversity and functional ecosystem services. Studies and research are quite scarce for these environments, especially when it comes to vegetation, so this article aims to develop a flora restoration plan to favor the protection of environmental resources, such as fresh water and soil of the study site, and to promote the local biodiversity mitigating the existing anthropic action, through the methodology of Key for Choosing Forest Restoration Methods, application of software for mapping the area and comparison of native plant species available in the literature for the coastal island environment, resulting in the presentation of native plant species of interest for ecological succession. In the case of plant restoration, the chemical analysis of soil macronutrients

indicated a non-degradation of the soil and was essential for decision making. The action plan begins with planting seedlings and sowing seeds. Currently, the Fernando Eduardo Lee Foundation (FFEL) and the Nova Maré Institute (INMAR) are partners and carry out the Sustainable World Project, taking visitors to Ilha dos Arvoredos to get to know the open-air laboratory designed by the foundation's engineer of the same name and learning concepts of sustainability and the environment.

**Key Words:** coastal island, forest restoration, ecological succession, island vegetation.

## INTRODUÇÃO

A Ilha dos Arvoredos, com área de 36 mil m<sup>2</sup>, foi projetada pelo engenheiro mecânico Fernando Eduardo Lee, que obteve da Marinha do Brasil o aforamento da ilha para viabilizar pesquisas científicas e torna-se autossuficiente ao longo de 40 anos de construção. Atualmente, a ilha abriga um ambiente singular com acesso à história, ciência, cultura e lazer (INMAR, 2021). A partir dos anos 1950, Lee transformou a ilha em um local habitável e autossuficiente em energia - com painéis solares - e água potável, com sistema de captação de água da chuva. A Ilha dos Arvoredos foi a primeira ilha do Brasil a receber placas de captação de energia solar (FFEL, c2014). No ano de 1984, a Fundação Fernando Eduardo Lee (FFEL) foi criada para dar continuidade aos projetos científicos implantados na Ilha dos Arvoredos e desenvolver atividades de cunho educacional, cultural, econômico, tecnológico e de preservação ambiental, entre outros objetivos.

As ilhas atraem a atenção de cientistas e naturalistas há muito tempo, e pesquisas de sua biota geraram resultados importantes acerca das interações de processos e padrões em biogeografia. Porém, há poucos estudos sobre a vegetação de ilhas costeiras na região sudeste do Brasil e ainda menos explorados são os que trazem o inventário de plantas desses locais. Esses estudos são importantes para a avaliação, manejo e conservação da biodiversidade insular em questão (KURTZ *et al.*, 2017).

Entendem-se como ilhas costeiras aquelas cercadas por costões rochosos e que geralmente possuem vegetação em áreas mais elevadas de seu relevo. Essas formações geológicas asseguram refúgio, abrigo e fonte de alimento para diversas espécies construindo um ecossistema satisfatório (BASÍLIO, 2020).

A Ilha dos Arvoredos é uma ilha costeira localizada no município de Guarujá, litoral centro-sul do estado de São Paulo. Em meados de 1950, observava-se conforme Figura 1, um rochedo com alguma vegetação e sem construções antrópicas. O aventureiro Brian M. Sinclair a descreve em seu livro como uma “rocha intemperizada, com vegetação abundante e duas pequenas fontes de água natural”, situação que se modificou com o aforamento concedido a Fernando Lee na mesma época conforme Figura 2.



Figura 1 - Ilha dos Arvoredos na década de 1950. Fonte: Acervo FFEL



Figura 2 - Ilha dos Arvoredos com primeiras intervenções. Fonte: Acervo FFEL

Toda a vegetação atual do local foi plantada por Fernando Lee e seus funcionários no decorrer do tempo. A grande totalidade são espécies exóticas vindas de todos os continentes, como por exemplo, os coqueiros que foram importados da Malásia e a grama da Coréia do Sul, porque esse tipo de grama mostrava resistência à salinidade do mar. (PAULA, 2008). Ao prejudicar a conservação dos ecossistemas típicos de mata atlântica, os valiosos bens e serviços ecossistêmicos providos pelas ilhas podem ser comprometidos, danificando a manutenção da biodiversidade, das pescarias e de outras atividades e, por consequência, trazer desvantagens em termos culturais, sociais e econômicos à sociedade local (BASÍLIO, 2020).

O objetivo desse artigo, portanto, foi desenvolver um plano de restauração de flora

nativa para favorecer a proteção dos recursos ambientais, como água e solo da área de estudo, e promover a biodiversidade local mitigando a ação antrópica existente.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A partir do objetivo da restauração ecológica de “proporcionar uma nova dinâmica de sucessão ecológica, onde ocorram níveis intensos de interação entre produtores, consumidores e de decompositores, num ciclo contínuo de mortes e nascimentos” (TRES, 2005), optou-se pela Chave de Decisão para Escolha de Métodos de Restauração Florestal desenvolvida pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) através de uma análise do solo da Ilha dos Arvoredos realizada para fins de verificação do estado de degradação do mesmo, visto que esse é um fator fundamental para a escolha da metodologia de restauração florestal. O mapeamento feito por meio do software QGIS pode ser observado na Figura 3. As áreas 07 (1.090m<sup>2</sup>) e 08 (2.413m<sup>2</sup>) são classificadas como de interesse para restauração por tratar-se de áreas grandes e com formatos quadrados que minimizam o efeito de borda (MENGHINI, 2020), não abrigam reservatório subterrâneo para captação de água pluvial e possuem atualmente alguns indivíduos de espécies nativas de interesse da restauração.



Figura 3 - Mapeamento das áreas da Ilha dos Arvoredos. Elaborado por Edmilson Gonçalves dos Santos - Escala 1:1000

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química de macronutrientes de solo da Ilha dos Arvoredos indicou um solo não degradado para restauração ecológica com solo calcário e sem necessidade de calagem e índice de matéria orgânica alto, além de índices adequados de potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) conforme observado na Tabela 1.

De acordo com a chave de decisão, o solo possui condições adequadas para o desenvolvimento da vegetação nativa associada, mantendo sua integridade física, química e biológica, porém, a resiliência das espécies é bastante reduzida, onde a degradação histórica compromete a persistência de espécies nativas na ilha. Por se tratar de áreas isoladas na paisagem, em que a falta de conectividade limita o enriquecimento natural da floresta

implantada, faz com que a regeneração de espécies nativas seja em maior parte dependente da reprodução das espécies introduzidas na área via plantio ou semeadura (LASTROP, 2000).

O método de restauração decorre da introdução de espécies arbustivas e arbóreas nativas em área total (definida na Figura 3), com número de indivíduos suficientes para recobrir o solo e criar uma fisionomia florestal que beneficia o recrutamento de outras espécies nativas no sub-bosque e impede o crescimento de gramíneas invasoras. Essa inserção de espécies é aplicada em situações em que o enriquecimento natural é limitado por causa da reduzida cobertura florestal nativa, elevada fragmentação da paisagem e distanciamento da área a ser restaurada do fragmento florestal mais próximo. Assim, espera-se que frações das diversas espécies nativas introduzidas consigam se desenvolver, reproduzir e dispersar sementes dentro da própria área, suportando a manutenção dessas espécies e então, preserve-se nas áreas em processo de restauração os níveis de diversidade de espécies e de grupos funcionais próximos aos encontrados nos ecossistemas modelo (LASTROP, 2000).

**Tabela 1 - Análise química de solo da Ilha dos Arvoredos (Laboratório de Solos - UNAERP)**

RESULTADO DA ANÁLISE DE SOLO - MACRONUTRIENTE								
M.O Matéria Orgânica	pH Soluçã o CaCl <sub>2</sub>	P Fósfor o Resin a	K Potás si o	Ca Cál ci o	Mg magn ési o	Al Alum íni o	S- SO <sub>4</sub> Enx ofr e	v Satur açã o de Base s
g/dm <sup>3</sup>	7,0	mg/dm <sup>3</sup>	-----mmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> -----				mg/dm <sup>3</sup>	
73		22,6	2,0	131	31	-----	24	92

Após a definição de restauração de acordo com a chave de decisão, iniciou-se um levantamento de espécies vegetais na Ilha dos Arvoredos que se encontra em desenvolvimento. Porém, das 20 espécies identificadas até agora, 13 são exóticas com 08 naturalizadas (espécies adaptadas que se reproduzem e continuam populações durante vários ciclos de vida sem intervenção direta do ser humano).

Para atender ao método de restauração e com base no objetivo da restauração ecológica florestal as espécies vegetais foram divididas em três categorias: Estruturação, Consolidação e Maturação onde as de estruturação são definidas como Pioneiras e têm a função de controlar espécies competidoras, criar um habitat florestal e atrair polinizadores e dispersores, já as de consolidação e maturação são classificadas como de Diversidade e auxiliam na manutenção do habitat florestal, controlam a dinâmica de clareiras e também atraem polinizadores e dispersores (GANDOLFI E GANDARA, 2016).

As espécies vegetais que estão de acordo com os estágios sucessionais citados acima foram encontradas na Lista de Espécies Indicadas para Restauração Ecológica para Diversas Regiões do Estado de São Paulo e comparadas com a lista de espécies do Plano de Manejo da APAMLC das Ilhas Guararitama, Peruíbe, Queimada Pequena e Ponta da Armação a fim de serem espécies em comum em ambas as listas garantindo fidedignidade ao Projeto de Restauração. Foram levantadas 45 espécies de 24 famílias botânicas das quais se destacam *Arecaceae*, *Fabaceae*, *Meliaceae* e *Moraceae*.

Algumas espécies listada já estão presentes na Ilha dos Arvoredos como *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Cecropia glaziovii* Snethl. e *Drimys brasiliensis* Miers que deverão ser monitoradas a fim de tornarem-se matrizes de sementes. Importante salientar que as espécies Pioneiras de Preenchimento somam 13,33%, as Pioneiras de Diversidade somam 20% e as Não Pioneiras de Diversidade são 66,66%, o que corrobora com a chave de decisão de metodologia favorecendo o enriquecimento natural e a atração de fauna polinizadora e dispersora.

Após a definição das espécies, a etapa de execução dar-se-á em duas frentes: Plantio de mudas e semeadura de sementes, pois por se tratar de um ambiente insular onde as áreas próximas carecem de estudos vegetativos, a transposição de solo florestal superficial não foi escolhida.

A cidade de Guarujá em São Paulo não possui viveiro municipal de produção de mudas, é indicado o contato com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) para adquirir as mudas ou também, é aconselhado o contato com viveiros particulares da região para coleta de sementes e fornecimento de mudas. O plantio das mudas deve ser feito por profissionais contratados para a função e da região considerando o impacto socioambiental do projeto, assim como a semeadura. A manutenção em longo prazo é de extrema importância principalmente no controle de gramíneas invasoras.

## CONCLUSÃO

A Ilha dos Arvoredos já possuiu uma vegetação de desenvolvimento natural que acabou degradada por ações antrópicas através de construções e substituição da flora original por espécies exóticas e invasoras, porém, com estudos ecológicos através de 72 anos, pode-se propor a recuperação parcial de seu bosque remanescente. Com a área total de 3.503m<sup>2</sup> para restauração de o ambiente insular costeiro, espera-se que as espécies pioneiras desempenhem seu papel ecológico em controlar espécies forrageiras exóticas invasoras agregando sombra e assim permitir a formação do sub-bosque com as espécies de diversidade.

Esse artigo será apresentado às organizações detentoras do aforamento da Ilha dos Arvoredos para a criação de um plano de ação detalhado sobre a restauração ecológica florestal do local.

## REFERÊNCIAS

BASÍLIO, T. H. **Biodiversidade e conservação das ilhas costeiras do litoral sul capixaba**. Espírito Santo: Luna Editorial, 2020. 252 p. ISBN 978-65-990605-5-7.

FUNDAÇÃO FERNANDO EDUARDO LEE. **FFEL**, c2014 [acesso em 2022 mai. 05]. Disponível em: <https://www.fundacaofernandolee.org/>

GANDOLFI, S.; GANDARA, F. **Restauração Florestal de Áreas Degradadas**. São Paulo: USP, 2017.

INSTITUTO NOVA MARÉ. **INMAR**, 2021 [acesso em 2022 mai. 05]. Disponível em: <https://www.inmar.org.br/>

KURTZ, B. C.; SOUZA, V. C.; MAGALHÃES, A. M.; PAULA-SOUZA, J.; DUARTE, A. R.; JOAQUIM-JR., G. O. **The vascular flora and vegetation of Queimada Grande Island**, São Paulo State, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*. 17(4): e20170336. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0336>

LABORATÓRIO DE SILVICULTURA TROPICAL (LASTROP). **Chave para Escolha de Métodos de Restauração Florestal** [online]. Piracicaba: ESALQ - USP [acesso em 2022 mar. 23]. Disponível em: <https://esalqlastrop.com.br/img/aulas/Chave%20para%20escolha%20de%20m%C3%A9todos%20de%20restaura%C3%A7%C3%A3o%20florestal.pdf>

MENGHINI, R.P. **Ecologia da Paisagem**. São Paulo: Instituto BiomaBrasil, 2020.

PAULA, J. Uma ilha, um homem e um sonho: meio ambiente, humanidade e tecnologias na obra de Fernando Lee. In: V Simpósio Internacional de Ciências Integradas da UNAERP Campus Guarujá, 2008, Guarujá, BR. **Anais [...]**. Guarujá: UNAERP, 2008.

TRES, D.R. Tendências da restauração ecológica baseada na Nucleação. In: 57º Simpósio Nacional de Botânica, 2005, Gramado, BR. **Anais [...]**. Gramado: SBB, 2005.



## DESENVOLVIMENTO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS E BIODEGRADÁVES COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

AIDA SERRÃO CALDAS; CARLOS HIDEO KAJITANI; ELANE CRISTINA MELO  
LEMONS; RENATA DOS SANTOS SOUZA

### RESUMO

O interesse na utilização de matérias-primas provenientes de recursos renováveis para a produção de revestimentos comestíveis para alimentos vêm sendo estudadas, dessa maneira os amidos (polissacarídeos) de origem vegetal são os mais utilizados para a produção de biopolímeros. Filmes e recobrimentos comestíveis, à base de biopolímeros, como o amido, são alternativas na conservação dos alimentos e no combate à poluição gerada pelas embalagens convencionais. O amido pode ser extraído a partir de diversas frutas que são capazes de adquirir característica de gel e solução viscosa em meio aquoso, além de possuírem vantagens de biodegradabilidade e estarem disponíveis em todo o mundo. Assim, este artigo tem como objetivo, apresentar protocolo de produção de biofilmes comestíveis, a partir de carboidratos naturais, como alternativa para sustentabilidade ambiental. A metodologia abordada consiste na pesquisa exploratória de cunho quantitativo, obtendo-se resultados quanto ao uso de biofilmes sólido e líquido desenvolvidos no Laboratório de Materiais do Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ). O biofilme sólido desenvolvido com amidos de mandioca (*Manihot esculenta*) e batata (*Solanum tuberosum*), glicerina e ácido acético, adquiriu firmeza e maleabilidade, todavia também apresentou baixa resistência a umidade. Já o biofilme líquido foi desenvolvido com os amidos de mandioca e batata, juntamente com a gelatina e as gomas *xantana* (GX), *guar* (GG) e *gracilária* (GR), dessa forma, realizou-se o experimento referente a conservação de bananas, através da perda de massa pelo tempo, no qual alcançou-se resultados satisfatórios, pois a banana (*Musa acuminata* Cavendish) protegida com biofilme de gelatina, obteve um tempo de 10 dias de conservação, enquanto que as bananas protegidas com GX, GG e GR duraram 15, 22 e 22 dias, respectivamente, em comparação com a banana sem revestimento (biofilme) que durou 8 dias. Portanto a produção de biofilme líquido comprovou a eficiência na conservação das frutas, contribuindo para o desenvolvimento socioambiental.

**Palavras-chave:** Biopolímero; Revestimento comestível; Gelatina; Gomas *xantana*; *Guar* e *gracilária*.

### INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento urbano e crescimento econômico, novos padrões de produção e consumo se consolidaram, demandando cada vez mais recursos da natureza, e assim, destacando a importância de repensar as práticas de consumo da sociedade na esfera ambiental, ecológica e social (RODRIGUES, 2015). Zabotto (2019), exemplifica a preocupação mundial com os resíduos, afirmando que a produção industrial vem aumentando em uma escala considerável, gerando inúmeros problemas à saúde pública e ao meio ambiente, ocasionado pela



economia em expansão, aumento populacional, rápida urbanização, desperdícios de alimentos e o aumento dos padrões de vida.

Outrossim, por ser um tema de destaque ambiental, a realização de pesquisas vem com a necessidade de encontrar uma utilidade para esses resíduos descartados, além de criar um produto que irá substituir o polímero poliestireno expandido, a fim de diminuir o impacto causado por embalagens convencionais. Diante disso, a questão da pesquisa que deverá ser respondida está acerca de: A produção de filmes biodegradáveis a partir de amidos de mandioca (*Manihot esculenta*) e batata (*Solanum tuberosum*) poderão ser uma boa alternativa para a substituição de embalagens de alimentos?

A busca por boas práticas e pelo manejo correto dos resíduos tem se tornado indispensável, principalmente, na prática da reutilização dos resíduos alimentícios. Com isso, a dificuldade de reciclagem da maioria das embalagens tem incentivado a desenvolver materiais biodegradáveis a partir dos resíduos de alimentos (MALI; GROSSMANN; YAMASHITA, 2010).

Segundo ainda os autores Mali et al. (2010), como emprego de matérias-primas provenientes de recursos renováveis para a produção de embalagens, destacam-se os biofilmes provenientes de amidos (batata, trigo, arroz, mandioca, dentre outros), que são biodegradáveis, de custo baixo e disponíveis em todo o mundo. Os plastificantes mais indicados para serem empregados em filmes de amido são os polióis, como a glicerina, quitosana e o sorbitol, que vão proporcionar a estes materiais uma melhoria nas suas propriedades mecânicas.

Os hidrocoloides (gomas *xantana*, *guar* e *gracilária*), oriundo de recursos naturais, são utilizados em produtos à base de amido visando a obtenção de características mecânicas. Assim, os biofilmes poderão apresentar inúmeras vantagens como características renováveis, facilidade no processo de decomposição, boas características mecânicas, que aumentam a flexibilidade e resistência, além da capacidade de embalar alimentos para a comercialização, oferecendo contribuições importantes na redução dos impactos ambientais (PESSANHA, 2016). Segundo Ugalde (2014), os biofilmes também são atóxicos, não poluentes e podem ser consumidos sem qualquer contraindicação.

Neste contexto e na ênfase pela contribuição para o desenvolvimento sustentável e a melhoria na qualidade de vida das gerações futuras, este trabalho tem como objetivo geral, apresentar protocolo de produção de biofilmes comestíveis, a partir de carboidratos naturais, como alternativa para sustentabilidade ambiental, e objetivos específicos, comparar o tempo de durabilidade desses alimentos, com e sem biofilmes, através da perda de massa pelo tempo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem metodológica do referido artigo consiste na pesquisa exploratória de cunho quantitativo e pesquisa experimental realizada no laboratório de Materiais do Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ). Para o desenvolvimento do biofilme sólido e líquido, inicialmente foi realizada a extração do amido através da metodologia adaptada de Almeida et al. (2020).

### 1.1 PRODUÇÃO DOS BIOFILMES

#### 1.1.1 ETAPA DA EXTRAÇÃO DO AMIDO

Para extração do amido, a metodologia foi adaptada dos autores Almeida et al. (2020), assim utilizou-se cascas de 5 batatas e 1 talo de mandioca, sendo triturada por um liquidificador obtendo uma mistura heterogênea. A mistura processada

anteriormente foi peneirada e decantada em dois bequeres por um período de uma hora, facilitando a retirada da água, espuma submersa e extração do amido do fundo dos bequeres.

### 1.1.2 PRODUÇÃO DO BIOFILME SÓLIDO

Para preparação do biofilme sólido, a metodologia foi adaptada dos autores Almeida et al. (2020), utilizando-se o amido extraído, glicerina, água e ácido acético, após a mistura dos reagentes adicionou-se um corante alimentício verde para dá uma coloração ao biofilme sólido. Em seguida, foram realizados três procedimentos de secagem diferentes: O primeiro, levou-se a estufa na temperatura de 70°C por 7 dias, o segundo, colocou-se no congelador por 7 dias, e o terceiro, o biofilme ficou a uma temperatura cerca de 20°C por 20 dias.

### 1.1.3 PRODUÇÃO DO BIOFILME LÍQUIDO COM GELATINA

A produção do biofilme em estado líquido com gelatina, baseou-se no experimento de Oliveira et al. (2015), com adaptações. Dessa forma preparou-se a solução com amido extraído, água e gelatina incolor, sendo aquecido a temperatura 60 °C necessária para que ocorresse a gelatinização da solução aquosa. Assim, a mistura homogênea obtida foi transferida para um recipiente de vidro. Com a solução em temperatura ambiente, foi imerso no biofilme líquido, por 5 min, 1 banana prata (*Musa acuminata Cavendish*). Assim, foi realizada a experiência da perda de massa pelo tempo, na qual a cada dois dias eram feitas as pesagens das amostras.

### 2.2.4 PRODUÇÃO DO BIOFILME LÍQUIDO COM GOMAS XANTANA, GUAR E GLACILÁRIA

Para produção do biofilme com as gomas *xantana* (GX), *guar* (GG) e *gracilária* (GR), seguiu-se as mesmas etapas de desenvolvimento do tópico 2.1.3, com adaptações. Dessa forma, foi realizado o experimento em duplicata, utilizando o amido extraído e alterando-se a massa do plastificante a cada batelada entre 6g e 3g, e aquecendo a mistura até que a solução ficasse semitransparente e atingisse 60°C, temperatura necessária para que ocorresse a gelatinização da solução aquosa. A figura 1 mostra o fluxograma desta metodologia.

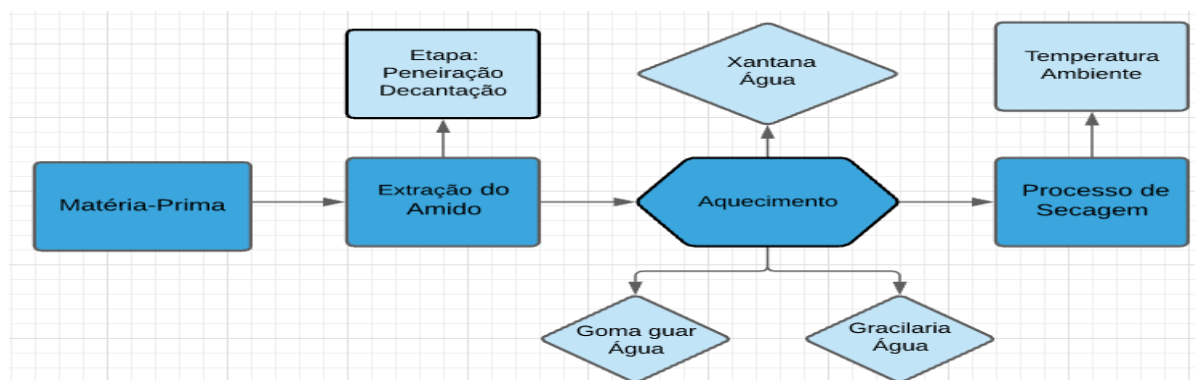


Figura 1: Fluxograma de preparação do biofilme líquido com *xantana*, *guar* e *gracilária*

Com a solução em temperatura ambiente, foram imersas 3 bananas pratas (*Musa acuminata Cavendish*), em cada um dos biofilmes produzidos com os plastificantes GX, GG e GR. Assim, foi realizada a experiência da perda de massa pelo tempo, onde a cada dois dias eram feitas as pesagens das amostras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1.2 RESULTADO DO BIOFILME SÓLIDO

O amido adquirido do processo de extração foi pesado, obtendo-se 522 g de massa total. Durante a etapa do processo de secagem do biofilme sólido, foram realizados três processos de secagem diferentes e verificou-se que após a secagem o revestimento (biofilme) do 1º processo (estufa) não se consolidou, pois, a parte superior do biofilme estava gelatinosa e a parte inferior (em contato com recipiente) estava inutilizada. O revestimento no 2º processo (congelador), tornou-se quebradiço e o biofilme no 3º processo (temperatura 20°C) se consolidou, demonstrando que a temperatura ideal para o biofilme se estabilizar está entre 20°C e 25°C.

Dessa forma, os autores Ferreira e Bento (2013), ressaltam que o ponto de secagem é quando o filme se torna firme, rígido e deixando de ser gelatinoso, observa-se que tanto em temperaturas altas e temperaturas baixas, o filme se torna levemente quebradiço, no entanto quando expostos a temperatura e umidade consideradas médias, entre 20°C e 25°C, apresentam estabilidade na composição do biofilme.

O revestimento produzido à 20°C apresentou estabilidade. Segundo os autores Almeida et al. (2020), essas propriedades adquiridas são devidas as substâncias utilizadas como a glicerina e ácido acético, que interferem na maleabilidade e elasticidade, e o amido que concede transparência e resistência. Entretanto, o biofilme adquirido possui baixa resistência a água, além de ser muito suscetível a alta umidade presente na Região Metropolitana de Belém, sofrendo alterações na composição, perdendo estabilidade e tornando gelatinoso. Por isso, não se realizou experimentos com ele.

### 1.3 EFICIÊNCIA DO BIOFILME COM GELATINA NA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS

Realizou-se o teste da eficiência do biofilme, utilizando 2 bananas pratas, sendo 1 protegida com biofilme líquido feito a partir da gelatina em condições ambientes, e a outra sem revestimento, em condições ambientes, levando em consideração o tempo de conservação e a perda de massa de cada uma, sofrendo ações de insetos (mosquitos, formigas) que aceleram o processo de decomposição. O biofilme líquido produzido com gelatina fixou na casca, atribuindo uma camada brilhosa ao redor das frutas.

A camada brilhosa obtida pelo biofilme durou até o 4º dia, pois no 5º dia, observou-se uma camada semitransparente ao redor da fruta, que pode ser facilmente retirada. No 5º dia, a coloração da casca da banana sem revestimento (biofilme) oxidou (escureceu), enquanto a banana com biofilme foi protegida pela camada semitransparente, reduzindo o contato da casca com o ar, assim somente no 10º dia que a casca da banana com biofilme líquido oxidou, mostrando que o prolongamento da vida útil da fruta aumentou em relação a banana in natura, sem biofilme.

De acordo com Davanço et al. (2007), biofilmes elaborados a partir de proteínas são boas barreiras ao oxigênio (O<sub>2</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>) em ambientes com umidade relativa. Os frutos sem revestimento apresentam redução na coloração, dessa forma o biofilme produzido com gelatina se sobressai em todos os períodos de armazenamento, por evitar a perda da tonalidade da polpa e coloração da casca. Isto evidencia que a

constituição da molécula proteica de gelatina propiciou maior barreira à passagem de gases (O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>), o que reduz o metabolismo dos frutos (OLIVEIRA, 2015). As figuras a seguir mostram o biofilme e a banana imersa.



Figura 2A: Biofilme líquido obtido



Figura 2B: Banana imersa

#### 1.4 EFICIÊNCIA DO BIOFILME LÍQUIDO COM GOMAS XANTANA (GX), GUAR (GG) E GRACILÁRIA (GR) NA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS

Ao comparar os dois procedimentos experimentais, sendo a primeira com 6g de goma e a segunda com 3g de goma, obteve-se resultados similares nos dois experimentos, em relação a conservação da banana, demonstrando que com 3g, pode-se produzir os biofilmes líquidos com eficiência necessária para conservação das frutas. Assim, realizou-se o teste da eficiência do biofilme, em duplicata. Na primeira batelada, foram utilizadas 4 bananas pratas, sendo 1 banana sem biofilme e 3 protegidas com biofilme *xantana* (GX), *guar* (GG) e *gracilária* (GR), respectivamente, em condições ambientes, levando em consideração o tempo de conservação e a perda de massa de cada uma, sofrendo ações de insetos (mosquitos, formigas) que aceleram o processo de decomposição. Os biofilmes líquidos produzidos com GX, GG e GR, fixaram nas cascas, atribuindo uma camada brilhosa ao redor das frutas no 1º dia, conforme as figuras abaixo.



Figura 3A: Monitoramento do 1º dia



Figura 3B: Monitoramento do 8º dia

No 8º dia, observa-se que a casca sem revestimento estava oxidada

(coloração escura) e a casca com GX, iniciou o processo de oxidação, enquanto as cascas com GG e GR ainda estavam com coloração amarelada. No 11º dia, a banana sem revestimento estava liberando mau odor e no 15º dia, percebe-se que já está em processo avançado de decomposição, enquanto a coloração da casca com GX oxidou, mostrando o dobro de eficiência de conservação, em relação a banana sem revestimento, e as cascas com GG e GR ainda estão em processo de oxidação. No 19º dia, a banana com GX, encontrava-se liberando mau odor e em processo de decomposição. No 22º dia, as cascas das bananas com GG e GR estavam oxidadas, mostrando uma eficiência triplicada na conservação das bananas em comparação a banana sem revestimento (biofilme).

Na segunda batelada, seguiu-se os mesmos procedimentos da primeira batelada. Assim, a banana sem biofilme oxidou no 9º dia, enquanto que as bananas com GX, GG e GR oxidaram no 17º, 20º e 21º dias, respectivamente, demonstrando resultados similares de conservação com a 1ª batelada. O gráfico 1 apresenta a média das eficiências de conservação da 1ª e 2ª bateladas.

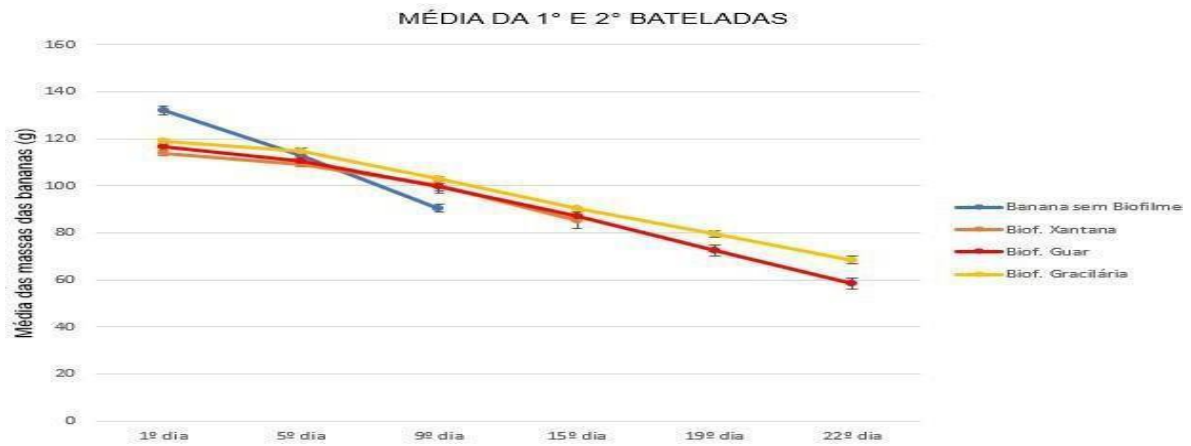


Gráfico 1: Média das massas pelo tempo de recobrimento

Figura 4: Camada protetora *xantana*

Figura 5: Camada protetora *guar*



Figura 6: Camada protetora *gracilária*

Segundo os autores Leite et al. (2015), produziram revestimento comestível à base de goma *xantana*, que proporcionou redução da perda de massa, manutenção da firmeza, cor, pH, acidez, sólidos solúveis totais, antocianinas e não estimulou o crescimento fúngico. Desta forma, esta goma apresenta potencial para aplicação em revestimento de frutas, visando maximizar a vida útil dos alimentos.

Os autores Alves et al. (2020), utilizaram goma *guar* em mousses de maracujá, no qual foi comprovado que a utilização da goma *guar* aumentou tanto o módulo viscoso como o módulo elástico dos mousses de maracujá. Quanto maior a concentração de *guar* utilizada, maior a conservação, força e resistência do gel formado.

A *gracilária* (ágar-ágar) é utilizada em várias aplicações industriais onde um agente gelificante se faz necessário, como em próteses dentárias, emulsões fotográficas, conservação de alimentos e, até mesmo na diferenciação de proteínas

por eletroforese. O gel de ágar-ágar tem a interessante propriedade de aumentar a conservação de frutas, além de ser não tóxico e se mantém estável mesmo sob temperaturas de esterilização (120°C) (ADITIVOS&INGREDIENTES, 2008).

## CONCLUSÃO

A produção de biofilmes formados a partir dos amidos extraídos da mandioca e batata, mostraram-se ser uma alternativa eficiente no desenvolvimento dos biofilmes, pois se trata de uma matéria-prima oriunda de fonte renovável e biodegradável. O biofilme sólido produzido não obteve a qualidade esperada, assim para uma melhor experiência, pode-se utilizar a substância pectina que seria uma alternativa para aumentar a resistência a água e umidade. O biofilme líquido mostrou ser eficiente na conservação das bananas, principalmente o revestimento produzido com a goma *gracilária*, pois conservou a coloração da casca por 22 dias e manteve maior massa no final do experimento. Entretanto, ao comparar o custo de cada plastificante, é preferível utilizar o GG, devido ter eficiência similar em comparação com GR, além de possuir menor custo. Todavia, novos estudos devem ser feitos, especialmente a caracterização desses biofilmes, e com esse resultado ter uma escolha definitiva sobre a eficiência de cada plastificante.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. A. et al. Produção de bioplástico feito a partir de resíduos orgânicos. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p. 12471–12478, 2020.
- ADITIVOS&INGREDIENTES. Agar Ou Agar-Agar, O Mais Antigo Ficolóide. (2008).
- ALVES, F. G; et al. Desenvolvimento de mousse de maracujá sem ingredientes de origem animal. (2020).
- DAVANÇO, T.; TANADA-PALMU, P.; GROSSO, C. Filmes compostos de gelatina, triacetina, ácido esteárico ou caprótico: efeito do pH e da adição de surfactantes sobre a funcionalidade dos filmes. *Campinas, Ciência Tecnologia Alimentos*, v.27. p.408-416, 2007.
- FERREIRA, B. M; BENTO, H, B, S. Produção e análise de um biopolímero a partir de fécula de mandioca com adição de glicerol. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso- Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2013.
- KAWA, L. MEIO AMBIENTE. 2015.
- LEITE, B. S. F; et al. Revestimento Comestível À Base De Goma *Xantana*, Compostos Lipofílicos E/Ou Cloreto De Cálcio Na Conservação De Morangos. (2015).
- MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Starch films: Production, properties and potential of utilization. *Semana:Ciencias Agrarias*, v. 31, n. 1, p. 137–156, 2010.
- OLIVEIRA, T. A; et al. Postharvest conservation Star fruit refrigerated with biofilm coating gelatin and PVC. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 10, p. 59– 66, 2015.
- OLIVEIRA, E. C. et al. Algas e angiospermas marinhas bêmicas do litoral brasileiro: diversidade, exploração e conservação.
- PESSANHA, K. L. F. Polímeros Biodegradáveis Adicionados de Nanopartículas como Embalagem para alimentos. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, junho de 2016.
- RODRIGUES, D. C. Proposição De Um Plano De Gerenciamento De Resíduos Sólidos para o Centro Integrado De Operação E Manutenção Da Casan (CIOM).

UFSC, 2015.

UGALDE, M. L. Biofilmes ativos com incorporação de óleos essenciais. URI ERECHIM, RS, 2014.

ZABOTTO, A.R. Estudos Sobre Impactos Ambientais. FEPAF, São Paulo, 2019.





## O CONSUMO SUSTENTÁVEL A PARTIR DA PERSPECTIVA DOS BRECHÓS REALIZADOS POR ORGANIZAÇÕES VOLUNTÁRIAS, FOMENTANDO A ECONOMIA SOLIDÁRIA

ANA PAULA DE OLIVEIRA PAUSE

**Introdução:** Para desenvolvermos o assunto do trabalho em apreço, importante explicarmos que ao falarmos em mercado, este trata do ambiente social ou virtual que é propício às condições para troca de bens e serviços. Nesse passo, a economia trata-se de um conjunto de atividades que são desenvolvidas pelos homens, visando a produção, distribuição e o consumo de bens e serviços, que são necessários à sobrevivência e qualidade de vida. **Objetivo:** Portanto, a presente produção tem como objetivo, elucidar as diferenças de mercado econômico, economia solidária e consumo sustentável, na importância dos brechós que são realizados na sociedade. **Metodologia:** A metodologia utilizada será de revisão bibliográfica e documental. **Resultado:** Sendo assim, a economia solidária trabalha no viés coletivo, tendo como base os empreendimentos de associação, cooperativa, grupo informal e sociedade mercantil, por exemplo. Por isso, o consumo sustentável envolve a escolha de produtos que utilizaram menos recursos naturais em sua produção, onde são facilmente reaproveitados ou reciclados. Assim, motivar a vertente da reutilização, nos possibilita trabalhar com a transformação cultural, social e ambiental, num movimento onde, aquilo que está em condições e eu não desejo mais desfrutar, pode ser reutilizado por outra pessoa. A primeira loja de venda de roupas e objetos de segunda mão do Brasil, surgiu no Rio de Janeiro no Século XIX, fundada por um comerciante português, chamado Belchior. Originalmente, era assim que eram conhecidas as lojas de roupas e objetos usados, e, com o tempo, acabou se transformando em Brechó. **Conclusão:** Atualmente somos testemunhas de diversos brechós que são organizados por voluntários e também por particulares, a fim de buscar uma renda em muitos casos não somente acessória a sua atividade atual, com o objetivo de além da conscientização do consumo sustentável, manterem-se presentes no mercado econômico, desenvolvendo uma economia solidária.

**Palavras-chave:** Ações, Brechó, Consumo, Economia, Sustentabilidade.



## A SUSTENTABILIDADE NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM CURSOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM IES DE BAURU-SP

JULIANA BRAGA SILVA; ANDRÉ LUIZ DE OLIVEIRA CHAVES; RICARDO RAMOS DA  
ROCHA

**Introdução:** Nos últimos anos, a educação para a sustentabilidade tem ganhado espaço em cursos voltados à construção civil, seja por inclusão de novas técnicas e tecnologias aprendidas ao longo desses cursos, seja por reflexões críticas sobre a atuação profissional dos futuros engenheiros civis e arquitetos e urbanistas. Concomitantemente, os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável estão evoluindo contínua e rapidamente, à medida que as sociedades reconhecem a importância dos debates e das mudanças posturais concernentes ao tema. Faz-se necessário, portanto, estudos que se dediquem a pesquisar se o processo de ensino-aprendizagem para a sustentabilidade desses cursos está em consonância com essa evolução. **Objetivos:** Neste contexto, apresentam-se aqui relatos de caso que procuram analisar a relação da aprendizagem geral, técnica, com aquela voltada para a sustentabilidade de dois cursos de Engenharia Civil e de um curso de Arquitetura e Urbanismo de duas Instituições de Ensino Superior (IES) particulares de Bauru, centro-oeste do Estado de São Paulo, e averiguar se há consonância do ensino nestes cursos com os conceitos atuais da sustentabilidade voltada à construção civil. **Metodologia:** Os relatos de caso foram obtidos de situações que ocorreram durante as aulas ministradas por três docentes no decorrer dos últimos três anos em três diferentes disciplinas para turmas dos quarto e quinto anos desses cursos. **Resultados:** Os relatos de caso aqui apresentados demonstram que apesar de haver esforço para o conhecimento e o ensino da construção sustentável nessas universidades, ainda existem dificuldades dos discentes em realizarem a compreensão mais aprofundada deste tema e sua integração com os aspectos mais técnicos de seus cursos. **Conclusão:** Estes fatos provavelmente advêm da alocação do conhecimento de forma compartimentada em disciplinas distintas ao longo destes cursos, incluindo disciplinas que tratam, à parte, das questões de sustentabilidade na construção civil. Isso demonstra a necessidade de melhor estruturação dessas graduações, bem como melhor preparação docente e discente, voltadas a este tema, para que se possa trabalhar a sustentabilidade de maneira mais integrada e multidisciplinar ao longo desses cursos de graduação.

**Palavras-chave:** Arquitetura, Engenharia civil, Ensino-aprendizagem, Multidisciplinaridade, Sustentabilidade.



## **DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA EFETIVAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: RELATO DE CASO DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MOJU, PARÁ**

DEIVISON FERREIRA OLIVEIRA; JOSÉ FERNANDO PEREIRA LEAL

**Introdução:** Este relato visa discorrer sobre a vivência na disciplina de Estágio Supervisionado I, do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Pará. O estágio ocorreu em uma escola localizada na zona rural do Município de Moju-Pará, em uma turma do 5º ano. O estágio no âmbito do mestrado profissional, visa despertar a consciência crítica e reflexiva indispensável na formação do pós-graduando, além do domínio de instrumentos teóricos e práticos imprescindíveis para formação profissional. **Objetivos:** Aprofundar o conhecimento sobre a prática docente no processo de ensino-aprendizagem; ordenar as ações desenvolvidas na escola a fim de construir um produto educacional, para auxiliar os professores em suas aulas. **Relato de caso:** Utilizou-se a observação participante, que é uma técnica de coleta de dados, bastante utilizada em pesquisas qualitativas, através dessa técnica foi possível alcançar informações relevantes a partir da interação com o objeto de estudo. **Discussão:** A partir da observação participante, constatou-se a ausência da Educação Ambiental nas atividades desenvolvidas pela professora, e através de um diálogo com a coordenação da escola, constatou-se ainda que a escola não desenvolve projetos voltados para questões ambientais, tendo em vista que a escola está inserida na zona rural, e que a principal atividade econômica é a agricultura, com destaque para o cultivo de dendê, onde o uso de agrotóxicos é feito de forma frequente, a Educação Ambiental será usada como base para abordar os impactos ambientais causados pelo uso de agrotóxicos, a partir do desenvolvimento desta pesquisa, será construído um Guia Didático (produto educacional) a fim de auxiliar os professores no planejamento e implementação da Metodologia Ativa Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de Ciências na Amazônia. **Conclusão:** A pesquisa ainda encontra-se em andamento, no entanto destaca-se a relevância social e acadêmica da mesma, tendo em vista que por meio do estágio foi possível aprofundar os conhecimentos teóricos e práticos acerca da problemática de pesquisa e, assim caminhar para os desdobramentos da dissertação e do produto educacional, a partir das demandas dos participantes e da sua realidade local.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Estágio, Ensino, Aprendizagem, Impactos ambientais.



## VALORAÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE XAXIM, SC

DHEISON LUIZ BRAZZO; MANUELA GAZZONI PASSOS; ELISANGELA BINI DORIGON;  
SILVIA MARA ZANELA ALMEIDA

**Introdução:** Nem sempre o meio ambiente é visto pela população ou pelos governantes como uma prioridade, apesar de impactar diretamente no desenvolvimento de uma cidade e na qualidade de vida da população. O município de Xaxim, SC, (28. 983 mil habitantes) não possui sistema de tratamento de esgoto, o que acarreta o despejo desse no Rio Xaxim, que atravessa a cidade. Essa contaminação causa mau cheiro, proliferação de vetores, desconforto da população e desvalorização imobiliária. A solução viável é o tratamento, porém nem sempre a população está disposta a pagar, o que faz este problema se prolongar. **Objetivo:** Este trabalho buscou quantificar o quanto os cidadãos do município de Xaxim - SC, estariam dispostos a pagar pelo serviço de tratamento de esgoto. **Materiais e métodos:** A pesquisa foi realizada em março de 2022 com 26 moradores do município de Xaxim, SC. Foi aplicado questionário eletrônico, contendo cinco perguntas fechadas e uma aberta. Na opção de quanto estariam dispostos a pagar, considerou-se a escala de 0% a 100% do custo da taxa do consumo de água. **Resultados:** A idade dos entrevistados variou entre 17 à 59 anos. Quanto a renda, 38,5% recebem de 1 a 2 salários, 30,8% recebem 3 à 4 salários, e 30,8% mais que 5 salários. Quando a escolaridade, 42,3 % possuem ensino superior, 26,9% pós-graduação e 15,4% ensino médio. A maioria (50%) considera que não deveria pagar nenhum valor de esgoto, pois acreditam que o custo de tratamento deveria ser do poder público já que pagam impostos. Apesar da escolaridade dos entrevistados e da maioria possuírem renda acima de 3 salários não se percebe o entendimento de custo X benefício para melhoria de qualidade de vida. **Conclusão:** Fica evidente que a população atribuí ao setor público a responsabilidade por oferecer ao cidadão o gratuito a serviços de melhoria de qualidade de vida. Observa-se ainda que o conhecimento sobre as questões ambientais entre a população é pouco difundido, dificultando o entendimento da importância de ações concretas.

**Palavras-chave:** Esgoto a céu aberto, Arrecadação monetária, Valoração ambiental, Serviços ecossistemicos, Disposição espontânea.



## **ANALISE DOS INDICADORES DE PERDAS DE ÁGUA DO SAA NOS ÚLTIMOS 20 ANOS NO PIAUÍ: SUGESTÃO NA BUSCA PELAS METAS PLANSAB E CONSERVAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS**

**LEONEL VITORIO ESTEVES; ANDRESSA MARIA SILVA LEITE ESTEVES; DIOGO HENRIQUE FERNANDES DA PAZ**

Com o aumento da demanda e a necessidade de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) para atender a universalização e com baixo investimento em gestão, implicou-se em maior complexidade para monitorar e controlar o sistema e favoreceu aos altos índices de perdas que são recorrentes nas cidades brasileiras, principalmente na região Norte e Nordeste do País. Portanto, volumes maiores do que os necessários são produzidos para atender a população, por conseguinte, afeta diretamente na conservação dos recursos hídricos e aumenta os custos de instalação, operação e manutenção, logo boa parte da água tratada está sendo perdida ao longo do seu percurso. O Objetivo é analisar os indicadores de perdas de água do SAA no Piauí. E para a obtenção dos dados foi utilizado o programa de série histórica do Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS) entre 2001 a 2020 dos 201 municípios piauienses e as metas fornecidas pelo Plano Nacional de Saneamento básico (PLANSAB). Nos últimos 20 anos dobrou a quantidade de água produzida no Piauí e houve redução de 19,44% no índice perdas que já trouxeram uma redução de mais de 36 milhões de metros cúbicos de água para atender a demanda. As 10 cidades que mais produziram nesta margem foram consequentemente: Teresina, Parnaíba, Picos, Piripiri, Campo Maior, Esperantina, Luís Correia, Oeiras e Uruçuí, na qual correspondem a 80,17% do volume total e todas elas com índices acima de 45% em 2020, com 112 milhões de metros cúbicos sendo perdido ao longo do percurso da água. Para buscar mitigar estas perdas, o PLANSAB estabeleceu a meta de 41% de índice de perdas para a região Nordeste para 2023, na qual o cenário de 2020, o Piauí encontra-se com 44,83%, margem que há 10 anos flutua entre 41 a 56%. Portanto, conclui-se que o Piauí necessita de implementação de planos gestores para monitorar e controlar a água no SAA para redução de perdas hídricas principalmente nas 10 cidades que mais produzem e que possuem elevados índices, na qual resultariam em respostas mais pertinentes para geração de receitas e conservação das águas no meio ambiente.

**Palavras-chave:** Abastecimento de água, Gestão de saneamento, Plansab, Redução de perdas, Snis.



## LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AO CULTIVO DE ALGODÃO TRANSGÊNICO NO CONE SUL DE RONDÔNIA

LUCAS HENRIQUE MACHADO CARDOSO; ALINE FONSECA DO NASCIMENTO; HERICA  
MARTINHO SILVEIRA; EDUCARDO OLIVEIRA; GUSTAVO HENRIQUE PERALTA DE  
OLIVEIRA

**Introdução:** Até recentemente, o estado de Rondônia era incluído em zonas de exclusão para plantio de algodão geneticamente modificado (GM). Essas áreas foram estabelecidas em 2005 pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) com o objetivo de proteger a diversidade genética de algodoeiros não cultivados (nativos e naturalizados) dos efeitos adversos causados pela troca genética com algodoeiros GM. Como resultado, os insetos endêmicos da região, sejam patógenos ou inimigos naturais, não foram expostos ao algodoeiro GM. Essas informações são críticas para a manutenção dos programas de gerenciamento integrado de pragas. **Objetivos:** O objetivo da pesquisa foi avaliar a entomofauna, associada à cultura do algodoeiro GM na região do Cone Sul de Rondônia, tendo como enfoque principal as áreas plantadas na cidade de Vilhena e arredores auxiliando na elaboração do Manejo Integrado de Pragas na região. **Metodologia:** A parte de campo foi realizado no município de Vilhena, estado de Rondônia, em associação com os produtores de algodão da região, sendo avaliados diferentes talhões na safra plantada 2021/2022, onde foram colocadas armadilhas do tipo pitfall para as coletas dos insetos, sendo recolhido as amostras a cada 15 dias. A parte laboratorial foi realizada no Laboratório de Entomologia do Instituto Federal de Educação Tecnológica – Campus Colorado do Oeste, onde foi separado os insetos coletados e realizado a classificação dos mesmos. **Resultados:** Foi possível observar que a maioria dos insetos encontrados nas amostras constituem-se de insetos inimigos naturais ou mesmo recicladores de Matéria Orgânica (MO), como as tesourinhas (*Labiduridae*), grilos (*gryllidae*), joaninhas (*Coccinellidae*) e alguns besouros da família dos *Carabidae*. Também foram encontrados alguns insetos pragas, comumente já na cultura em outras regiões do Brasil, como o Bicudo do Algodoeiro (*Curculionidae*), a Lagarta do Velho Mundo (*Helicoverpa armígera*) entre outras pragas. **Conclusão:** Todo o conhecimento sobre as pragas e inimigos naturais na cultura do algodão é de extrema importância para realizar um Manejo de Pragas Integrado eficiente, visando selecionar os alvos em específicos e preservar os insetos inimigos naturais e recicladores de nutrientes.

**Palavras-chave:** Inimigos naturais, Pragas, *Gossypium*, Mip, Manejo integrado.



## PISCICULTURA E FERTIRRIGAÇÃO PARA PEQUENOS PRODUTORES RURAIS

REBECA AZEVEDO MOURA; CAROLINE VITÓRIA FERREIRA DE LIMA; DAVI EDUARDO LIMA GONÇALVES

**Introdução:** A fertirrigação é um processo de distribuição de nutrientes através da irrigação via água. A aplicação de nutrientes por meio convencional, ou seja, por depósito de fertilizante sólido pode gerar um mal aproveitamento no sistema radicular tornando-se inerente a períodos de chuva. Dessa maneira, a eficiência da nutrição vegetal é prejudicada e a solução de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, em solvente faz com que a absorção seja potencializada. Com a carga excessiva de nitrogênio nos viveiros, é possível prever o processo de lixiviação sucedido pela perda de áreas plantáveis e, por seguinte, o desmatamento em grande escala para compensar a perda de terreno. **Objetivo:** O objetivo do trabalho é apresentar um sistema sustentável e rentável para pequenos produtores rurais. Ademais, solucionar possíveis processos negativos ao meio-ambiente, como a lixiviação e o desmatamento. **Metodologia:** Foram feitas análises de vantagens e desvantagens reportadas por um profissional agrícola. Conjuntamente, realizaram-se pesquisas de publicações acadêmicas como meio de comparação e esclarecimento. **Resultados:** A pesquisa revelou que o uso de excrementos de peixes como fertilizante é ideal para um ambiente sustentável tanto para a área de aquicultura quanto para a de agricultura. O presente estudo calculou um aumento de, em média, 200% na produção agrícola de devido à associação da fertirrigação à piscicultura. Algumas das vantagens apresentadas foram: a diminuição de gastos com o adubo e irrigação e o aumento da produtividade. Porém, a principal desvantagem registrada foi a de acarretamento financeiro fazendo com que o sistema fique dependente de variados fatores, como o custo de energia. **Conclusão:** A síntese de biomassa em excesso pelos peixes acarreta o comprometimento dos viveiros e, conseqüentemente, a baixa produção. Portanto, a absorção de nutrientes pelas plantas será ecologicamente sustentável evitando drasticamente o desperdício de moléculas como o nitrogênio e o fósforo. Além disso, é uma atividade rentável e contribui na preservação do meio ambiente por artifício sustentável.

**Palavras-chave:** Fertirrigação, Meio-ambiente, Piscicultura, Rentabilidade, Sustentabilidade.



## CRESCIMENTO POPULACIONAL DESENFREADO E O AUMENTO DA POLUIÇÃO EM ÁREAS CARENTES

SARAH EMANUELE FIGUEREDO GONCALVES

**INTRODUÇÃO:** O aumento populacional acelerado trouxe grandes consequências para o meio ambiente, provocando o avanço do aquecimento global, desmatamento, crescente escassez de água e também a ampliação de problemas sociais como a fome. Já é tema de discussões que muitos impactos ambientais estão fortemente vinculados ao crescimento populacional sem as devidas precauções. **OBJETIVO:** Compreender a relação entre população, pobreza e poluição, homem e meio ambiente, além da importância de trabalhar sobre sustentabilidade no nosso planeta, afinal com esse crescimento desordenado gera uma enorme exiguidade de vida saudável. **METODOLOGIA:** Trata-se da realização de pesquisa bibliográfica em fontes secundárias, averiguando os artigos na íntegra, selecionando os artigos que abordavam sobre o assunto em questão tendo como base a facilidade em localizar dados e informações necessárias de forma geral. **RESULTADOS:** É alarmante o crescimento da população, que altera de forma significativa o meio ambiente da vida sustentável. É preocupante a quantidade de áreas verdes que são destruídas e a grande perda de diversas espécies de plantas e animais silvestres por conta de construções de casas, comércio e prédios. Com o crescente consumismo precisamos conversar seriamente sobre a preservação ambiental muito além do que é apenas dito em sala de aula. Observamos que ao passo em que a população aumenta, cresce também a quantidade de lixo e a degradação do meio ambiente e então surgem questões como para onde vai todo esse lixo que produzimos e quais os resultados do descarte feito de forma incorreta e inconsciente. Infelizmente o mais atingido é a população mais carente, pobre, pois acabam vulneráveis e expostos aos resultados dessa poluição. **CONCLUSÕES:** A conscientização da população em compreender que é necessário adotar medidas que melhorem e contribuam para um meio ambiente saudável e limpo é um importante passo para uma melhora na qualidade de vida e também para um desenvolvimento sustentável. Órgãos governamentais precisam trabalhar em conjunto com a população e profissionais da área ambiental a fim de criar leis que garantam preservação e possam proporcionar a melhora da qualidade e expectativa de vida.

**Palavras-chave:** Lixo, Meio ambiente, População, Preservação, Sustentabilidade.





## QUANTIFICAÇÃO TOTAL DO RESÍDUO ÓLEO LUBRIFICANTE GERADO EM 10 EMPRESAS NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE - CE

MARIA DAS DÔRES MILENA DE SOUSA LEITE

### RESUMO

**Introdução:** A geração de resíduos sólidos é um acontecimento habitual, diário e inevitável, que pode vir a causar danos e degradar o meio ambiente. E a Logística Reversa, é a peça-chave para um meio ambiente equilibrado e sustentável, visto que ela aborda os três pilares da sustentabilidade, dessa forma pôr em prática, beneficia o meio ambiente como um todo (fauna e flora), a sociedade, e a economia do país. **Objetivo Geral:** quantificar o resíduo de óleo lubrificante gerado nos anos de 2017 a 2019 pelas empresas licenciadas no município de Juazeiro do Norte – CE. **Materiais e Métodos:** Para tabular os dados foram realizadas 4 (quatro) etapas: 1ª etapa: Permissão para acesso aos dados, via ofício; 2ª etapa: um total de 92 empresas entregaram relatórios entre os anos de 2017 a 2019, dessa forma, foi preciso analisar minuciosamente os dados de cada empresa, para fazer uso somente dos dados das empresas que geraram o resíduo de óleo lubrificante; 3ª etapa: após análise das 92 empresas, foi constatado que apenas 10 empresas geraram tal resíduo; e a 4ª e última etapa, consistiu na produção de tabelas para uma melhor apreciação dos resultados. **Resultados:** Em 2017 apenas 2 empresas geraram o resíduo de óleo lubrificante. Em 2018, houve um aumento passando de 2 empresas para 7, dessas 7 empresas apenas uma que gerou no ano de 2017, gerou no ano de 2018 e a E8, foi a que mais apresentou geração com 6.650 l, seguido da E6 com uma geração de 5.300 l. Em 2019, 8 empresas geraram o resíduo de óleo lubrificante, as que mais geraram foram a E6 com 6.600 L e a E8 com 10.350 L. **Conclusão:** Percebeu-se que as empresas geraram mais o resíduo de óleo lubrificante em 2019, seguido de 2018 e o ano que menos foi gerado o resíduo foi 2017. Notou-se que algumas empresas só geraram em um único ano. É fundamental que as empresas cumpram com suas obrigações legislativas e ambientais, colocando em primeiro lugar a sustentabilidade ambiental, visando benefícios para sua empresa, contribuindo para os meio antrópico, biótico e físico.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Impactos Ambientais; Destinação Final; Meio Ambiente.

### ABSTRACT

**Introduction:** The generation of solid waste is a common, daily and inevitable event, which can cause damage and degrade the environment. And Reverse Logistics is the key to a balanced and sustainable environment, as it addresses the three pillars of sustainability, so putting it into practice benefits the environment as a whole (fauna and flora), society, and the country's economy. **General Objective:** to quantify the lubricating oil residue generated in the years 2017 to 2019 by licensed companies in the municipality of Juazeiro do Norte - CE. **Materials and Methods:**

To tabulate the data, 4 (four) steps were performed: 1st step: Permission to access the data, via letter; 2nd stage: a total of 92 companies delivered reports between 2017 and 2019, thus, it was necessary to thoroughly analyze the data of each company, to make use only of the data of the companies that generated the lubricating oil residue; 3rd stage: after analyzing the 92 companies, it was found that only 10 companies generated such waste; and the 4th and last stage consisted of producing tables for a better appreciation of the results. **Results:** In 2017, only 2 companies generated lubricating oil residue. In 2018, there was an increase from 2 companies to 7, of these 7 companies only one that generated in 2017, generated in 2018 and E8, was the one that presented the most generation with 6,650 l, followed by E6 with a generation of 5,300 l. In 2019, 8 companies generated lubricating oil residue, the ones that generated the most were E6 with 6,600 L and E8 with 10,350 L. **Conclusion:** It was noticed that companies generated more lubricating oil residue in 2019, followed by 2018 and the year in which the least amount of waste was generated was 2017. It was noted that some companies only generated it in a single year. It is essential that companies comply with their legislative and environmental obligations, putting environmental sustainability first, aiming at benefits for their company, contributing to the anthropic, biotic and physical environment.

**Key Words:** Sustainability; Environmental impacts; Final Destination; Environment.

## INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos é um acontecimento habitual, diário e inevitável, que pode vir a causar danos e degradar o meio ambiente. O descarte inadequado de resíduos, relacionado à falta de conhecimento, conscientização pública, fiscalizações e compromissos dos órgãos competentes, conseqüentemente prejudicará gravemente o meio ambiente e a saúde pública (SILVA; SOUZA, 2018).

Segundo a Norma Brasileira (NBR 10.004) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), (2004, p. 1) os resíduos sólidos são definidos como “Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Dentre os diversos tipos de resíduos, o trabalho em questão tratará sobre o resíduo óleo lubrificante, visto que conforme o Art. 33. da Lei 12.305 de 2010, o óleo lubrificante faz parte da logística reversa, ressaltando que é obrigatoriedade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desenvolver e implantar um processo de logística reversa, após o consumidor usar e retornar o seu produto, independentemente do serviço público de limpeza urbana e de gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Mediante contexto apresentado, o trabalho traz como problemática, o seguinte: Nos anos de 2017 a 2019, o resíduo óleo lubrificante gerado por empresas licenciadas no município de Juazeiro do Norte foram destinados de forma

ambientalmente correta?

Diante de tal tema abordado, é essencial que gestores públicos, empresários e toda a população possuam a consciência de suas ações em relação aos resíduos sólidos. Portanto, é fundamental que o Poder Público atue na gestão dos resíduos sólidos, buscando soluções inovadoras e um gerenciamento eficiente para solucionar tais problemas. E a Logística Reversa, é a peça-chave para um meio ambiente equilibrado e sustentável, visto que ela aborda os três pilares da sustentabilidade, dessa forma por em prática a Logística Reversa, beneficia o meio ambiente como um todo (fauna e flora), a sociedade, e não menos importante a economia do país.

Em suma, o estudo em questão tem como objetivo geral quantificar o resíduo de óleo lubrificante gerado nos anos de 2017 a 2019 pelas empresas licenciadas no município de Juazeiro do Norte – CE.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

De acordo com Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa se classifica quanto à natureza como Básica. Quanto à forma de abordagem Qualitativa. Em relação aos fins da pesquisa a mesma classifica-se como exploratória. Quanto aos procedimentos, a mesma se enquadra numa pesquisa documental.

Para ter acesso aos dados, fez necessário analisar os dados dos Relatórios Quadrimestrais de Automonitoramento dos Resíduos Sólidos correspondentes aos anos de 2017 a 2019, os mesmo foram cedidos pela Autarquia do município de Juazeiro do Norte, para autorização do uso dos dados os mesmo foram solicitados via ofício. Destaca-se que esses relatórios são exigidos como forma de condicionante ambiental, e que os empreendimentos possuem obrigatoriedade de cumpri-la.

Esses dados são organizados em planilhas de *Excel*, em que a mesma alimentada e de responsabilidade do setor de Monitoramento Ambiental.

A partir da planilha foi possível verificar a destinação final dada por cada empresa, o Potencial Poluidor Degradador (PPD), como também quantificar o total do resíduo objeto de estudo gerados nos anos estudados.

Para tabular os dados foram realizadas 4 (quatro) etapas, como pode ser visto a seguir: 1ª etapa: Permissão para acesso aos dados, via ofício; 2ª etapa: um total de 92 empresas entregaram relatórios entre os anos de 2017 a 2019, dessa

forma, foi preciso analisar minuciosamente os dados de cada empresa, para fazer uso somente dos dados das empresas que geraram o resíduo de óleo lubrificante; 3ª etapa: após análise das 92 empresas, foi constatado que apenas 10 empresas geraram tal resíduo; e a 4ª e última etapa, consistiu na produção de tabelas para uma melhor apreciação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão apresentadas a quantidade que cada empresa gerou nos anos de 2017 a 2019.

Tabela 1 – Quantificação do resíduo de óleo lubrificante gerado por cada empresa.

EMPRESAS	GERAÇÃO POR ANO DO RESIDUO		
	2017	2018	2019
E1	-	1000 l	-
E2	800 l	800 l	1.500 l
E3	-	-	900 l
E4	-	600 l	400 l
E5	-	4.857 l	3.300 l
E6	-	5.300 l	6.600 l
E7	-	2.600 l	5.800 l
E8	-	6.550 l	10.350 l
E9	50 l	-	-
E10	-	-	250 kg

Fonte: Autora, (2022).

Legenda: l: Litro

Percebe-se a partir da Tabela 1, que no ano de 2017 apenas 2 (duas) empresas geraram o resíduo de óleo lubrificante, correspondendo a apenas 20% do total de empresas analisadas.

No ano de 2018, houve um aumento passando de 2 empresas para 7 empresas, dessas 7 empresas apenas uma que gerou no ano de 2017, gerou no ano de 2018. Têm-se o resíduo do óleo lubrificante a empresa E8, foi o que mais apresentou geração com 6.650 l, seguido da E6 com uma geração de 5.300 l. Ambos exercem a mesma atividade de Outros empreendimentos Comerciais ou de Prestação de Serviços (09.04/ PPD P).

Para o ano de 2019, 8 empresas geraram o resíduo de óleo lubrificante, visto que apenas uma empresa que gerou no ano de 2018, não gerou no ano de 2019, que foi a E1, assim como a E1, a E10 gerou apenas em um ano também. Em 2019,

as empresas que mais geraram foram a E6 com 6.600 L e a A8 responsável pela geração de 10.350 L.

Na tabela 2, está quantificação total do resíduo de óleo lubrificante gerado pelas empresas

Tabela 2 - Total de resíduos gerados pelas empresas nos anos de 2017, 2018 e 2019

RESÍDUO/ QUANTIDADE	
ANO	ÓLEO LUB.
2017	850 l
2018	21.707 l
2019	28.850 l + 250 kg
<b>TOTAL</b>	<b>51.407 l + 250 kg</b>

Fonte: Autora, (2022).

Nota-se que o ano que teve mais geração do resíduo de óleo lubrificante, foi o ano de 2019, com um total de 28.850 l + 250 Kg.

De acordo com o Guia Básico de Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (2011) vários meios de transportes como automóveis, ônibus, caminhões, motocicletas e dentre outros, assim como alguns equipamentos motorizados tais como colheitadeiras, tratores e motosserras dependem de lubrificação, em especial nos seus motores, para seu perfeito funcionamento, no caso é essencial o uso de óleo lubrificante (SOHN, 2011). De acordo com Tristão, Tristão e Frederico (2017) mais de 20 bilhões de litros de óleos lubrificantes usados são gerados por ano. Considerando que 60% desse volume é coletado e utilizado corretamente, certamente os 8 bilhões de litros que não tiveram uma coleta adequada, serão lançados em todo o ecossistema aquático, terrestre, marítimos e costeiros, poluindo assim águas superficiais e subterrâneas, solo, o ar e toda a atmosfera. O óleo lubrificante usado é um recurso que quando é reciclado de modo correto, pode retornar à cadeia produtiva por diversas vezes, sofrendo apenas as perdas de cada processamento, e conseqüentemente irá gerar

vantagens econômicas significativas.

É de suma importância que o OLUC seja acondicionado, armazenado e destinado de forma ambientalmente correta, para que não venha ocasionar impactos negativos e muitas vezes irreversíveis ao meio ambiente e a saúde e bem-estar da população.

No Quadro 2, apresenta-se a destinação final dada por cada empresa, pelo motivo de não poder citar nenhuma empresa, até mesmo as que foram responsáveis

por receber o resíduo, as que possuem destinação final “Logística Reversa” significa que foram destinadas a empresas que atuam com a Logística Reversa, e as que tem “Reciclagem” é exatamente como estava na planilha, não conseguindo identificar de fato a real destinação final.

Quadro 2: Destinação final dada por cada empresa.

Destinação final dada por cada empresa						
Empresas	Ano					
	2017		2018		2019	
	RESÍDUO	DESTINAÇÃO	RESÍDUO	DESTINAÇÃO	RESÍDUO	DESTINAÇÃO
E1	-	-	O. L	aterro controlado	-	-
E2	O. L	Reciclagem	O. L	Reciclagem	O.L	Reciclagem
E3	-	-	-	-	O.L	Armazenado
E4	-	-	O.L	Logística Reversa	O.L	Logística Reversa
E5	-	-	O.L	Reciclagem	O.L	Reciclagem
E6	-	-	O.L	Logística Reversa	O.L	Logística Reversa
E7	-	-	O.L	Logística Reversa	O.L	Logística Reversa
E8	-	-	O.L	Logística Reversa	O.L	Logística Reversa
E9	O.L	Logística Reversa	-	-	-	-
E10	-	-	-	-	O.L	Armazenado;

Fonte: Autora, (2022).

Legenda: O.L= Óleo Lubrificante

No ano de 2017, o óleo lubrificante em uma das empresas a E9, foi destinado de modo ambientalmente correto para uma empresa que exerce a prática do rerrefino, então a empresa está praticando a Logística Reversa, no entanto a empresa E2, descreveu em seu relatório que a destinação final do óleo lubrificante gerado na sua empresa é a Reciclagem, o mesmo não identifica a qual empresa destina, impossibilitando de explicar qual o processo feito nessa reciclagem por tal empresa. Das 7 empresas equivalentes a 70% do total que afirmaram gerar resíduos no ano de 2018, confirmaram a geração do óleo lubrificante; onde 2 (28,6%) enviaram para a reciclagem; 4 (57,1%) destinaram para empresas de rerrefino; e 1 empresa correspondente à 14,3% para o aterro controlado. Em relação ao resíduo óleo lubrificante, 8 empresas correspondente 80% do total de empresas que afirmaram gerar resíduos passíveis da logística reversa no ano de 2019. Onde 50% (4) das empresas destinam para empresas de rerrefino; 2 (25%) para a reciclagem; e 2 (25%) mantém armazenado em sua própria empresa. De acordo com a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, Art. 1º é necessário que todo óleo lubrificante usado ou contaminado seja coletado e tenha uma destinação final, de maneira que não prejudique negativamente o meio ambiente e proporcione a máxima recuperação dos componentes contidos nele. Conforme o Art. 3º todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado tem por obrigatoriedade ter como destinação final a reciclagem por meio do processo de rerrefino. Bem como no Art. 5º O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante finalizado, assim como o gerador de óleo lubrificante usado, possui a responsabilidade de coletar o óleo lubrificante usado ou contaminado, salientando que de acordo com o Art. 13. a combustão ou incineração de óleo lubrificante usado ou contaminado não são consideradas como formas de reciclagem ou de destinação adequada (BRASIL, 2005).

Ressalta-se que a Resolução CONAMA nº 362/2005 proíbe que o óleo lubrificante usado ou contaminado tenha como destinação o aterro controlado. Portanto a empresa E1 está dando uma destinação incorreta ao óleo lubrificante gerado pelas suas atividades (BRASIL, 2005).

## **CONCLUSÃO**

Percebeu-se que as empresas geraram mais o resíduo de óleo lubrificante no ano de 2019, seguido do ano de 2018 e o ano que menos foi gerado o resíduo foi no

ano de 2017. Notou-se que algumas empresas só geraram em um único ano. Têm-se que todas as empresas analisadas destinam seu resíduos de forma ambientalmente correta, com exceção da empresa E1 que destina incorretamente. Obteve-se que quando não destinam, mantém armazenadas em sua própria empresa, percebe-se que as empresas que não destinaram e mantém armazenado, pode ser pelo fato de não ter atingido um volume considerado que compense o gasto com o transporte para realizar a destinação.

Ressalta-se que todos os resíduos gerados devem ser acondicionados em recipientes adequados e armazenados em locais apropriados, transportados por empresas qualificadas e certificadas, sendo assim destinados de forma ambientalmente correta conforme sua legislação vigente e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Dito isso, é de suma importância que as empresas cumpram com suas obrigações legislativas e ambientais, que antes de visarem um certo lucro, coloque em primeiro lugar a sustentabilidade ambiental, visando benefícios para sua empresa, contribuindo para todos os meios (antrópico, biótico e físico).

## REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 ago.2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, nº 121, Brasília, DF, 27 jun.2005.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul, Universidade Feevale, p. 277, 2013.

SILVA, Cristiane; SOUZA, Everaldo Oliveira de. Conscientização e gerenciamento da população e gestores sobre resíduos sólidos no município de Ilha Solteira/SP. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 11, n. 22, 2018.

SOHN, Hassan. **Guia básico: Gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados**. Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte -



APROMAC. São Paulo, 2011.

TRISTÃO, José Américo Martelli; TRISTÃO, Virgínia Talaveira Valentini;  
FREDERICO, Elias. O processo de reciclagem do óleo lubrificante. **Revista Ibero-  
Americana de Ciências Ambientais**, v. 8, n. 2, p. 224-238, 2017.



**PERFORMANCE DE CULTIVARES DE GIRASSOL (HELIANTHUS ANNUUS L.)  
SUBMETIDAS A UTILIZAÇÃO DE TORTA DE FILTRO ASSOCIADA COM ADUBAÇÃO  
MINERAL**

PATRICK BEZERRA FERNANDES; JOSE HENRIQUE DA SILVA TAVEIRA; WESLIAN  
VILANOVA DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** O uso da torta de filtro associado com adubação mineral, vai suprir a demanda de nutrientes, potencializando a produção de aquênios e óleo em plantas de girassol. **OBJETIVOS:** O objetivo do trabalho foi verificar o efeito da torta de filtro associada com adubação mineral em plantas de girassol cultivadas em um latossolo de textura média. **METODOLOGIA:** O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Goiás – Campus Santa Helena de Goiás, localizada no Sudoeste do estado de Goiás, Brasil. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados, em arranjo fatorial, com 6 repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Foram utilizados três cultivares de girassol (Sany 66, Nusol 4140 e Nusol 4170), cultivados sob duas estratégias de adubação mineral associada com fertilizante orgânico (com torta de filtro e sem torta de filtro). Foi avaliado a produção de aquênios, extração de óleo, e concentração de potássio (K) e fósforo (P) na folha. Os dados foram submetidos a análise de variância, para realização do procedimento, utilizou o pacote *ExpDes* do *software R* versão 4.2.0. **RESULTADOS:** Na extração de óleo foi verificado efeito de interação entre adubação mineral e cultivares ( $p = 0,012$ ), diante disso, a cultivar Sany 66 apresentou os maiores valores quando é utilizado adubação mineral com torta de filtro. Sem a utilização da torta de filtro, as cultivares apresentam concentração de 11,80% de óleo. Não ocorreu interação entre adubação mineral e cultivares para produção de aquênios ( $p = 0,066$ ). Não ocorreu diferença entre as adubações, sendo estimado produção de 2561,58 kg ha<sup>-1</sup>. Foi observado diferença entre as cultivares ( $p < 0,001$ ), a cultivar Sany 66 apresentam maior produtividade (3578.20 kg ha<sup>-1</sup>). Na folha não ocorreu efeito de interação entre adubação mineral e cultivar para K ( $p = 0,538$ ) e P ( $p = 0,507$ ), assim como, não foi verificado efeito de adubação ( $p > 0,050$ ) e cultivar ( $p > 0,050$ ) (1,83 e 1,87 g kg<sup>-1</sup> de K, 0,463 e 0,445 g kg de P, respectivamente). **CONCLUSÃO:** A torta de filtro não influencia a produção de aquênios, mas aumenta a contração de óleo na cultivar Sany 66.

**Palavras-chave:** Aquênios, Fósforo, Fertilizante orgânico, óleo, Potássio.



## **GESTÃO AMBIENTAL E DESCARTE DE MEDICAMENTOS EM ESTABELECIMENTOS DE SERVIÇO DE SAÚDE: ABORDAGEM ACERCA DOS ASSUNTOS CORRELACIONADOS**

ROBERT ORLANDO BRAZ GIACOMIN

### **RESUMO**

Os resíduos provenientes do serviço de saúde, dos quais destacam-se os medicamentos e suas particularidades, fora do prazo de validade ou não, que por consequência de um processo acabam se tornando resíduos sólidos a serem descartados, são comumente gerados por estabelecimentos de serviço de saúde, como hospitais, clínicas, consultórios e afins. Por estarem em evidência perante a sociedade, é fundamental o agrupamento de informações para formação de um panorama sobre o descarte de medicamentos no Brasil associando a práticas de gestão ambiental em estabelecimentos de serviço de saúde, pois os mesmos são capazes de causar impactos ambientais como poluição hídrica, poluição do solo e afetar a saúde pública, em caso de negligência no gerenciamento destes resíduos. As práticas de gestão ambiental, no controle do descarte de medicamentos tem como base a legislação ambiental e sanitária do país, contudo, não existem leis ou mecanismos específicos para o descarte de medicamentos em si. As práticas mais empregadas neste quesito são o licenciamento ambiental destas atividades, a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS), além da busca pelo funcionamento da logística reversa, porém o que se observa no panorama é que há um grande caminho a percorrer quanto à capacitação técnica e conscientizadora dos geradores, visto que esta foi uma dificuldade pontuada de forma direta no estudo. É possível correlacionar os temas, com o viés ambiental e administrativo, e compreender que no Brasil, o panorama atual sobre descarte de medicamentos, indica que estas são as ações de gestão ambiental mais aplicadas no controle sobre o descarte de medicamentos, no entanto, existe uma grande dificuldade no país em gerenciar de forma eficaz os resíduos de medicamentos.

**Palavras-chave:** Gerenciamento Correto; Impactos Ambientais; Meio Ambiente; Resíduos Sólidos.

### **ABSTRACT**

Waste from the health care services, of which we highlight the drugs and their particularities, expired or not, that as a result of a process end up becoming solid waste to be discarded, are commonly generated by health care service establishments, such as hospitals, clinics, offices and the like. Because they are in evidence in society, it is essential to gather information to form a panorama on the disposal of drugs in Brazil, associating them with environmental management practices in health care service establishments, since they can cause environmental impacts such as water pollution, soil pollution, and affect public health in case of negligence in the management of this waste. Environmental management practices in the control of drug disposal are based on the country's environmental and health

legislation, however, there are no laws or specific mechanisms for the disposal of drugs themselves. The most employed practices in this aspect are the environmental licensing of these activities, the elaboration of the Management Plan for Health Service Waste besides the search for the functioning of reverse logistics, however, what can be observed in the panorama is that there is a long way to go regarding the technical and awareness training of the waste generators, since this was a difficulty pointed out directly in the study. It is possible to correlate the themes with the environmental and administrative bias and understand that in Brazil, the current panorama concerning drug disposal indicates that these are the most applied environmental management actions in the control of drug disposal.

**Key Words:** Correct Management; Environmental; Environmental Impacts; Solid Waste.

## INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento da história das civilizações, a relação entre ser humano e meio ambiente sofreu alterações significativas, de modo que, atualmente, o cenário é preocupante devido à ação antrópica, demasiado uso de recursos naturais, crescimento populacional, adensamento demográfico e a consequente geração de resíduos sólidos, de diversas origens.

São considerados resíduos sólidos os materiais, substâncias ou objetos, resultantes de atividades humanas dos quais intenta-se promover a destinação final (Brasil, 2010). Neste contexto mais amplo, estão inseridos os resíduos provenientes do serviço de saúde, dos quais destacam-se os medicamentos e suas particularidades, fora do prazo de validade ou não, que por consequência de um processo tornam-se resíduos sólidos a serem descartados. Com base nas legislações, resoluções e normativas brasileiras sobre o assunto, os medicamentos são considerados resíduos químicos, pertencentes a um grupo denominado ‘Grupo B’.

O consumo de medicamentos tanto nos domicílios como nos estabelecimentos de serviço de saúde é uma ocorrência cotidiana e, como etapa natural da vida útil destes produtos, a sua utilização ou estocagem pode gerar um resíduo que muitas vezes tem o seu manejo correto negligenciado por falta de informação ou de uma gestão ambiental ineficiente (Balbino e Balbino, 2012).

De modo geral, quando se trata do âmbito externo aos domicílios, os geradores de resíduos de medicamento são, além das farmácias, as indústrias farmacêuticas e ou os estabelecimentos de serviço de saúde. Estas duas últimas atividades são enquadradas como sendo de potencial impacto poluidor e lhes cabe passar pelo processo de licenciamento ambiental como um todo, além da adoção de práticas de gestão ambiental correta dos resíduos, como por exemplo, com a aplicação de Planos de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS) ou outra documentação que seja exigida pelos órgãos ambientais e de vigilância sanitária.

Para tanto, é necessário esclarecer sobre a legislação pertinente, sobre os instrumentos aplicáveis, como é o caso da logística reversa e o PGRSS, além de indicar autores e pesquisas que correlacionem a gestão ambiental com o descarte correto de medicamentos nos estabelecimentos de serviço de saúde.

Este tipo de direcionamento contribui para a centralização de informações, e auxilia na visualização da aplicação de práticas de gestão ambiental ao longo da cadeia de serviços dos geradores de resíduos de saúde (RSS), em especial sobre

os resíduos de medicamentos.

Em razão deste assunto amplo e com um enrijecimento da legislação sobre os resíduos sólidos, torna-se fundamental o agrupamento de informações sobre o tema, logo o objetivo deste estudo é a formação de um panorama sobre o descarte de medicamentos no Brasil associando a práticas de gestão ambiental em estabelecimentos de serviço de saúde (hospitais, clínicas, policlínicas, consultórios, etc.), buscando no âmbito da literatura acadêmica e bibliográfica detalhes que delimitem essa relação entre a gestão ambiental no controle dos resíduos de medicamentos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Com intuito de condensar dados relevantes ao contexto deste estudo a partir de trabalhos do campo acadêmico que relacionam os temas gestão ambiental e descarte de medicamentos, foi desenvolvido um modelo de revisão integrativa, que segundo Souza, Silva & Carvalho (2010) “é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática.”

Assim, quatro (04) trabalhos foram analisados e as informações referentes aos resultados e conclusões das pesquisas foram sintetizadas para melhor compreensão, incorporando esta revisão integrativa.

O critério para seleção destes artigos baseou-se na proposta de associação entre a gestão ambiental e o descarte de medicamentos, expressões utilizadas nos motores de pesquisa para eficiência da busca. Como o objetivo é realizar uma abordagem sobre os assuntos correlacionados, foram selecionados trabalhos de pesquisas exploratórias em estabelecimentos de serviço de saúde, indexados nos principais diretórios de pesquisa acadêmica da internet, em que fosse capaz unir ambos os fatores e, em seus resultados e conclusões, fosse possível promover esta correlação. Foram analisados e selecionados um artigo para cada ano, em um intervalo de quatro anos, ou seja, de 2017 a 2020.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a análise dos trabalhos, algumas características comuns chamaram a atenção, como o apontamento dos autores sobre a capacitação dos colaboradores envolvidos no descarte de medicamentos, onde a maior percepção é justamente uma defasagem de conhecimento técnico e prático sobre o gerenciamento dos medicamentos e o não estímulo a práticas ambientalmente corretas quanto ao descarte dos medicamentos.

Justamente, em cima dos instrumentos de gestão ambiental aplicáveis descritos neste estudo é que foram encontradas maiores informações, como a implementação do PGRSS como ferramenta técnica e de execução, além da questão da logística reversa dos medicamentos.

A compilação dos dados da revisão integrativa está disposta na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise dos artigos sobre o tema gestão ambiental e descarte de medicamentos.

### **Autores:**

Barbosa e Freitas (2017).

**Título:**

“Gestão Ambiental em Hospitais: em busca de evidências da contribuição da gestão de recursos humanos”

**Resultados:**

Este trabalho alinha o interesse da gestão ambiental com a gestão de pessoas. Contudo, por meio de uma pesquisa exploratória, em determinada parte do estudo, apontam um problema encontrado na maioria dos municípios do país: a falta de estrutura para o descarte ambientalmente correto de resíduos de medicamentos. O trabalho relata a dificuldade de uma empresa de gerenciamento de resíduos em manejar os medicamentos e também aponta a falha estrutural pública, que não oferece local propício para destinação ambientalmente adequada dos mesmos.

**Conclusões:**

Como consideração final os autores inferem na importância do trabalho simultâneo da gestão ambiental com a gestão de pessoas. Sugere a intensificação de práticas sustentáveis relacionadas ao manejo de resíduos e o investimento no treinamento dos envolvidos para otimização dos processos.

**Autores:**

Chagas et al. (2018).

**Título:**

“Gestão de Resíduos Sólidos: estudo de caso em uma instituição hospitalar em Belo Horizonte – MG”

**Resultados:**

A análise sobre o descarte de medicamentos nesta instituição traz como resultados o cenário de gerenciamento do hospital, que realiza segregação dos mesmos e no que tange a destinação, tem como principal método a incineração por meio de contrato com empresa especializada. Porém, é evidenciado na pesquisa que em relação a logística reversa existe uma grande dificuldade em contatar e aplicar este instrumento de forma efetiva com os fornecedores dos medicamentos.

**Conclusões:**

O hospital apresenta um plano de gerenciamento funcional, baseando seus processos de gestão ambiental dos resíduos no referido plano e mencionam o processo de incineração como não sendo a melhor via, levando a expressar a dificuldade acerca da logística reversa de medicamentos.

**Autores:**

Silva et al. (2019).

**Título:**

## “Gerenciamento Integrado Ambiental em Hospital Público”

### **Resultados:**

Ao entrevistarem colaboradores de um hospital público, localizado no município de Ivoti (RS), com questionamento a respeito da compreensão sobre gestão ambiental e ações da gestão ambiental hospitalar muitos associaram à práticas diárias voltadas para minimização de impactos ambientais, incluindo a execução prática de um PGRSS, onde os entrevistados, ao citarem exemplos de resíduos, mencionaram os medicamentos como aqueles que sofrem ações da gestão ambiental.

### **Conclusões:**

Os autores concluem que existem fragilidades no hospital estudado relacionado ao tema gestão ambiental, identificando aspectos como falta de estruturação de processos, treinamento aos colaboradores e revisões periódicas do plano de gerenciamento dos resíduos.

### **Autores**

Silva e Pereira (2020).

### **Título:**

“Gestão Ambiental na Administração Hospitalar: um estudo de caso sobre a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde (PGRSS) em um hospital de Patos de Minas -MG”

### **Resultados:**

Os autores consideram o planejamento e o gerenciamento dos resíduos sólidos como uma importante forma de adequação aos princípios da gestão ambiental. Em suma, acompanham a execução do PGRSS, em diversos setores de um hospital privado na cidade de Patos de Minas (MG). Em atenção as informações sobre descarte de medicamentos, os resultados indicam que estes são corretamente segregados, acondicionados em recipientes resistentes, devidamente identificados e com tampa rosqueada. Alguns dos medicamentos vencidos sofrem logística reversa, principalmente os controlados, e são substituídos pelas fabricantes. Aqueles em que não se aplica o mesmo procedimento são coletados, transportados e incinerados por empresa terceirizada contratada pelo hospital.

### **Conclusões:**

Os resultados da pesquisa exploratória mostraram que o empreendimento possui medidas uniformes e efetivas no gerenciamento dos resíduos, incluindo os medicamentos e salientam que o hospital colheu os frutos da implementação do mesmo em um curto prazo.

É perceptível que no Brasil existe ainda uma grande dificuldade no entendimento do risco que os medicamentos descartados de forma incorreta podem causar ao meio ambiente como um todo, além da falta de preparo dos profissionais para lidar com a gestão ambiental correta destes resíduos.

A revisão mostra que dos quatro (04) trabalhos analisados, três (03) apresentaram problemas relacionados ao tema, apontando situações como falta de treinamento dos envolvidos no processo de segregação dos resíduos, a dificuldade na disseminação da ideia de logística reversa de medicamentos dentro dos estabelecimentos de serviço de saúde e até mesmo a falta de procedimentos padrão estruturados para lidar com a gestão ambiental destes resíduos.

Amarante, Rech e Siegloch (2017) pontuam estas situações que perduram até os dias de hoje, quando descrevem a deficiência no gerenciamento dos resíduos de medicamentos, sobretudo nas etapas de segregação e acondicionamento atrelando isto a falta de capacitação dos colaboradores e a não aplicação de instrumentos de gestão ambiental, neste caso o PGRSS.

Os recursos humanos (pessoas envolvidas nas atividades de serviços de saúde) são muito importantes neste processo, pois os resíduos não se descartam sozinhos. Há toda uma sociedade interessada no correto gerenciamento dos resíduos de medicamentos, tendo em vista a possibilidade de impactos ambientais que podem ser causados por estas substâncias, principalmente quanto aos recursos hídricos. Neste cenário, falta de treinamento dos envolvidos é fator de agravamento da complicada situação ambiental relacionada ao tema (Pozzetti e Monteverde, 2017).

Outro problema apontado é a ineficiência das políticas e dispositivos públicos voltados para o descarte de medicamentos, sendo que os municípios brasileiros não dispõem de ferramentas práticas para tratar do assunto, a não ser uma postura estática, preocupando-se apenas em incinerar medicamentos e não desenvolvendo programas de logística reversa, que é um importante instrumento de gestão ambiental.

A importância da aplicação dos instrumentos de gestão ambiental no descarte de medicamentos é perfeitamente observada no trabalho elaborado Silva e Pereira (2020), sendo este o único dos relatos apresentados que executa uniformemente as etapas do PGRSS e logística reversa dos medicamentos, colhendo os frutos na organização do estabelecimento e consequentemente na diminuição dos impactos ambientais.

## CONCLUSÃO

O descarte correto de resíduos de medicamentos é um desafio contemporâneo, o qual se mostra um tanto quanto distante de ser efetivamente regulamentado. Em um panorama global em que a questão ambiental se evidencia de forma contundente, este é um assunto de interesse público, pois medidas inadequadas de descarte destes materiais comprometem não só a qualidade ambiental como também a saúde pública.

Os instrumentos de gestão ambiental aplicáveis nos estabelecimentos de serviço de saúde remetem ao processo de licenciamento ambiental, onde são desenvolvidos planos de gerenciamento de resíduos do serviço de saúde como forma de controle ambiental sobre a problemática causada pelo descarte dos mesmos, atendendo à requisitos ambientais e sanitários. Existem trabalhos que associam práticas de gestão ambiental ao gerenciamento de resíduos e há uma preocupação em identificar quais as ações da gestão ambiental são empregadas para minimizar os impactos causados pelo descarte de resíduos de medicamentos.

Assim é possível correlaciona-los e, de fato, no cotidiano dos estabelecimentos de serviço de saúde se vive na prática algumas das ações da



gestão ambiental sob este pretexto.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, J. A. S.; RECH, T. D.; SIEGLOCH, A. E. Avaliação do Gerenciamento dos Resíduos de Medicamentos e Demais Resíduos de Serviços de Saúde na Região Serrana de Santa Catarina. **Revista Eng. Sanitária e Ambiental**. Lages v. 22, n. 2, p. 317-326, 2017.

BALBINO, M. L. C.; BALBINO, E. C. O Descarte de Medicamentos no Brasil: Um Olhar Socioeconômico e Ambiental do Lixo Farmacêutico. **Revista Brasileira de Estudos Jurídicos**, Montes Claros, v.7, n.1, p. 87-100, 2012.

BARBOSA, E. D; FREITAS, W. R. DE S. Gestão Ambiental em Hospitais: Em Busca de Evidências da Contribuição da Gestão de Recursos Humanos. In: I SIMPÓSIO SUL-MATO-GROSSENSE DE ADMINISTRAÇÃO. **Anais [...]**. Parnaíba: UFMS, 2017. P. 1-16.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.602, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 03 ago. 2010. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) >. Acessado em novembro/2021.

CHAGAS, C. W; SOUSA, C. V. E; CUNHA, G. R; BATISTA, N. K. Gestão de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso em uma Instituição Hospitalar em Belo Horizonte – MG. **Revista Eniac Pesquisa**, Guarulhos, v.8, n.1, p. 140–153, 2019. POZZETI, V. C.; MONTEVERDE, J. F. S. Gerenciamento Ambiental e Descarte do Lixo Hospitalar. **Revista Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 14, n. 28, p. 195-220, 2017.

SILVA, L. A. DE; PEREIRA, W. A. Gestão Ambiental na Administração Hospitalar: Um Estudo de Caso sobre a Elaboração de Um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (PGRSS) em Um Hospital de Patos de Minas - MG. **Scientia Generalis**, Patos de Minas, v.1, n.2, p. 49-65, 2020.

SILVA, M. O; NODARI, C. H; THEIS, V; SCHREIBER, D. Gerenciamento Integrado Ambiental em Hospital Público. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, Belo Horizonte, v.16, n.2, p. 39-51, 2019.

SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. Revisão Integrativa: o que é e como fazer? **Einstein**, São Paulo, v.8, n.1, p. 102-106, 2010.



## TAXA DE MORTALIDADE DE FITONEMATÓIDES TRATADOS COM RESÍDUOS FERMENTADOS POR BASIDIOMICETOS

LUÍZA BRITO CAMPOS

**Introdução:** No Brasil são catalogados prejuízos consideráveis sob diversas culturas ocasionadas pelos fitonematóides, causando grandes perdas não apenas no Brasil como em todo o mundo. As espécies de plantas infligidas por essa praga são múltiplas, como por exemplo, tomate, trigo e soja. Com isso, o tratamento a partir do controle químico para com os nematoides é oneroso, além de prejudicar água, solo e outras esferas do meio ambiente pela liberação de substâncias tóxicas. Nessa conjuntura, uma opção que substitui o controle químico são os fungos nematofagos, sendo altamente promissores para esse propósito. **Objetivos:** Verificar alternativas mais naturais e baratas que permitem maiores benefícios de cunho ecológico e financeiro no setor agrícola. **Metodologia:** O presente trabalho avaliou o potencial nematicida de seis diferentes fungos sobre os juvenis das espécies de nematoide, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus sp.*. Para a realização do experimento a taxa de morte dos nematóides foi observada por microscopia óptica. Os testes in vitro foram realizados em um intervalo de 24 horas, 48 horas e 72 horas, sob a ação dos seis diferentes fungos na forma de extrato bruto estudados e um controle. Estes incubados têm uma temperatura de 28°C, após ser realizado o processo de inoculação. Os extratos foram separados em dois grupos: o extrato não fervido e o extrato fervido, submetidos a um aquecimento de 100°C por 30 minutos. Para um melhor resultado com maior exatidão, foram realizadas oito repetições referente a cada um dos extratos fúngicos. Assim, os teste in vitro mostraram que a taxa de mortalidade referente a cada espécie de nematoide estudada está diretamente relacionada ao tempo de incubação dos extratos fúngicos, uma vez que o maior tempo de incubação permite uma maior eficácia do tratamento estudado. **Resultados:** Foi observado que o extrato fervido dos fungos basidiomicetos apresentam uma maior capacidade nematicida quando comparado com os outros extratos analisados. Assim, as enzimas presentes nos extratos fúngicos podem não ser tão influentes para com a atividade nematicida dos mesmos. **Conclusão:** Revelando com isso, a presença de metabólitos secundários, estes apresentando um caráter nematicida, substituindo as enzimas nematicidas que desnaturam quando aquecidas.

**Palavras-chave:** Fitonematoides, Controle biológico, Controle químico, Ecológico, Sustentabilidade.



## A BUSCA PELA CONSCIENTIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL E FINANCEIRO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM UM HOSPITAL PRIVADO

ELIZANDRA BORBA DE OLIVEIRA

**Introdução:** Nos dias atuais pensar em saúde também é pensar em sustentabilidade. Se por um lado o avanço tecnológico vem possibilitando conquistas surpreendentes no campo das ciências, por outro contribui para o aumento da diversidade de produtos com componentes e materiais de difícil degradação e maior toxicidade. Em se tratando de resíduos hospitalares, sabemos que os hospitais podem gerar grande impacto, pois operam ininterruptamente e os resíduos do serviço de saúde merecem atenção especial em todas as suas fases de manejo, em decorrência dos riscos que podem oferecer. Preocupada com os problemas ambientais que vem afetando o nosso planeta como: mudanças climáticas, poluição do ar, poluição da água, degradação do solo, geração de resíduos, entre outros, é necessário educar urgentemente as pessoas sobre suas atitudes. **Objetivo:** Divulgar o volume gerado de resíduo conforme sua classificação e o custo para o descarte, como forma de conscientização e educação dos colaboradores. **Método:** Por meio de um “Report” mensal com os seguintes dados: custo total para coleta, transporte e tratamento dos resíduos biológicos e perfurocortantes (infectantes), resíduos químicos e resíduos orgânicos. Para cada resíduos citados está especificado o volume gerado e o custo individual. Outro dado também é o volume de resíduo infectante gerado por cada paciente dia e a quantidade de não conformidades evidenciadas no descarte das lixeiras. Este Report é alimentado e compartilhado mensalmente com base em relatórios disponíveis. A divulgação dos resultados é através dos líderes, que compartilhem com suas equipes. **Resultados:** Ainda é cedo para obtermos o resultado que buscamos. Mas através da divulgação sistemática do Report, observamos que o conhecimento compartilhado é a melhor forma de iniciar a conscientização dos impactos ambientais que criamos, e servir de base para a construção de pilares para a sustentabilidade. **Conclusão:** A divulgação do Report Mensal de Resíduos de Serviços de Saúde é o primeiro passo para trabalhar a importância da sustentabilidade. É urgente a necessidade de compreendermos que só através da preservação e manutenção do meio ambiente conseguiremos garantir que as necessidades das gerações futuras não sejam prejudicadas pelo uso indiscriminado dos recursos naturais na atualidade.

**Palavras-chave:** Educação, Sustentabilidade, Recursos, Futuro.



## PROVISÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

CARLA PATRICIO MONTEIRO; PATRÍCIA MENEGAZ DE FARIAS

### RESUMO

Serviços ambientais são definidos como produtos da capacidade dos processos naturais de prover bens que satisfazem necessidades humanas, direta ou indiretamente. Este estudo buscou compreender a provisão de serviços ambientais em cultivos orgânicos, através da identificação desses serviços em um habitat, avaliando-os a partir de indicadores ambientais pré-selecionados e analisando sua contribuição para o Desenvolvimento Sustentável relacionando os resultados com as ODS 2 e 15, incluídas no plano de ação da Agenda 2030. O estudo foi desenvolvido na Chácara Koscrevic, localizada em Laguna, Santa Catarina, Brasil, o ambiente se trata de um policultivo orgânico. Para o alcance do objetivo deste estudo, buscou-se uma abordagem teórica dos principais indicadores utilizados para mensurar determinados serviços ambientais providos. Foram priorizados cinco serviços ambientais a serem verificados, sendo eles: capacidade do solo em exercer suas funções no agroecossistema; fornecimento de alimentos de boa qualidade; contribuição da biodiversidade para regulação de inimigos naturais e polinização; contribuição estético-paisagista; contribuição dos aspectos socioculturais. A partir desse estudo podemos constatar que os cultivos orgânicos presentes na Chácara Koscrevic, assim como suas práticas adjacentes, contribuem com uma alta oferta de serviços ambientais. Além disso, os cultivos estão alinhados com o plano de ação global para as pessoas, o planeta e a prosperidade, a Agenda 2030 da ONU.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Olericultura; Agenda 2030.

### ABSTRACT

Environmental services are defined as products of the ability of natural processes to provide goods that satisfy human needs, directly or indirectly. This study sought to understand the provision of environmental services in organic crops, through the identification of these services in a habitat, evaluating them from pre-selected environmental indicators and analyzing their contribution to Sustainable Development relating the results to SDGs 2 and 15, included in the Agenda 2030 action plan. The study was developed at Chácara Koscrevic, located in Laguna, Santa Catarina, Brazil, the environment is an organic polyculture. In order to reach the objective of this study, a theoretical approach to the main indicators used to measure certain environmental services provided was sought. Five environmental services to be verified were prioritized, namely: soil capacity to perform its functions in the agroecosystem; supply of good quality food; contribution of biodiversity to the regulation of natural enemies and pollination; aesthetic-landscape contribution; contribution of sociocultural aspects. From this study we can see that the organic crops present in Chácara Koscrevic, as well as

their adjacent practices, contribute to a high supply of environmental services. In addition, the crops are aligned with the global action plan for people, planet and prosperity, the UN 2030 Agenda. **Key Words:** Sustainability; Horticulture; 2030 Agenda.

## INTRODUÇÃO

Serviços ambientais são definidos como produtos da capacidade dos processos naturais de prover bens que satisfazem necessidades humanas, direta ou indiretamente (DE GROOT; WILSON; BOUMANS, 2002; TEEB, 2018). Os termos “serviços ecossistêmicos” e “serviços ambientais” não tem distinção de conceito para muitos autores, porém para alguns poucos, como Muradian et al. (2010), o primeiro é uma subcategoria do segundo, se tratando de benefícios humanos derivados de ecossistemas naturais, enquanto o termo mais amplo engloba benefícios ambientais resultantes de intervenções intencionais da sociedade (e.g. a agricultura sustentável e paisagens rurais).

O programa de pesquisas sobre tendências de mudanças ambientais globais Millennium Ecosystem Assessment (2005), classifica os serviços ecossistêmicos em quatro grupos: serviços de provisão; serviços de regulação; serviços culturais e serviços de suporte. Muitos serviços ambientais estão disponíveis gratuitamente, e, sem mercado e precificação, seu verdadeiro valor em longo prazo não é incluído nas estimativas econômicas da sociedade. Na última década, o tema passou a ser considerado na formulação de políticas públicas, especialmente no Brasil, pautando que se planejadas e manejadas adequadamente, paisagens produtivas podem prover uma ampla gama de serviços ambientais que não tem valor de mercado (e.g. conservação da biodiversidade, regulação da água e regulação climática) (PARRON; GARCIA, 2015).

Do ponto de vista da economia ecológica, os serviços ecossistêmicos são a interface básica entre o capital natural e o bem-estar humano. Como plano de ação global para as pessoas, o planeta e a prosperidade, a Agenda 2030, deliberada por Chefes de Estado e de Governo e Altos Representantes, traz 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas visando tomar medidas ousadas e transformadoras que se necessitam urgentemente para pôr o mundo em um caminho sustentável e resiliente. Nesse plano de ação são integradas e indivisíveis as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (ONU, 2015). Referente ao nosso trabalho, visamos, mediante os resultados a serem alcançados, relacioná-los as ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e 15 (Vida Terrestre), que intencionam, entre outras coisas, respectivamente: promover a agricultura sustentável e integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento.

A fim de contribuir para os estudos sobre a agricultura sustentável, a provisão de serviços ambientais, a economia ecológica e o desenvolvimento sustentável, este estudo buscou compreender a provisão de serviços ambientais em cultivos orgânicos, através da identificação desses serviços em um habitat localizado na Chácara Koscrevic, em Laguna, Santa Catarina, avaliando-os a partir de indicadores ambientais pré-selecionados e analisando sua contribuição para o Desenvolvimento Sustentável relacionando os resultados com as ODS 2 e 15, incluídas no plano de ação da Agenda 2030.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Chácara Koscrevic, localizada em Laguna, Santa Catarina, Brasil, o ambiente se trata de um policultivo orgânico. O tipo de solo manejado nos cultivos é arenoso. A cobertura vegetal da cidade é caracterizada por formações pioneiras: restinga (arbórea e arbustiva) e manguezais, além da Floresta Ombrófila Densa (FERREIRA, 2006).

Para o alcance do objetivo deste estudo, buscou-se, uma abordagem teórica dos principais indicadores utilizados para mensurar determinados serviços ambientais providos pelos agroecossistemas. Como base para a escolha, levou-se em consideração um critério geral de Ferraz (2003), onde diz que para a seleção dos indicadores, estes devem ser capazes não apenas de sinalizar a existência de uma degradação no sistema, mas também de advertir sobre eventuais perturbações potenciais. Vasconcellos e Beltrão (2017) foram referências na escolha prática dos indicadores, sendo alterados seus métodos para fins de encaixe no habitat do nosso estudo. Machado e Vidal (2006) foi a inspiração inicial para a escolha e construção dessa metodologia. Martinez (2013) também foi um estudo chave.

Foram priorizados cinco serviços ambientais a serem verificados, sendo eles: capacidade do solo em exercer suas funções no agroecossistema; fornecimento de alimentos de boa qualidade; contribuição da biodiversidade para regulação de inimigos naturais e polinização; contribuição estético-paisagista; contribuição dos aspectos socioculturais. Para atributos ligados ao solo a fim de decorrer sobre boa qualidade e fertilidade, foi feita uma análise química (CANTARELLA et al., 2002); para o fornecimento de alimentos de boa qualidade, será utilizado um indicador de sanidade dos cultivos proposto por Altieri e Nicholls (2002) e traduzido e replicado por Machado e Vidal (2006); para as características relacionadas a biodiversidade e sua contribuição para o agroecossistema, foram utilizados dados de uma pesquisa conduzida em 2019/2020 por nós em que através de armadilhas de queda tipo pitfall foi possível mensurar fauna edáfica da mesma localidade; em relação a contribuição estético- paisagística foi averiguada junto aos agricultores e através de observação visual (MARTINEZ et al., 2013); a descrição dos aspectos socioculturais será feita mediante a entrevista com os agricultores, indagando sobre: conhecimento estético, recreação e ecoturismo, inspiração cultural e artística, informação histórica e cultural, conhecimento científico, valores educacionais, diversidade de gênero, além da possível contribuição do agroecossistema para a manutenção da saúde humana (ANDRADE; ROMEIRO, 2009a).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química básica do solo feita com o propósito de decorrer sobre sua boa qualidade e fertilidade envolve as determinações de matéria orgânica ligadas a alguns teores mensuráveis quantitativamente. A medida ligada a acidez do solo teve o resultado de 6,6 (pH-Água), o que faz o solo ter um pH neutro, que representa o ponto de equilíbrio no qual a maioria dos nutrientes permanecem disponíveis às raízes, sendo preterido pelas plantas. Foram analisados nesse estudo os macronutrientes através das determinações dos teores trocáveis (K, Ca, Mg) e os teores disponíveis (P) extraído pela resina de troca iônica.

Para o potássio (K), obtivemos o valor de 122,8 mg/dm<sup>3</sup>, número considerado muito alto para esse teor. O K trocável presente no solo pode ser facilmente esgotado devido à grande extração do nutriente (MARTINEZ, 2013). Atuante ativo na estrutura celular das plantas e tendo sua deficiência ligada principalmente nas folhas jovens, o cálcio (Ca) obteve um teor médio valorado em 3,1 cmolc/dm<sup>3</sup>. O magnésio

(Mg) resultou em um teor também médio de 0,5 cmolc/dm<sup>3</sup>, sendo esse macronutriente constituinte da clorofila e requerido por várias enzimas envolvidas na transferência do fosfato. A análise obteve um teor muito alto de fósforo (P), sendo 345,4 mg/dm<sup>3</sup>, esse nutriente apresenta relação com a produtividade das culturas.

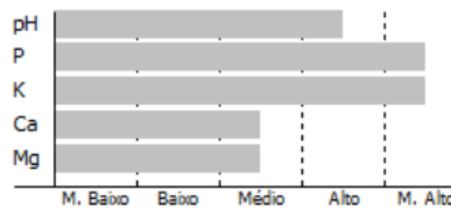


Figura 1: Interpretação dos teores dos resultados das análises. Fonte: Embrapa (2021).

Conforme observação visual e consulta com os agricultores, foi criada uma tabela utilizando indicadores de sanidade de cultivos com a finalidade de decorrer sobre o fornecimento de alimentos de boa qualidade. Como descrito na tabela abaixo, o cultivo apresenta resultados positivos em relação a esse serviço ambiental provido, pois em oito de doze características apresentou valor máximo. O valor estimado geral de sanidade do cultivo estudado é de 9,25, mostrando que o cultivo orgânico estudado demonstra grande potencial de sustentabilidade e de propiciar alimentos de boa qualidade.

Característica	Definição apurada	Valor estimado
Aparência geral da cultura	Folhagem verde-clara/verde-escura, algumas com sinais de deficiência	8
Crescimento das plantas	Folhagem e ramos em abundância, crescimento vigoroso	10
Incidência de doenças	Resistentes, menos de 20% das plantas com danos leves	9
Incidência de insetos e pragas	Menos de 30% das folhas danificadas	9
Rendimento atual ou potencial	Bom ou alto	10
Abundância e diversidade de inimigos naturais	Mais de 2 indivíduos de uma ou duas espécies de insetos benéficos	10
Competição e supressão de plantas espontâneas	Presença média de plantas espontâneas, nível de competição	5
Diversidade de vegetação	Formação densa de plantas de cobertura e vegetação espontânea	10
Vegetação natural circundante	Circundando por vegetação natural em pelo menos dois lados	10
Desenho agroecológico	Com barreiras de vento e corredores, mais de uma cultura plantada na área, com rotação de culturas	10
Diversidade genética (cultivo de diferentes variedades ou genótipos)	Altas, mais de duas variedades	10
Sistema de manejo	Orgânico diversificado ou agroecológico, com pouco uso de insumos naturais externos	10

Tabela 1. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas – sanidade dos cultivos – com seus valores e características correspondentes. Valores entre 1 e

10 podem ser assumidos para cada indicador.

No que se trata da biodiversidade edáfica do cultivo e os serviços ambientais providos por ela, observou-se que foram amplamente coletados espécimes da ordem Coleoptera (1.568 indivíduos, 36,44% da fauna total). Essa subdivisão da classe Insecta abriga importantes inimigos naturais de alguns insetos-praga nas culturas agrícolas, através de coleópteros predadores, principalmente das famílias Carabidae e Staphylinidae (737 indivíduos amostrados no estudo). Sua abundância tem relação positiva com a presença de fragmentos florestais e com a natureza da vegetação nas adjacências do cultivo e no habitat observado nota-se fortes esforço dos agricultores para manter a vegetação nativa circundante intacta, o que corrobora com os resultados.

A segunda ordem mais abundante foi a Hymenoptera, com 1.281 e 29,77% dos indivíduos amostrados. Famílias de formigas ligadas ao controle biológico de insetos-praga que influenciam positivamente nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo através das galerias e ninhos que constroem embaixo da terra foram coletadas nesse estudo.

<b>Ordem</b>	<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>	<b>Abundância total</b>
Coleoptera	462	1106	1568
Hymenoptera	628	653	1281
Diptera	172	857	1029
Dermoptera	80	301	381
Orthoptera	2	33	35
Hemiptera	2	2	4
Blattodea	2	1	3
Trichoptera	2	0	2
<b>TOTAL</b>			<b>4.303</b>

Tabela 2. Abundância de ordens de insetos em cultivo de hortaliças orgânico localizado no município de Laguna, Santa Catarina, Brasil.

Sobre a contribuição estético-paisagista relacionada a fauna e a flora do habitat averiguou-se que os cultivos orgânicos de hortaliças estão cercados por plantas nativas e exóticas. A parte nativa trata-se de um fragmento de Mata Atlântica e a exótica trata-se de espécies de árvores frutíferas e eucaliptos, plantados com a intenção de criar uma área de contenção de vento para a horta. A fauna que está presente nas adjacências dos cultivos, segundo os agricultores, é composta por: lebres, tatus, quero-queros, sabiás, canários, sanhaços, corruíras, cagados e cachorros-do-mato. Também foram citados por estarem presentes no entorno do habitat, os banhados e solos enxarcados.





Figura 1. Cultivos de hortaliças orgânicas cercadas por mata adjacente.

Os serviços socioculturais foram mensurados através de entrevista com a agricultora proprietária. O cultivo orgânico presente na Chácara Koscrevic possui usos educacionais desde 2006, sendo a criação dele em abril de 1994, eles foram descritos como passeios pedagógicos na área por escolas municipais, estaduais e institutos de ensino técnico e profissional, além dos projetos de pesquisas científicas realizados na área tendo como objetos de estudo: plantas medicinais, produção em areia, insetos, diversidade da fauna e flora. A atividade turística de cunho pedagógico é inovadora como um instrumento que visa oferecer aos estudantes uma oportunidade de aprender de forma dinâmica e terem vivências que possam despertar defensores dos patrimônios culturais e naturais.

A chácara contou com o a ajuda social do programa PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), tendo o início desse auxílio também no ano de 2006. Antes dessa data, não eram plantadas hortaliças e sim mandioca. A comunidade interage de forma respeitosa ao trabalho desenvolvido pelos agricultores, e a pretensão é de conservar o cultivo orgânico para as gerações futuras. Para que isso aconteça, é necessário que o cultivo mantenha suas práticas promotoras do desenvolvimento sustentável, já que esse está ligado com satisfazer as necessidades do presente sem comprometer as necessidades futuras (ROOS; BECKER, 2012). Em relação ao gênero dos trabalhadores do cultivo, atualmente há um número maior de homens, mas já foi também de mulheres e sendo a proprietária uma, o cultivo se mostra um lugar acolhedor e equalitário no tangente a diversidade de gênero.

Uma contribuição importante para a comunidade é o cultivo de plantas medicinais junto as hortaliças, plantas essas cultivadas e espontâneas. Existem frutos endêmicos presentes na propriedade, como o butiá, araçá, jambolão da praia, tarumã, entre outras. Não é feito ecoturismo na área, apenas passeios isolados. Para o comércio, além do que já foi citado, estão disponíveis frutas como: acerola, abacate, pitanga, jabuticaba, laranjas, bergamotas e limão, maracujá, morango. A fruticultura regional tem um importante papel socioeconômico por resultar em alto rendimento econômico por área. Leites e derivados e ovos também compõe os comerciáveis da Chácara.

Atualmente os produtos são vendidos em restaurantes, lanchonetes, mercearias, cestas orgânicas, em domicílio e supermercados, mas já estiveram em Feiras Regionais de Economia Solidária e Feiras no Farol Shopping de produtos coloniais. Quando perguntada sobre o número de consumidores das hortaliças orgânicas e demais produtos, a agricultora respondeu: Há um número grande e casa vez mais a população se conscientiza que “o seu alimento é o seu remédio e o seu remédio é o seu alimento”.

Os modelos de desenvolvimento da agricultura em que se espera cada vez mais altos índices de produção, porém consubstanciado na degradação do meio ambiente tem como alternativa a Agricultura Orgânica, tendo como base ideais mais justos e sustentáveis. Com isso, os cultivos orgânicos analisados se mostram em sintonia com o ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável (ONU, 2015). Os resultados do estudo também apontam ressonância com o ODS 15 – Vida terrestre, pois promove o uso sustentável do ecossistema em que se inserem os cultivos.

## CONCLUSÃO

A partir desse estudo podemos constatar que os cultivos orgânicos presentes na Chácara Koscrevic, assim como suas práticas adjacentes, contribuem com uma alta oferta de serviços ambientais, tais como: boa capacidade do solo em exercer suas funções no agroecossistema; fornecimento de alimentos de boa qualidade; boa contribuição da biodiversidade edáfica para a regulação de inimigos naturais, polinização e subsídios nos atributos edáficos; diversa contribuição estético- paisagista e em aspectos socio-culturais com uma gama de interações benéficas para/com a comunidade. Além disso, os cultivos estão alinhados com o plano de ação global para as pessoas, o planeta e a prosperidade, a Agenda 2030 da ONU.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, A. M.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Costa Rica, n. 64, p. 17-24, 2002.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. 2009a. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. (Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 155). Campinas, UNICAMP.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. 2009b. **Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”**. (Texto para Discussão. IE/Universidade Estadual de Campinas n. 159, maio Campinas, SP). Campinas, UNICAMP.

CANTARELLA, H.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C. 2002. Fertilidade do solo em sistemas intensivos de manejo de pastagens (p.99-131), In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; PEDREIRA, C.G.S.; FARIA, V.P. (eds) Inovações Tecnológicas no Manejo de Pastagens. **Anais do 19º Simpósio sobre Manejo de Pastagens**. Piracicaba: FEALQ. 231p.

DE GROOT, R. S.; A WILSON, M.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.

**Ecological Economics**, [S.I.], v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002 FERRAZ, J. M. G. As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores. In: MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003, p. 17-35.

FERREIRA, F. **Aspectos da vegetação e do uso do solo da microrregião costeira sul do estado de Santa Catarina, Brasil**. 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

MACHADO, C. T. T.; VIDAL, M. C. **Avaliação Participativa do Manejo de Agroecossistemas e Capacitação em Agroecologia Utilizando Indicadores de Sustentabilidade de Determinação Rápida e Fácil**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 44 p.

MARTINEZ, E. *et al.* Serviços Ambientais ofertados por diferentes agroecossistemas de base familiar no Território Zona Sul do RS. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2013. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia.

MURADIAN, R. *et al.* Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, v. 69, p. 1202-1208, 2010.

ONU. 2005. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R. Serviços ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. In: PARRON, L. *et al.* **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015, p. 29-35.

TEEB. 2018. **TEEB for Agriculture & Food**: Scientific and Economic Foundations. Geneva: UN Environment.

VASCONCELLOS, R. C.; BELTRÃO, N. E. S. Avaliação de prestação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais através de indicadores ambientais. **Interações**, Campo Grande, p. 209-220, 16 fev. 2018.



## INSERÇÃO DO TEMA PEGADA HÍDRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

VERA LÚCIA FERREIRA DA LUZ CULPI; JOÃO AMADEUS PEREIRA ALVES

**Introdução** A inclusão de discussão associadas ao consumo de água nas aulas de Ciências assinala para a necessidade da contextualização e ampliação desse tema, direcionando-o a abordagens mais atualizadas, frente a crise hídrica no Brasil e em vários lugares do mundo. Deste modo, se promovem discussões mais aprofundadas, levando em conta a Pegada Hídrica. **Objetivos:** Analisar as contribuições oferecidas por uma sequência didática implementada no Ensino Fundamental, com base na Pegada Hídrica, sobre consumo sustentável de água. **Metodologia:** A investigação de natureza qualitativa, foi desenvolvida com 35 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola de Curitiba. O recorte metodológico é do tipo participante, com a utilização de múltiplos recursos para a constituição de dados. Para estruturar as estratégias realizou-se, antes do trabalho em sala de aula, uma pesquisa de levantamento sobre questões relativas à água, especialmente quanto à percepção dos estudantes frente aos níveis de consumo em diferentes contextos. Isso permitiu a elaboração de um questionário investigativo (levantamento) sobre a forma como os estudantes percebem, relacionam e compreendem os recursos hídricos. Aliou-se, a opção de instrumentos que facilitam a apreensão de dados, tais como: diário de campo, manuscritos dos participantes da investigação e gravações em áudio. **Resultados:** Os resultados da investigação salientaram que os estudantes participantes têm se mostrado reflexivos e motivados às discussões sobre o conteúdo tratado. A análise dos dados nos informa que, a utilização de estratégias didático-metodológicas diferenciadas e contextualizadas, embasadas por elementos decorrentes da Pegada Hídrica, objetivou de modo acurado, na compreensão de assuntos relacionados à utilização, destino e preocupação frente aos usos múltiplos da água. **Conclusão:** Esta pesquisa contribuiu para sensibilizar os estudantes quanto a importância dos cuidados e consumo sustentável dos recursos hídricos. Potencializou a aprendizagem de Ciências, através do enfoque Pegada Hídrica. Esperamos que os estudantes possam utilizar estes conhecimentos para atuar de maneira sustentável, propiciando ações individuais e coletivas de escolha frente as inúmeras situações do seu cotidiano. Entendemos que, o uso de temas de caráter socioambiental, podem se configurar em uma importante ferramenta para propiciar discussões e contribuir para o aprendizado em Ensino de Ciências.

**Palavras-chave:** Pegada hídrica, Estratégias didático-metodológicas, Ensino de ciências, Crise hídrica, Sequência didática.



## **AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO DE ENDOPARASITAS GASTROINTESTINAIS NO AGROECOSSISTEMA GAVIÃO, PICUÍ- PB**

**RAFAEL DA ROCHA FERREIRA; RINALDO ROBSON SANTOS FERREIRA;  
JOSILEIDE CARMEM BELO GOMES; GABRIELLA HENRIQUE BRANDÃO;  
MARGARETHE LIGIA FLORÊNCIO GINANE ROCHA**

### **RESUMO**

A criação de pequenos ruminantes no nordeste brasileiro é caracterizada pela presença marcante de pequenos produtores familiares que adotam pouca tecnologia e investimentos e que de forma geral, possuem outros tipos de renda que fazem da ovinocultura e caprinocultura uma atividade complementar. Os sistemas de produção de caprinos e ovinos são de suma importância para o desenvolvimento sustentável de regiões áridas e semiáridas, o fato destes ambientes submeter enormes riscos de insucesso a atividades agrícolas em virtude da vinculação as condições climáticas e sanitárias podendo destacar a alta prevalência de verminoses gastrointestinais que ocasionam perdas significativas com a diminuição da produção podendo chegar a altas taxas de mortalidade. O trabalho teve como objetivo avaliar a infestação de endoparasitas gastrointestinais tendo em vista o manejo utilizado no agroecossistema que utiliza exclusivamente vermífugos fitoterápicos. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Gavião no município de Picuí, Paraíba, que vem processo de transição e implantação de técnicas agroecológicas desde 2005, foram analisados 14 ovinos sem raça definida e coletada amostras de fezes para determinação do número de ovos por grama de fezes (OPG) e sangue total de para realização de hematócrito e aplicação do questionário para avaliação do manejo sanitário. Das 14 amostras colhidas tivemos uma variação no OPG de 0 a 630 e encontramos uma variação do hematócrito entre 18% e 32%. Apenas dois animais apresentaram uma taxa de infestação moderada com um OPG de 600 e 630, todos eles abaixo de 6 meses. Os cuidados sanitários junto boas práticas e manejo sanitário se mostraram eficaz principalmente nos animais adultos. No período estudado os ovinos do agroecossistema Gavião maiores de seis meses apresentaram baixos índices de infestação de endoparasitas gastrointestinais e hematócrito dentro dos parâmetros, porém nos indivíduos menores de seis meses, dois apresentaram taxas de infestação moderada e quatro animais hematócrito abaixo do valor de referência.

**PALAVRAS-CHAVE:** OPG, Sanidade, Verminose.

### **EVALUATION OF GASTROINTESTINAL ENDOPARASITES INFESTATION IN THE AGROECOSYSTEM GAVIÃO, PICUÍ-PB**

**ABSTRACT :** The creation of small ruminants in northeastern Brazil is characterized by the strong presence of small family producers who adopt little technology and investments and who, in general, have other types of income that make sheep and goat farming a complementary activity. Goat and sheep production systems are of paramount importance for the sustainable development of arid and semi-arid regions, due to the fact that these

environments subject enormous risks of failure to agricultural activities due to the link to climatic and sanitary conditions, which can highlight the high prevalence of gastrointestinal verminoses that cause significant losses with reduced production. The objective of this work was to evaluate the infestation of gastrointestinal endoparasites in view of the management used in the hawk agrosystem that exclusively uses phytotherapeutic vermifuges. The work was carried out in the Gavião agrosystem in the municipality of Picuí, Paraíba, which has been in the process of transition and implementation of agroecological techniques since 2005, 14 sheep without defined breed were analyzed and feces samples were collected to determine the number of eggs per gram of feces (OPG) and whole blood for hematocrit and application of the questionnaire to assess health management. Of the 14 samples collected, we had a variation in OPG from 0 to 630 and we found a hematocrit between 32% and 18%. Only 2 animals showed a moderate infestation rate with an OPG of 600 and 630, all of them below 6 months. Sanitary care along with good practices and sanitary management proved to be effective mainly in adult animals. In the period studied, the Gavião agroecosystem sheep older than six months had low infestation rates of gastrointestinal endoparasites and hematocrit within the parameters, but in individuals younger than six months, 2 had moderate infestation rates and one hematocrit below the reference value.

**KEYWORDS:** OPG, Sanity, Verminose

## **INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos os agroecossistemas têm sido bastante debatido no âmbito da comunidade acadêmica e já podemos observar o fruto dessas discussões na prática em diversas propriedades, seja através da conscientização dos produtores e consumidores e ou através da própria demonstração de resultados e viabilidade que estão sendo observada no dia a dia desses trabalhadores rurais.

Um agroecossistema é um local de produção agrícola – uma propriedade agrícola, por exemplo – compreendido como ecossistema. O conceito de agroecossistema proporciona uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos, produção e conexão entre as partes que os compõem (GLIESSMAN, 2001; GODOY, 2020). Faz parte do agrossistema a interação entre os subsistemas e a obtenção cada vez maior da autônomo evitando dependência na aquisição de insumos tendo também como objetivo o aumento da produtividade e qualidade dos seus produtos.

A região nordeste do Brasil apresenta maior área árida do país, tendo a caatinga como bioma predominante caracterizada pela rusticidade e adaptação as condições climáticas da região. Analisando esses aspectos bióticos e abióticos a caprino e ovinocultura se desenvolveram, detendo na região mais de 94% (10,7 milhões de cabeça) do quantitativo do rebanho caprino e 68,54% (13,5 milhões de cabeça) do rebanho de ovino, sendo esta atividade pecuária importante do ponto de vista econômico, cultural e social (MAGALHÃES, 2020).

A criação de pequenos ruminantes no nordeste brasileiro é caracterizada pela presença marcante de pequenos produtores familiares que adotam pouca tecnologia e investimentos e que, de forma geral, possuem outros tipos de renda que fazem da ovinocultura e caprinocultura uma atividade complementar. Essa produção em sua grande maioria predomina em pequenas propriedades (GOULART e FAVERO, 2011; BARROS 2017).

A função de um sistema produtivo e a interação entre os sistemas de criação com plantas nativas e a adaptas ao meio como forma de pastagem natural é precisamente o motivo

pelo qual, constitui a orientação do conjunto de atividades da pecuária extensiva de pequenos ruminantes. Os sistemas de produção de caprinos e ovinos são de suma importância para o desenvolvimento sustentável de regiões áridas e semiáridas, devido ao fato destes ambientes submeter enormes riscos de insucesso a atividades agrícolas em virtude da vinculação as condições climáticas e sanitárias (VOLTOLINI et al. 2011; VIEIRA 2019).

Um dos principais entraves para o desenvolvimento da caprino e ovino cultura do ponto de vista sanitário é o parasitismo gastrointestinal sendo considerada a principal doença da criação de pequenos ruminantes. As técnicas disponíveis são pouco aplicadas na prática e a utilização de métodos impróprios no combate à verminose gera a resistência dos parasitas. Os vermífugos comerciais são a forma mais comum de cura dos animais. Contudo, pesquisas na busca de alternativas de controle como: avaliação de fitoterápicos ou da ação de substâncias isoladas de plantas vem crescendo (SOTOMAIOR, et al., 2009; BARROS, 2017).

Os casos de resistência as principais classes de anti-helmínticos: benzimidazóis, levamisóis e ivermectinas. Em inquéritos sobre resistência anti-helmíntica, constataram sua presença para várias drogas e consideraram a situação como crítica, pois vislumbraram a possibilidade de que os principais anti-helmínticos se tornem ineficazes; atribuíram o estado de resistência à alta frequência nos tratamentos e também relação dose animal não respeitada (ECHEVARRIA et al., 1996; DUTRA 2020; VIEIRA, 2020). O trabalho tem como objetivo avaliar a infestação de endoparasitas gastrointestinais tendo em vista o manejo utilizado no agroecossistema gavião que utiliza exclusivamente vermífugos fitoterápico, semente jerimum (*Cucurbita moschata*) na dose de 14 a 40 g 2 vezes ao ano.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### Local do experimento

O trabalho foi desenvolvido no agroecossistema Gavião, no município de Picuí-Paraíba, que vem processo de transição e implantação de técnicas agroecológicas desde 2005. O referido agroecossistema tem utilizando cada vez menos insumos de fora da propriedade desde o alimento para os animais (forragem) como tem controlado a aplicação de medicamentos e utilizando a fitoterapia no controle de parasitas gastrointestinais tendo como exemplo a semente jerimum (*Cucurbita moschata*) que passa por um processo de secagem de 12 dias e feita a farinha oferecendo uma dose de 14 a 40g/ kg por três dias consecutivos duas vezes ao ano.

### Questionário

Foi aplicada questionário epidemiológico contendo 15 perguntas relacionadas ao manejo, a sanidade e a produção do sistema estudado.

### Animais

Foram utilizados 14 animais ovinos de corte sem raça definida com sexo e idade diferentes e sem tratamento anti-helmíntico, a pelo menos cinco meses.

### Coleta do material

Foram coletadas amostras de fezes diretamente da ampola retal utilizando luvas cirúrgicas, depositando essas amostras em copos descartável devidamente identificados e de forma individual em seguida acondicionadas em caixas isotérmicas para posteriormente serem

processadas, determinando o número de ovos por grama de fezes (OPG). Foi também coletada sangue total através da punção da veia jugular, utilizando seringa descartável de 3 ml, colocando essas amostras em tubos de ensaio de 5ml com EDTA (identificada com o mesmo número do coletor de fezes) sendo homogeneizada e acondicionadas em caixas isotérmicas distinta para realização de hematócrito posteriormente.

### Teste

Para realização do OPG, pesamos dois gramas de fezes em balança digital certificada pelo IMETRO; Diluindo as fezes em 58 ml de solução hipersaturada de NaCl. Inicialmente, adicionamos a metade do volume de solução saturada, para facilitar a fragmentação das partículas fecais com o bastão de vidro e homogeneizamos a diluição em um recipiente solido. Após a homogeneização, filtramos o conteúdo em uma peneira e transferimos para outro recipiente. Utilizou-se a metade do volume de solução hipersaturada deixada para lavar a peneira e completar o volume final. Em seguida coletou o conteúdo com uma pipeta de Pasteur, homogeneizou-se a solução e preencheu primeiramente um lado da câmara. Após preencher o primeiro lado, homogeneizou novamente a solução para preencher o segundo lado da câmara de *McMaster*. Deixamos a câmara descansar por três minutos para que ocorra o processo de flutuação; levou-se a câmara ao microscópio óptico no aumento de 100x (objetiva de 10) e contamos os ovos presentes da área interna das ranhuras. Para determinar o número de ovos por grama de fezes, somamos a contagem de ambas às câmaras e multiplicamos o número de ovos encontrados por 100, o resultado foi expresso em Ovos Por Grama de Fezes (OPG).

Para realização do hematócrito, homogeneizamos o sangue total recebido colocamos em tubos capilares, vedamos a haste inferior do tubo com *plast-seal* (massa para selar capilar), colocamos em centrifuga para microhematócrito modelo Veloc Daiki a uma rotação de 1100 rpm por 5 minutos em seguida fizemos a leitura do capilar na régua de leitura para microhematócrito.

### Da análise dos resultados

Os animais que apresentarem resultados de taxa de infestação no OPG menor que 500 será considerada leve, entre 500 e 1500 moderada e acima de 1500 alta. Já no hematócrito será considerado anêmico o animal que obtiver um valor inferior a 24%. Podendo assim avaliar a eficácia do manejo sanitário utilizado no agrossistema levando em consideração valores de taxa de infestação de endoparasitas gastrointestinais e a sintomatologia clínica da anemia causada por esses parasitas juntamente com o questionário epidemiológico aplicado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Podemos caracterizar agroecossistema gavião pela sua diversidade dos subsistemas, que tem como grande objetivo o aporte forrageira para manutenção e engorda principalmente dos ovinos e bovinos, se destacando com a diminuição da dependência externa na aquisição de alimento para os animais Podemos ( Figura 1).

Das 14 amostras colhidas tivemos uma variação no OPG entre 0 a 630 (Figura 2) e obtivemos um hematócrito entre 32% e 18% (Figura 3). Apenas dois animais apresentaram uma taxa de infestação moderada com um OPG entre 600 e 730 (Figura 4), podemos ressaltar



que esse resultado se deu a ovinos jovens ainda não vermifugados, embora os mesmos não apresentavam nenhuma sintomatologia clínica aparente, observamos que em dois animais hematócrito (HC) de 18% caracterizando uma anemia em decorrência da infestação de endoparasitas. Já o HC das outras 12 amostras estiveram com valores superiores a 25%.

O sistema de criação e manejo sanitário adotado na propriedade tem como destaque a limpeza semanal do esterco, que será reutilizado nas culturas de glirícidia e palma após ser curtido, existindo também um cuidado na aquisição de animais de fora da propriedade que raramente ocorre e o mesmo quando acontece passa por um período de “quarentena” onde os animais são vermifugados e vacinados contra clostridiose para posteriormente se juntar ao rebanho.

Foi relatado pelo produtor baixos índices de mortalidade de dois a três animais com menos de 6 meses por ano, todos com sintomas de anemia e edema de barbela, sinais esses comuns a infestação de parasitas gastrointestinais.

As condições climáticas da região do Curimataú paraibano, onde há baixa precipitação em pelo menos oito meses do ano, associada à não-utilização do OPG como estratégia de controle das endoparasitoses gastrintestinais, caracteriza-se a dinâmica parasitária encontrada, com risco relevante principalmente para animais jovens de infecção e aparecimento de sintomas clínicos como anemia, perda de peso e em casos mais graves morte. A frequência de limpeza dos apriscos favorece a eliminação de ovos e das larvas, o que contribui positivamente para o controle parasitológico no agroecossistema. Essas medidas de controle associadas a vermifugação de forma alternativa como a prática da utilização da semente de jerimum (*Cucurbita moschata*) dificultam o aparecimento de resistência parasitaria e corroboram com a afirmação de ALMEIDA, et al. (2018), quando descreveram que a integridade dos bolos fecais os torna um potencial reservatório de larvas, favorecendo a sobrevivência prolongada dos estágios de vida livre.

A infestação de nematóides gastrintestinais foi considerada baixa (14,28%) principalmente entre os animais acima de 6 meses (Tabela 1), apesar do registro de parasitismo na maioria dos animais (com níveis baixos de 500 ovos por grama). observamos OPG negativos em dois animais adultos. A maior contagem do número de ovos deve ser utilizada como apoio ao controle estratégico para redução da carga parasitária, especialmente na seca, quando as fases imaturas estarão susceptíveis à destruição por dessecação no ambiente, e como recurso que precede e acompanha as dosificações anti-helmínticas no rebanho com utilização frequente do OPG como ferramenta de diagnóstico e eficácia do manejo sanitário utilizado.

Comparados aos estudos de (PEDROSA, 2017; BIOLCHI, 2019) observamos menores índices de infestação de endoparasitas gastrointestinais fator esse atrelado não só a utilização de vermífugos alternativos como a semente de jerimum (*Cucurbita moschata*) e sim as práticas utilizados no manejo sanitário como a limpeza frequente do esterco, a quarentena o cuidado na aquisição de animais de fora da propriedade, o ciclo e sistema de criação que desfavorecem a infecção, a resistência e a proliferação desses e de outros patógenos.

Figura 1 – Descrição agroecossistema Gavião método LUME

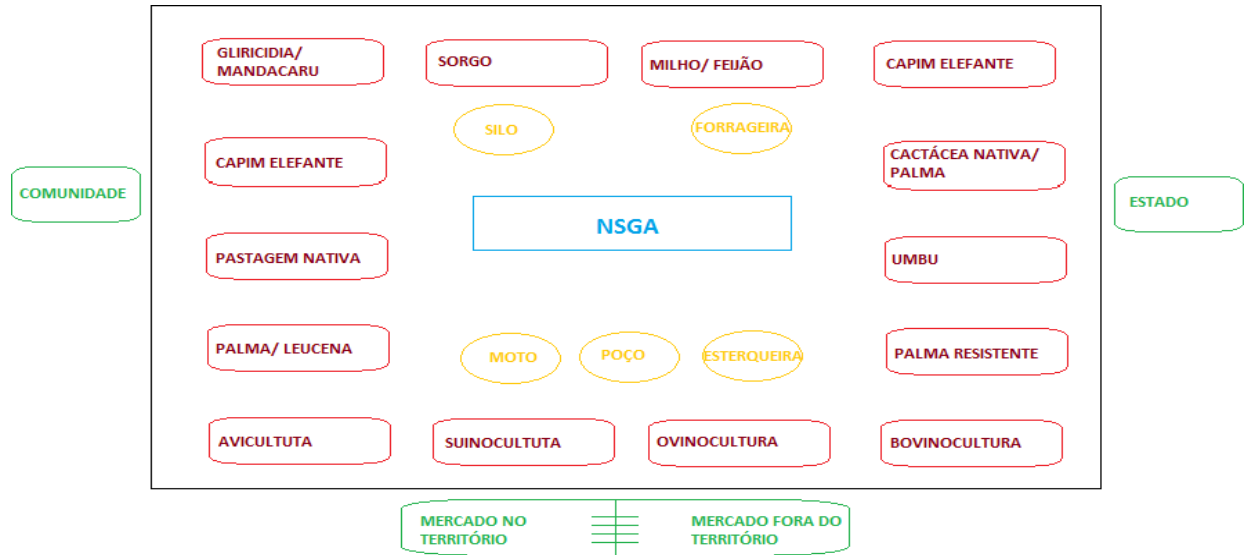


Figura 2 -Número de ovos por grama de fezes de Superfamília *Trichostrongylidea* em ovinos sem raça definida, agroecossistema gavião.

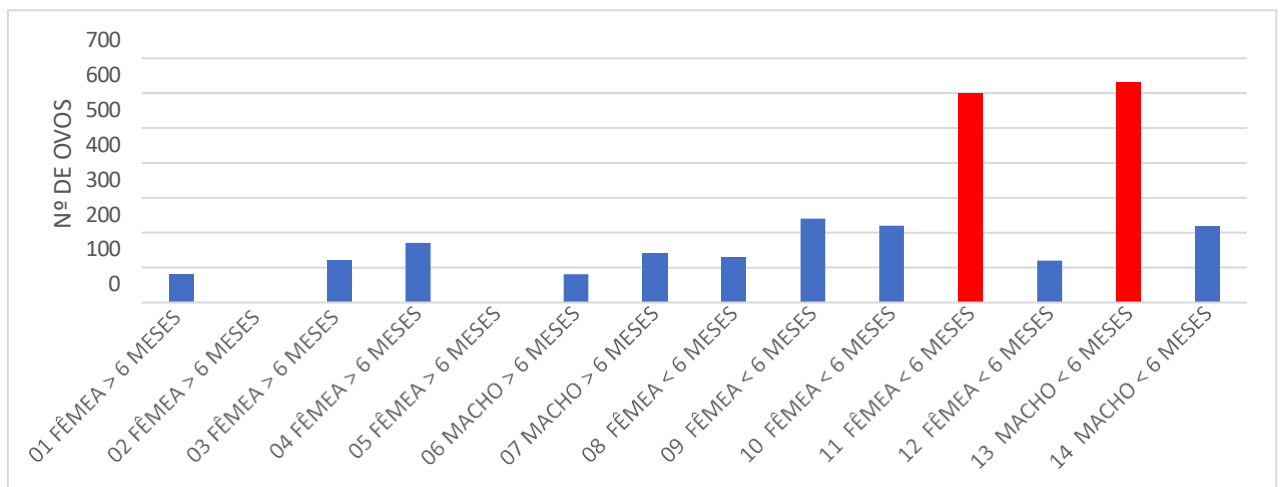


Figura 3 – índice hematológico (hematócrito) em ovinos sem raça definida, agroecossistema gavião

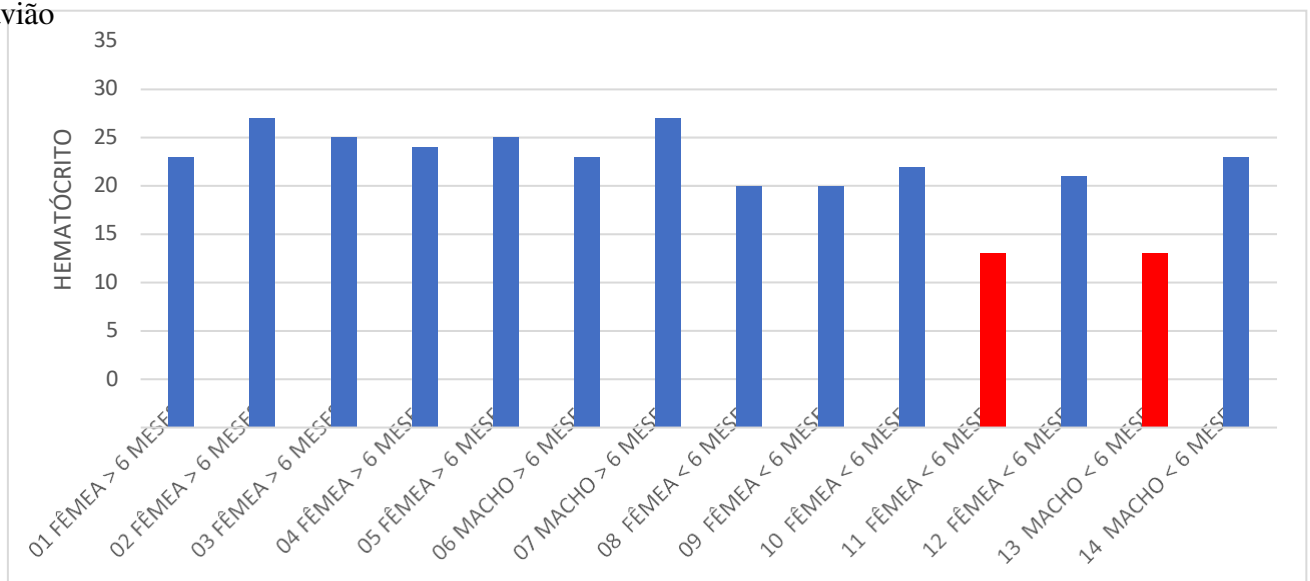


Figura 4- Foto microscopia, objetiva aumento 10x ovos de *Estrongyloides*



Tabela 1- Prevalência Superfamília *Trichostrongylidea* em ovinos no agroecossistema gavião.

Ovinos	Taxa de Infestação em %	
	Leve	Alta

---

Moderado			
Maiores 6 meses	100%	0%	0%
Menores 6 meses	71,43%	28,57%	0%
Todos os animais	85,72%	14,28%	0%

---

## CONCLUSÃO

No período estudado os ovinos do agroecossistema Gavião maiores de seis meses apresentaram baixos índices de infestação de endoparasitas gastrointestinais e hematócrito dentro dos parâmetros, porém 28% dos indivíduos menores de seis meses, apresentaram taxas de infestação moderada e um hematócrito abaixo do valor de referência.

## AGRADECIMENTOS

Aos proprietários da Fazenda Gavião por disponibilizar o estudo A professora Belísia Lúcia M. T. Diniz pela orientação

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. R.; CASTRO, A. A.; SILVA, F. J. M; FONSECA, A. H. **Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da baixada fluminense, RJ.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 14, n. 3, p. 89-94, 20018.

BARROS, J.R.L.; **Avaliação dos Sistemas de Produção de na Região do Cariri Ocidental do Estado da Paraíba.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba- 2017.

BIOLCHI, J. **Parasitas Gastrointestinais em Ovinos Criados na Região do Planalto Norte Catarinense.** Revista Iniciação Científica CESUMAR v. 21 n. 2 (2019): Temática: Medicina Veterinária e Zootecnia

DUTRA, R.B.; **Parâmetros Genéticos para Característica Indicadoras de Resistência a Endoparasitoses Gastrointestinais em Ovinos Santa Inês.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Zootecnia, APTA/SAA Mestrado em Produção Animal Sustentável – 2020.

ECHEVARRIA, F.A.M., BORBA, M.F.S., PINHEIRO, A.C., WALLER, P.J. & HANSEN, J.W.. **The prevalence of anthelmintic resistanse in nematode parasites of sheep in Southern Latin America; Brazil.** Vet. Parasitol. v. 62, p. 199-206, 1996.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável** – 2ª ed. – Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GODOY, W.I.; MARINI, J.M.; **A Dinâmica dos Agroecossistemas Familiares na Avaliação da Sustentabilidade ao Longo do Tempo Redes**. Revista do Desenvolvimento Regional, vol. 25, núm. 1, 2020, pp. 284-303 Universidade de Santa Cruz do Sul Brasil.

GOULART, D. F.; FAVERO, L. A. **A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de leite na região central do Rio Grande do Norte: estrutura, gargalos e vantagens competitivas**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.4, n.1, 2011.

MAGALHAES, K.A.; HOLANDA, Z.F. **Caprinos e ovinos no Brasil: Análise de produção da Pecuária Municipal 2019. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. Boletim nº11. SOBRAL, CE. EMBRAPA DEZEMBRO 2020.

MOREIRA, J.N. **Sistemas tradicionais para produção de caprinos e ovinos. In: semiárido. Produção de caprinos e ovinos no semiárido**. Petrolina , 2011 68p.

PEDROSA, K. Y. F.; BARRETO, R. A.; COSTA, E. S.; LEITE, A. I.; PAULA, V. V. Aspectos epidemiológicos e sanitários das criações de caprinos na Zona Noroeste do Rio Grande do Norte, Caatinga, v. 16, n. 1/2, p. 17-21, 2017

SOTOMAIOR, C. S.; MORAES, F. R.; SOUZA, F. P.; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C. A. **Parasitoses gastrintestinais dos Ovinos e Caprinos: alternativas de controle**. Curitiba: Instituto Emater, 2009.

VIEIRA, L.S.; **Fitoterápicos no Controle de Endoparasitoses de Caprinos e Ovinos**. Embrapa Caprinos, Estrada Sobral-Groáíras. Sobral, CE- 2019.

VIEIRA, L.S.; **Endoparasitoses Gastrintestrinais de Caprinos e Ovinos: Aternativas de Controle**. Embrapa Caprinos, Estrada Sobral-Groáíras. Sobral, CE- 2020.

VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A.; ARAÚJO, G. G. L.; SANTOS, R. M. **Principais modelos produtivos na criação de caprinos e ovinos. In: (Ed.). Produção de caprinos e ovinos no semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011.



## OS RISCOS DA EXPOSIÇÃO AO LIXO HOSPITALAR NA CIDADE DE BELÉM/PA: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE UMA COMUNIDADE

RENAN ARRUDA DA COSTA; LUIZ PATRICK CORDEIRO JOSINO; WERLLEY DENISON LIMA DE LIMA; ARTHUR HENRIQUE ALVARENGA FAGUNDES; SIMONE DE FÁTIMA PINHEIRO PEREIRA

**Introdução:** A exposição aos resíduos hospitalares gera grande preocupação mundial, pois provoca diversos problemas ao meio ambiente e ser humano, principalmente quando se tratam de quantidades volumosas, como as oriundas dos grandes centros urbanos. A população busca conhecer todos os resíduos gerados na sociedade, incluindo os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), responsáveis pela transmissão de muitas doenças infectocontagiosas quando descartados de forma incorreta. **Objetivos:** O presente trabalho visa explicar e avaliar a compreensão de moradores próximos aos centros de saúde quanto aos riscos que podem sofrer durante a exposição ao lixo desses espaços na cidade de Belém-PA. **Metodologia:** Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do tema e, posteriormente, foram feitas entrevistas com 20 indivíduos residentes próximos a algumas unidades de saúde da cidade, por meio de formulários impressos de perguntas objetivas e discursivas. Os moradores entrevistados residiam próximos ao Hospital Santa Casa de Misericórdia, localizado no bairro do Umarizal, e Unidade de Pronto Atendimento (UPA), no bairro da Marambaia. **Resultados:** As respostas foram analisadas, obtendo-se que mais de 75% dos entrevistados já haviam se deparado com algum tipo de RSS próximo às suas residências. Ademais, a maioria não conhece a composição do RSS, mesmo já tendo sido exposta, nem mesmo as doenças que podem ser adquiridas pelo contato. Ainda, verificou-se que, aproximadamente, metade dos entrevistados determinou corretamente o destino final do lixo, mesmo que de maneira básica e sem nenhuma triagem. Por fim, evidenciou-se que a maioria se sente segura morando nas proximidades de grandes centros de saúde, por alegar nunca ter vivido ou visto problemas de saúde oriundos do RSS. **Conclusão:** Se concluiu que os centros de saúde ainda geram exposição aos seus resíduos, necessitando de melhor capacitação no manejo e de alternativas de tratamento, além de evidenciar a necessidade da reeducação quanto ao manuseio, transporte, conhecimento do tipo de resíduo, composição e contaminação. Logo, é importante uma reformulação das políticas públicas, que reflitam a realidade dos moradores, já que lacunas na estrutura administrativa podem trazer impactos na saúde, assim amenizando o problema e melhorando as condições de vida da população de Belém.

**Palavras-chave:** Descarte incorreto, Exposição, Resíduo hospitalar, Tratamento, Belém.



## VALORAÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE XAXIM/SC QUANTO A COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA DISPOSIÇÃO EM COMPOSTEIRA PÚBLICA

SABRINA FIALHO GUIMARÃES; MANUELA GAZZONI DOS PASSOS; ELISANGELA BINI DORIGON; SILVIA MARA ZANELA ALMEIDA

**Introdução:** A valoração econômica do meio ambiente tem-se constituído um importante campo de pesquisas devido a necessidade de conhecer e melhorar as técnicas empregadas nessa temática.

**Objetivo:** Avaliar a percepção da população sobre a valoração ambiental dos moradores do município de Xaxim/SC referente a coleta seletiva de resíduos orgânicos para disposição em composteira pública. **Metodologia:** O município de Xaxim está localizado no oeste de Santa Catarina, com uma população aproximada de 29.254 habitantes. Para essa pesquisa, foi utilizado o Método de Preços Hedônicos (MPH), por meio da aplicação de um questionário contendo oito (8) questões para 42 moradores do município de Xaxim. Foi questionado se estariam dispostos a separar os resíduos e quanto estariam dispostos a pagar pela coleta seletiva de resíduos orgânicos a serem dispostos em uma composteira pública. **Resultados:** O perfil dos participantes variou entre 18 a 69 anos, com diferentes faixas salariais e escolaridade. Quanto à disposição de separar corretamente os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos, 100% responderam que estariam dispostos. Questionados se Xaxim desenvolvesse um projeto de compostagem urbana, se estariam dispostos a separar os resíduos orgânicos, 95% responderam que sim e 5% talvez. Quando questionados se gostariam que existisse uma composteira pública, 90% responderam que sim e 10% talvez. Por fim, quanto estariam dispostos a pagar para ter os resíduos orgânicos recolhidos em sua residência, para serem destinados à uma composteira pública, 35% responderam que não pagariam nenhum valor, 25% pagariam o valor de cinco reais, 30% dez reais e 5% quinze reais ou mais. **Conclusão:** Percebe-se no estudo que os moradores estão dispostos a mudanças que venham proporcionar melhoria de qualidade de vida a todos. Destaca-se que 60% dos entrevistados consideraram pagar algum valor pelo serviço de compostagem e a maioria (90%) concorda em ter uma composteira pública, o que demonstra um avanço e interesse pela mudança.

**Palavras-chave:** Resíduos, Orgânicos, Composteira, Valoração, Pública.



## MORRO DO OSSO: QUEM VISITA O PARQUE?

MICHELLE SANTOS DA SILVEIRA; PATRÍCIA PROCHNOW

**Introdução:** O Parque Natural Morro do Osso foi criado em 1994 como a primeira unidade de conservação nos 44 morros de Porto Alegre. Possui extensão 220 hectares e a vegetação dominante no morro é constituída de florestas (114,5 hectares) e campos (68,5 hectares). **Objetivos:** O presente trabalho objetiva analisar os visitantes do Parque Natural Morro do Osso e faz parte de uma análise que vem sendo realizada acerca das atividades desenvolvidas no campo do ecoturismo pedagógico nesta Unidade de Conservação. **Metodologia:** A metodologia utilizada neste trabalho segue os princípios, métodos e técnicas apresentados por Denker (1998). Quanto aos objetivos ela é do tipo exploratória e quanto aos procedimentos técnicos ela classificada como um levantamento. **Resultados:** Nos anos de 2013 e 2014 o Parque recebeu 4173 visitantes. A maior parte destas visitas foi realizada por escolas e universidades (68,0%). Deste universo de estudantes, 78,0% são oriundos da educação básica, sendo 68,8% destes são de escola públicas. O Parque ainda categoriza outros tipos de atividades e/ou eventos, a saber: oficinas para professores, curso de capacitação e o Festival de Pandorgas. No ano de 2014 houve a inserção de dois novos projetos de educação ambiental, intitulados como “O Parque vai à escola” e “Acadêmicos”, ambos objetivam mostrar a importância do Parque e a educação ambiental. **Conclusão:** Ao observar os dados, percebeu-se um decréscimo nas visitas ao Parque no ano de 2014, porém acréscimo na categoria projetos e/ou eventos e um forte crescimento de visitas de escolas particulares. Percebeu-se ainda que Parque enquanto Unidade de Conservação, vem cumprindo sua função principal, que é aproximar a sociedade da natureza, porém não há dados sobre a questão da presença de deficientes físicos entre os visitantes.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, Educação, Educação ambiental, Roteirização.





## **AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE PH, OXIGÊNIO DISSOLVIDO E TURBIDEZ NO LAGO TUCURUÍ NO PERÍODO SECO E CHUVOSO DE 2018 A 2021**

**CENDY MONTEIRO DIAS; MARLA MARIA VERÍSSIMO DE OLIVEIRA; GLAYSON  
FRANCISCO BEZERRA DAS CHAGAS; ÁDILA LIMA LÔLA; KARLA NAYARA  
BRAGA DE FRIGUEIRDO**

### **RESUMO**

A água é uma substância primordial para o funcionamento do ecossistema e possui papel fundamental para sua existência e preservação, tem importante caráter social e econômico, além de ser um direito de todos. Porém, o seu uso desmesurado, o crescimento econômico e também demográfico alteram suas características de qualidade facilmente, visto que a água é um meio muito dispersivo de materiais e substâncias. Portanto este estudo visa aumentar o conhecimento científico sobre as características mais atuais dos parâmetros físico químicos da água (potencial hidrogeniônico - pH, oxigênio dissolvido - OD e turbidez) no lago artificial formado pelo represamento do rio Tocantins durante a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (PA), no ano de 1985 (enchimento do reservatório), de modo que a análise dos parâmetros seja norteadora de decisões, uma vez que a má qualidade afeta a saúde pública e, conseqüentemente, a saúde da população. Para a aquisição dos dados nos 6 pontos determinados, localizados nas cidades de Tucuruí, Novo Repartimento e Itupiranga, foi utilizada uma sonda multiparamétrica com sensores específicos para os parâmetros desejados que foi transportada e utilizada em todas as visitas feitas. Os resultados obtidos e armazenados durante o período de quatro anos (2018 a 2021) foram separados por períodos (seco e chuvoso) e suas médias foram calculadas para comparação entre si e com os valores padrão fornecidos pela resolução nº 357 do CONAMA. Comparando os valores fornecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e os valores médios de pH, OD e Turbidez não se observaram mudanças relevantes. Porém entre os períodos seco e chuvoso observou-se modificações significativas no parâmetro de turbidez.

**Palavras- chave:** Parâmetros físico-químicos, Recursos Hídricos, CONAMA, Estado do Pará, Brasil.

### **ABSTRACT**

Water is a fundamental substance for the functioning of the ecosystem and has a fundamental role for its existence and preservation, it has an important social and economic character, in addition to being a right for all. However, its excessive use, economic and demographic growth change its quality characteristics easily, since water is a very dispersive medium of materials and substances. Therefore, this study aims to increase scientific knowledge about the most current characteristics of the physical and chemical parameters of water (potential for Hydrogen - pH, dissolved oxygen - DO and turbidity) in the artificial lake formed by

the damming of the Tocantins River during the construction of the Tucuruí Hydroelectric Power Plant ( PA), in 1985 (reservoir filling), so that the analysis of parameters can guide decisions, since poor quality affects public health and, consequently, the health of the population. For the acquisition of data in the 6 determined points, located in the cities of Tucuruí, Novo Repartimento and Itupiranga, a multiparametric probe with specific sensors for the desired parameters was used, which was transported and used in all the visits made. The results obtained and stored during the four-year period (2018 to 2021) were separated by periods (dry and rainy) and their averages were calculated for comparison with each other and with the standard values provided by CONAMA resolution nº 357. Comparing the values provided by the National Environmental Council (CONAMA) and the average values of pH, OD and Turbidity, no relevant changes were observed. However, between the dry and rainy periods, significant changes were observed in the turbidity parameter.

**Keywords:** Physical-chemical parameters, Water Resources, CONAMA, State of Pará, Brazil.

## INTRODUÇÃO

A água contém, usualmente, diversos componentes, os quais advêm do próprio ambiente natural ou foram introduzidos a partir das atividades antrópicas. Conforme a quantidade de alguns fatores químicos e físicos, a água mostra-se útil para determinados fins. Estes padrões, em relação à água doce tipo II, são estabelecidos na Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. No artigo 15 encontram-se os valores referentes à oxigênio dissolvido (não inferior a 5 mg.L<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>), turbidez (até 100 UNT) e pH (6,0 a 9,0), respectivamente (BRASIL, 2005).

Dentre os parâmetros químicos, o oxigênio dissolvido (OD) é essencial para identificação da poluição das águas por despejos orgânicos, pois o OD é indispensável aos organismos aeróbios, sendo consumido pelo processo de respiração. Se seu consumo for exorbitante, ocorrerá a extinção dos organismos aquáticos aeróbios, inclusive peixes. E se o consumo for total, o meio passa a ser anaeróbio e poderá causar odores (VON SPERLING, 2005).

Outro parâmetro químico é o pH (potencial hidrogeniônico), traduz a concentração de íons de hidrogênio na água. Assim, retrata as possíveis reações químicas sobre as rochas e solos, analisando os sólidos e gases dissolvidos e demonstrando a acidez (próximo a 0), neutralização (exatamente 7) ou alcalinidade (próximo a 14) da amostra, representado em escala anti logarítmica. O pH pode sofrer alteração a partir de causas naturais e/ou de causas antropogênicas (VON SPERLING, 2005).

A Turbidez, um parâmetro físico, identifica a presença de matéria em suspensão na água e outras partículas através da medição da capacidade da água em dispersar a radiação solar na presença dessas partículas. Via de regra, esse parâmetro origina-se da carga de sólidos na área de drenagem dos tributários ou dos sólidos erodidos através do escoamento superficial da água da chuva na bacia como um todo (BOLLMANN *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2008).

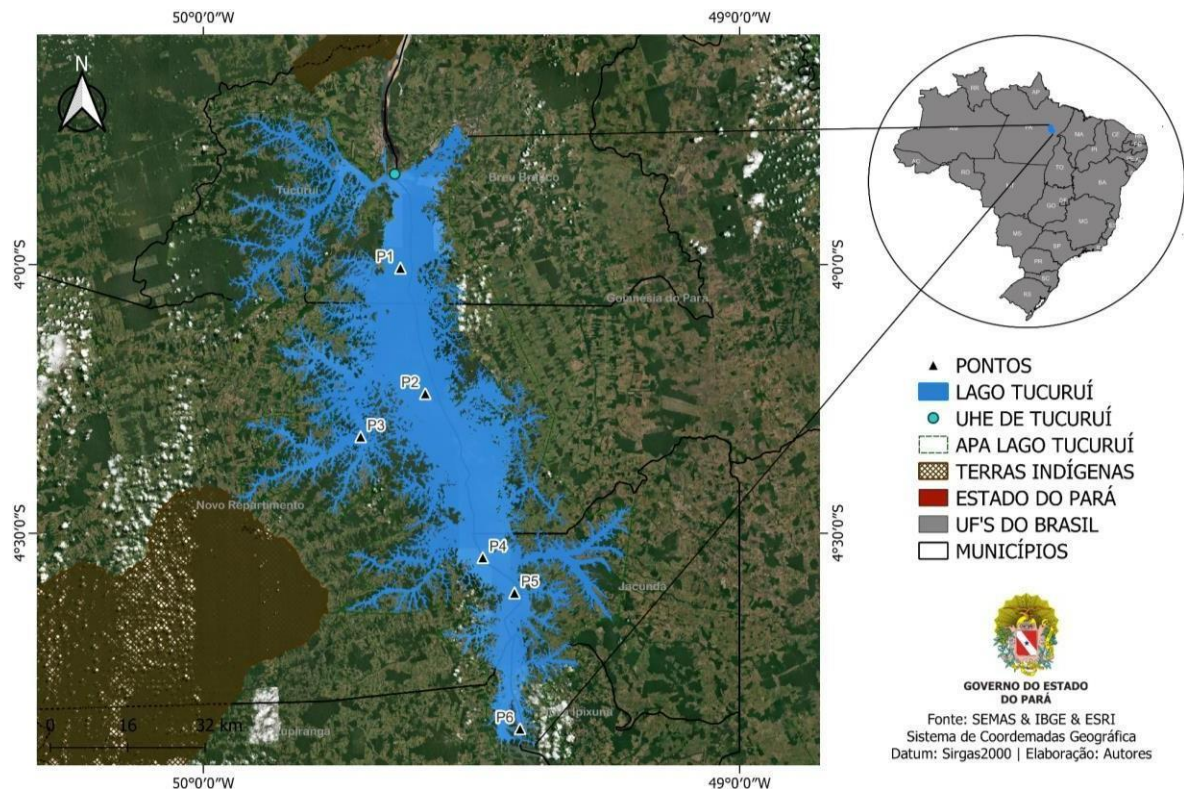
Então, seguindo essa ideia para análise, verificação e validação dos parâmetros colhidos, o presente trabalho visou contribuir, através de coletas *in loco*, para controle e conhecimento das variações de valores nos períodos seco e chuvoso e sua relação com o valor padrão estabelecido pelo CONAMA. As coletas foram feitas com intermédio da sonda multiparâmetros EXO 1 da YSI. Estes valores

são armazenados e posteriormente transferidos para o programa KOR-EXO em forma de tabela pra análise posterior. A fim de identificar possíveis variações e diferenças entre os dois períodos do ano e sua relação com os parâmetros base estabelecidos para rios classe II, finalizando com formação de banco de dados e auxiliando no monitoramento das águas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada neste trabalho focou na coleta e análise *in-loco* para verificar se existiam variações nos parâmetros físico-químicos e conseqüentemente na qualidade da água. A área de estudo foi o lago de Tucuruí, que possui extensão de 2.875 km<sup>2</sup> e fica localizada na mesorregião do sudeste paraense em um território que abrange partes de sete municípios do estado.

Figura 1. Mapa de localização com os pontos de coleta da área de estudo.



Fonte: Autores,2022.

A Figura 1 apresenta o mapa de localização dos pontos de coleta nos municípios em que o Lago de Tucuruí corre: Breu Branco, Itupiranga e Tucuruí. Esses pontos foram definidos através do programa de estímulo à divulgação de dados de Qualidade de Água (qualiáguas), projeto idealizado e divulgado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Em cada ponto foi realizada análise físico-químicas dos parâmetros de turbidez, alcalinidade, cloreto, OD e saturado, pH, condutividade, salinidade, temperatura do ar e amostra e sólidos totais dissolvidos. Porém iremos trabalhar apenas com os parâmetros descritos na resolução nº 357/2005 do CONAMA (Turbidez, pH e OD).

Tabela 1. Pontos de coleta

Ponto	Código hidro	Município	Corpo D'água	Latitude	Longitude
P1	29540000	Tucuruí	Lago de Tucuruí	-4,00639	-49,63245
P2	29530000	Novo Repartimento	Lago de Tucuruí	-4,24012	-49,58617
P3	29390000	Novo Repartimento	Lago de Tucuruí	-4,3203	-49,70663
P4	29372000	Novo Repartimento	Lago de Tucuruí	-4,54507	-49,47898
P5	29370000	Novo Repartimento	Lago de Tucuruí	-4,61072	-49,41986
P6	29360000	Itupiranga	Lago de Tucuruí	-4,86365	-49,40939

Fonte: Autores, 2022.

As informações de qualidade de água foram obtidas por amostras feitas durante o período de 2018 a 2021, seco e chuvoso, para todas variáveis no momento da coleta (*in loco*), através da sonda multiparamétrica EXO1, devidamente calibrada com soluções tamponadas para pH (adimensional), OD ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) e Turbidez (NTU ou UNT). Esse equipamento faz medições com precisão e confiabilidade para uso em campo. A metodologia analítica empregada para a análise físico-químico dos parâmetros estudados obedeceu às recomendações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2015).

Após as análises, os dados das variáveis encontrados foram agrupados e formatados em planilhas no software Microsoft Office Excel e estão disponíveis no site <https://www.semas.pa.gov.br/portais-e-sistemas/hidromet/>. As médias trabalhadas estão descritas no Quadro 1 por período seco e chuvoso.

Quadro 1. Média dos parâmetros físico-químicos por período (seco e chuvoso)

Código Hidro	Ponto	Condutividade ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ )	pH	Oxigênio dissolvido ( $\text{mg.L}^{-1}$ )	Turbidez (NTU)	Período
29360000	P1	31,95	7,95	6,91	1,99	Seco
29360000	P1	43,79	7,12	6,52	31,29	Chuvoso
29370000	P2	33,63	8,12	6,76	2,31	Seco
29370000	P2	41,17	7,00	6,13	21,13	Chuvoso
29372000	P3	32,64	7,76	6,62	2,25	Seco
29372000	P3	41,15	6,99	6,05	14,43	Chuvoso
29390000	P4	38,22	8,03	6,99	1,84	Seco
29390000	P4	43,85	7,02	6,38	3,65	Chuvoso
29530000	P5	35,85	7,94	7,14	0,53	Seco
29530000	P5	43,46	7,34	6,60	5,55	Chuvoso
29540000	P6	33,70	7,91	6,91	1,85	Seco
29540000	P6	45,55	7,30	6,81	5,70	Chuvoso

Fonte: Autores,2022.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises dos parâmetros foram tratados e aferidos com os

valores verificados no período de setembro de 2018 a dezembro de 2021 e com os limites da resolução CONAMA 357/2005. A classificação padrão foi classe II para águas doces, já que no Estado do Pará não há enquadramento definido dos corpos hídricos.

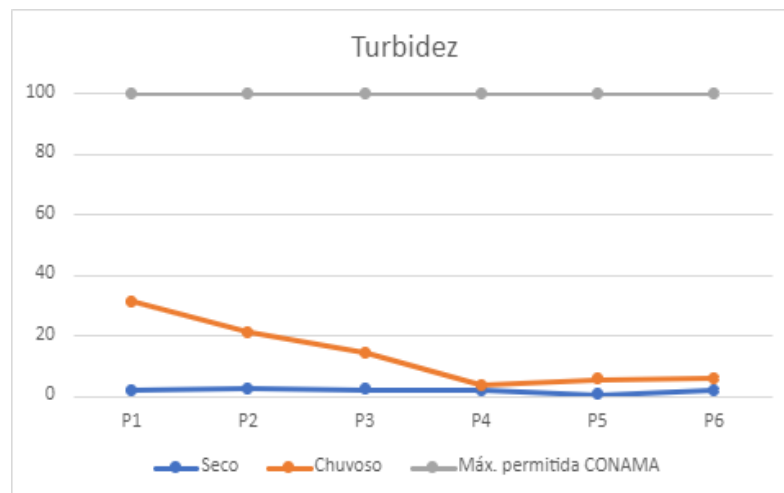
De acordo com Esteves (1988), o pH é a variável ambiental que mais influencia no meio aquático pois sua complexidade de interpretação pode interferir em diversos fatores. Em geral, nas águas superficiais, o pH varia entre 6 e 8.

No período analisado, o menor valor médio do pH foi 6,99 no ponto P3 (período chuvoso) e o maior 8,12 no ponto P2 (período seco). A resolução recomenda para este tipo de água pH entre 6 a 9, portanto as variações dos períodos estão condizentes com o valor máximo apresentando, assim mostrando características de água ácida.

De acordo com o Quadro 1, o valor médio máximo registrado de turbidez foi de 31,29 UNT no ponto P1 (período chuvoso) e mínimo de 0,53 UNT no ponto P5 (período seco). Levando em conta as medias máxima e mínima somente durante os períodos, registrou-se respectivamente: 31,29 e 3,65 no chuvoso e 2,31 e 0,53 no seco.

O Conama 357/05 dita que o limite máximo permitido para o valor da turbidez é de 100 UNT. Durante o tratamento de todos os dados relacionados à turbidez verificou-se uma variação maior entre os períodos chuvoso e seco, porém todos dados coletados estavam dentro do limite máximo permitido.

Figura 2. Gráfico de comparação das médias de turbidez, período seco e chuvoso.



Fonte: Autores,2022.

O oxigênio dissolvido é indispensável à sobrevivência dos organismos aeróbios, pois isso acaba sendo o maior indicador da poluição gerada pela atividade antrópica e seus impactos. O registro, conforme Tabela 2, de maior valor da análise para oxigênio dissolvido foi 7,14 mg.L<sup>-1</sup> 02 no ponto P5 (período seco) e 6,81 no ponto P6 (período chuvoso), já os valores mínimos foram registrados nos ponto: P3 de 6,62 (período seco) e de 6,05 (período chuvoso).

O valor máximo geral registrado foi de 7,14 e mínimo de 6,05, valores permissíveis dentro do limite de > 5,00 mg.L<sup>-1</sup> do CONAMA 357/2005.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nessa pesquisa mostraram que os três parâmetros analisados nos períodos seco e chuvoso, anos 2018 a 2021 apresentam normalidade quanto ao padrão estabelecido na resolução CONAMA 357/2005, podendo desenvolver todas as atividades descritas para águas doce classe II. Assim, todas as variações ocorridas não influenciaram na qualidade da água e no seu comportamento ao longo dos anos estudados.

Em relação a turbidez notou-se diferença entre as médias dos tratamentos estudados (Quadro 1). Observa-se aumento da turbidez no período chuvoso como observado na Figura 2 quando comparado ao período seco. O aumento nos valores de turbidez nos pontos P1, P2 e P3 pode estar ligado ao tipo de atividade desenvolvida na região, como por exemplo: criação de peixes em tanque, assim elevando a concentração de substância orgânica, partículas em suspensão e de material sólido na água (DAN TATAGIBA, S. *et al.*, 2022).

Sugere-se um estudo mais detalhado sobre as atividades desenvolvidas no lago e se há relação com a hidrelétrica, pois os pontos que apresentaram alteração ficam localizados nas proximidades dela (Figura 1).

## REFERÊNCIAS

ABDALA, V. L. Zoneamento Ambiental da Bacia do Alto Curso do Rio Uberaba-MG como Subsídio para a Gestão do Recurso Hídrico Superficial. 2005. 73 p. (**Dissertação de Mestrado**). Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 2005.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for examination of water and wastewater**. 20. ed. Washington, DC, 2015.

BOLLMANN, Harry Alberto; CARNEIRO, C.; PEGORINI, E. S. **Qualidade da Água e Dinâmica de Nutrientes**. In: ANDREOLI, C.V.; CARNEIRO, C. **Gestão Integrada de Mananciais de Abastecimento Eutrofizados**. Curitiba: Gráfica Capital, LTDA, 2005. 500p. cap. 7, p. 213-270.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

DAN TATAGIBA, S., DA SILVA, S. S., CARDOSO, T. A., DA COSTA, M. H. P., & AGUIAR, R. L.

de. (2022). **Qualidade limnológica da água em ambiente de criação de tambaqui em tanques-rede no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí**. *Scientific Electronic Archives*, 15(2).

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnoquímica**. Rio de Janeiro: Interciência, 1988. 575p.

FISCH, G. F. JANUÁRIO, M. SENNA, R. C. 1990. **Impacto ecológico em Tucuruí (PA): Climatologia**. *Acta Amazonica*, 20 (Único): 49 - 60.

MATOS, L. S.; SERRA, A. B. **As florestas no meio de vida das famílias do Mosaico de unidades de conservação do Lago de Tucuruí, Pará**. *Revista Verde*, ISSN-e 1981-8203, Vol. 15, Nº. 1, 2020, págs. 48-56.

MOTA, S. **Preservação de recursos hídricos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

PARÁ, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).

**Relatório de Monitoramento da Qualidade das Água Superficiais no Estado do**

**Pará.** p 10, 2020.

SILVA, Ana Elisa Pereira. et al.. **Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus.**

Acta Amazonica [online]. vol.38, n.4, pp. 733-742, 2008.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** v. 1, 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.



## A PERCEPÇÃO DOS TURISTAS COM RELAÇÃO A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL NA PRAIA DO MORRO BRANCO, BEBERIBE - CEARÁ

RAIMUNDA DEUZIANE DA SILVA

### RESUMO

**Introdução:** No contexto de “cultura turística” dos visitantes no comportamento de forma alienada em relação ao meio que visitam - acreditam que não tem nenhuma responsabilidade na preservação da natureza e da originalidade das destinações. Assim, a qualidade dos ambientes costeiros que é frequentemente comprometida pelas ações humanas, principalmente durante a alta estação turística. **Objetivo:** Analisar a problemática ambiental na Praia do Morro Branco, Beberibe-Ce, a partir da visão dos turistas que frequentam a praia no comportamento em viagem. **Material e Métodos:** Pesquisa qualitativa e exploratória com análise dos dados descritiva de revisões de artigos literários, eventos online e pesquisas sobre a problemática ambiental nas praias. Também é caracterizada como quantitativa, realizada por meio de questionário aplicado e respondido por 30 turistas de sol e praia, entre os meses de fevereiro e março deste ano, que visitaram a Praia do Morro Branco, como também a comunidade local. **Resultados:** Verificou-se que as questões como educação ambiental e a responsabilidade socioambiental das barracas da praia do Morro Branco no comportamento dos seus visitantes é uma realidade em várias praias do litoral cearense. É notório a falta de atitudes com relação a educação ambiental e sustentável no comportamento em viagem para manter a praia limpa. Além de garantir a preservação das praias, uma vez que é necessário que haja um diagnóstico eficiente de como encaminhar-se os termos de regularização, fiscalização e controle de políticas públicas sobre a conscientização para a educação ambiental e estilos de vida em harmonia com a natureza. **Conclusão:** Conclui-se com o presente trabalho que com menos podemos fazer mais em prol a preservação, conservação, sustentabilidade, biodiversidade e neste caso em específico para a limpeza das praias do litoral cearense. Além disso, a valorização deste ambiente natural, e seu uso racionalizado, viabilizando a implementação dos instrumentos regulatórios para efetivação de políticas públicas e macroeconômicas para a administração dos recursos hídricos no amplo território brasileiro, fazendo assim uma melhorara na qualidade da zona costeira cearense são necessários para manter a atratividade dos recursos para as gerações futuras.

**Palavras-chave:** Comportamento; Turismo; Praia Limpa; Problemática Ambiental; Praia do Morro Branco.

### ABSTRACT

**Introduction:** In the context of "tourist culture" of visitors in behavior alienated from the environment they visit - they believe that they have no responsibility in preserving



nature and the originality of destinations. Thus, the quality of coastal environments that is often compromised by human actions, especially during the high tourist season. **Objective:** To analyze the environmental problem in Praia do Morro Branco, Beberibe-Ce, from the view of tourists who frequent the beach in the traveling behavior. **Material and Methods:** Qualitative and exploratory research with analysis of descriptive data of reviews of literary articles, online events and research on environmental issues on the beaches. It is also characterized as quantitative, carried out through a questionnaire applied and answered by 30 tourists of sun and beach, between the months of February and March of this year, who visited Praia do Morro Branco, as well as the local community. **Results:** It was found that issues such as environmental education and the social and environmental responsibility of the tents of Morro Branco beach in the behavior of its visitors is a reality in several beaches of the coast of Ceará. It is notorious the lack of attitudes towards environmental and sustainable education in the traveling behavior to keep the beach clean. In addition to ensuring the preservation of the beaches, since it is necessary that there is an efficient diagnosis of how to forward the terms of regularization, supervision and control of public policies on awareness for environmental education and lifestyles in harmony with nature. **Conclusion:** It is concluded with the present work that with less we can do more in favor of preservation, conservation, sustainability, biodiversity and in this case specifically for the cleaning of the beaches of the coast of Ceará. In addition, the valuation of this natural environment, and its rationalized use, enabling the implementation of regulatory instruments for the implementation of public and macroeconomic policies for the management of water resources in the thus making an improvement in the quality of the coastal zone of Ceará are necessary to maintain the attractiveness of resources for future generations.

**Key Words:** Behavior; Tourism; Clean Beach; Environmental Problem; Morro Branco Beach.

## INTRODUÇÃO

A pesquisa, fundamentar-se na questão da problemática ambiental em relação ao lixo jogado na areia das praias do nosso país. O Brasil tem mais de 2 mil praias em mais de 7 mil quilômetros de costa como atrativos turísticos naturais. Em contrapartida, o país despeja mais de 320 mil toneladas de lixo plástico no mar a cada ano. Bilhões de itens que vão parar no fundo do mar todos os dias gerando impacto negativo na vida de animais marinhos, no meio ambiente e na vida da comunidade local.

O Ceará possui a maior extensão de litoral do Nordeste (573 Km), onde 54 Km de praia fica em Beberibe – Ce. E a praia de Morro Branco tangencia alguns tópicos essenciais para discussão sobre essa problemática ambiental relacionada a limpeza das praias que move muitas ações e mobilizações, investigando as atitudes e os comportamentos dos turistas de sol e praia em relação à sustentabilidade, verificando a sua influência em viagem diante da questão do Turismo Sustentável.

Atualmente, a vasta extensão litorânea cearense sofre, direta e indiretamente, com a poluição nas praias, tendo como consequência os mais variados níveis de impactos ambientais na costa como a questão da falta da educação ambiental dos turistas que usufruem desse destino turístico.

Ruschmann (2015, p. 107) reforça os impactos ambientais do turismo de massa nos espaços naturais defendendo que:

“O turismo de massa - caracterizado pelo grande volume de pessoas que

viajam em grupos ou individualmente para os mesmos lugares, geralmente nas mesmas épocas do ano - vem sendo considerado o maior agressor dos espaços naturais. o excesso de turistas conduz ao superdimensionamento dos equipamentos destinados a alojamento, alimentação, transporte e entretenimento, que impreterivelmente ocupam grandes espaços - agredindo paisagens e destruindo ecossistemas.”

Além disso, Ruschmann (2015, p. 23) demonstra uma preocupação, que se faz muito atual, que é a falta de “cultura turística” dos visitantes:

“[...] a falta de “cultura turística” dos visitantes faz com que eles se comportem de forma alienada em relação ao meio ambiente que visitam- acreditam que não tem nenhuma responsabilidade na preservação da natureza e da originalidade das destinações. Entendem que seu tempo livre é sagrado, que tem direito ao uso daquilo pelo qual pagaram e que, além disso, permanecem pouco tempo – insuficiente, no seu entender, para agredir o meio natural.”

Conforme Beni (2003), para alcançar a sinergia no turismo, “[...] é importante um correto planejamento da atividade vislumbrando uma evolução favorável para empreendedores, comunidade local, turistas e para a própria localidade, ou seja, da produção ao consumo.”

É fato que cada vez mais os resíduos jogados nas praias – desde embalagens plásticas, garrafas, bitucas de cigarro, etc. – trazem efeitos que vão muito além de um mero incômodo. O lixo na areia da praia acaba parando no mar a dentro e impactando diretamente nos prejuízos ambientais, econômicos e aos banhistas que visitam a Praia do Morro Branco, como também as praias do Ceará.

Diante desse contexto, essa pesquisa objetiva analisar a percepção dos turistas com relação a problemática ambiental na Praia do Morro Branco, Beberibe – Ceará e investigar a questão da educação ambiental no comportamento em viagem do turismo de massa.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso descritivo, em relação aos dados coletados foi de caráter quali-quantitativo e de acordo com o método empregado na coleta dos dados e pesquisa de campo.

A pesquisa quali-quantitativa é justificada pela utilização de ferramentas metodológicas quantitativas de coleta de dados e suas respectivas análises associadas à interpretação qualitativa dessas informações (SOUZA; KERBAUY, 2017). O caráter descritivo da pesquisa é fundamentado em Gil (1999, p. 28) por corresponder ao levantamento e estudo de características ou opiniões de um grupo, “visando descobrir a existência de associações entre variáveis [...] pretendendo determinar a natureza dessa relação”.

Este trabalho se utilizou de pesquisas descritivas quanto à sua natureza e seu objetivo e adota como procedimento técnico bibliográfico, material publicado em livros, artigos e material disponibilizado na internet.

Assim, a coleta de dados foi conduzida através da plataforma Google Forms em forma de questionário sobre o tema e aplicados/compartilhados em grupos específicos das principais plataformas das mídias sociais: Facebook e Instagram. Com base nas informações obtidas, foi feito a tabulação e o embasamento para a análise das respostas na estruturação de um referencial teórico fundamentado na contextualização sobre o tema: a percepção dos turistas com relação a problemática

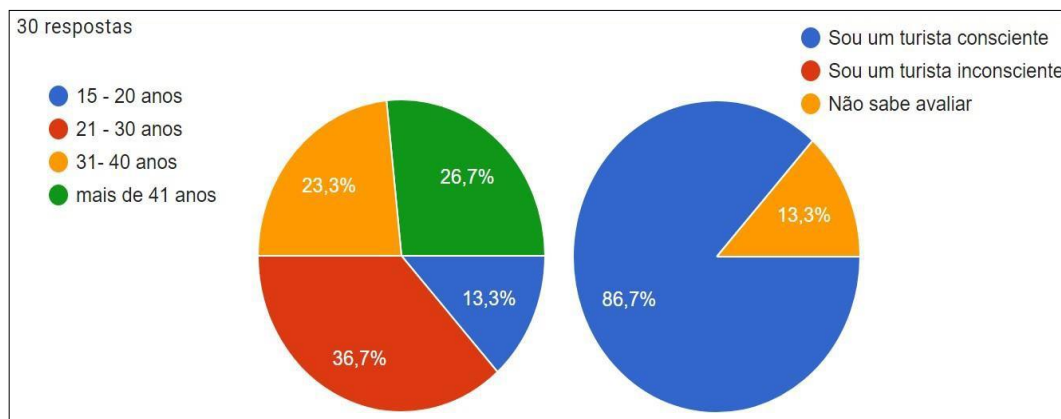
ambiental na praia do Morro Branco, Beberibe – Ceará.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise feita a partir dos dados coletados junto à reflexão e a discussão sobre a problemática ambiental na praia do Morro Branco, Beberibe – Ceará. Foram analisados as respostas de 30 entrevistados, entre os meses de fevereiro e março deste ano, e observou-se que os dados coletados, no questionário aplicado aos turistas e as pessoas da comunidade local, foram bastante significativos para ter uma aferição para verificar o problema do lixo jogado na praia.

A pesquisa de percepção observou-se diferentes faixas etárias e no que diz respeito a influência como turista para com o meio ambiente que visita nos destinos turísticos, a maior parte dos participantes da pesquisa acreditam ser um turista consciente com 86,7% contra 13,3% que não souberam avaliar, conforme o **Gráfico 1** abaixo:

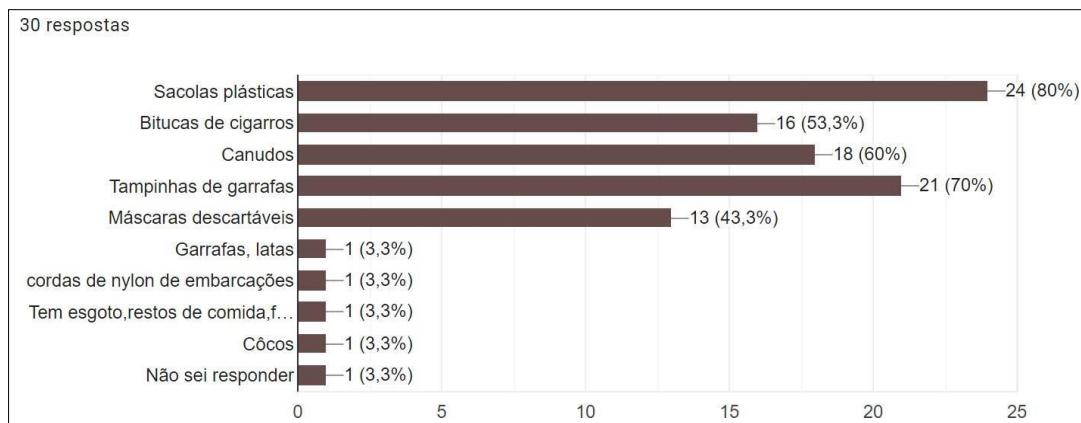
**Gráfico 1:** Qual é a sua idade e a sua influência como turista para com o meio ambiente que visita nos destinos turísticos?



Fonte: Elaborado pela autora, (2022).

Segundo o **Gráfico 2**, dar uma caminhada na areia da praia e se assustar com a quantidade de materiais de lixo não-biodegradáveis jogados na praia resultou em porcentagens significativas. O plástico (sacolas plásticas e canudos) é o material mais expressivo somando 140% no impacto ambiental das praias, pois levam 400 anos para se decompor. A tampinha plástica com 70% também é um item bastante comum na praia.

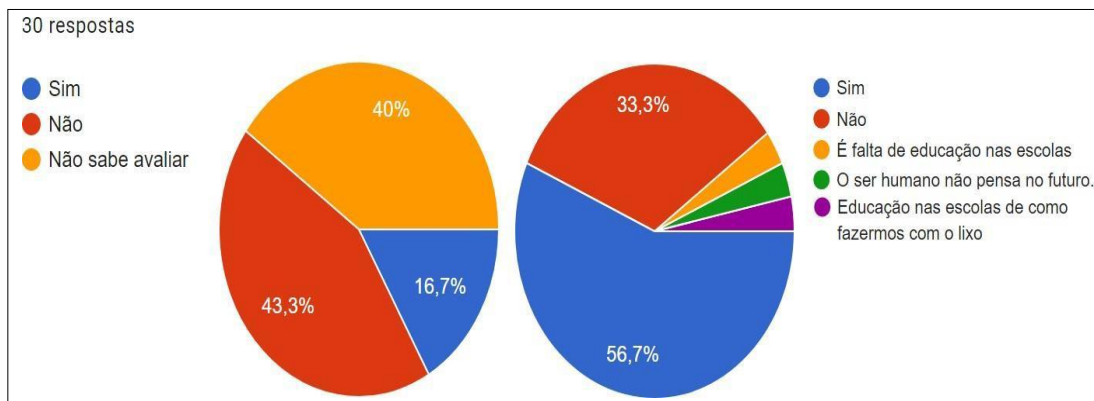
**Gráfico 2:** Quais os materiais de lixo não-biodegradáveis você vê jogados na Praia do Morro Branco?



**Fonte:** Elaborado pela autora, (2022).

Encontrou-se opiniões que contrastam quanto a responsabilidade socioambiental das barracas de praia em Morro Branco, observou-se que 43,3% das barracas de praia não passam uma boa imagem em termos de preservação ambiental para os seus clientes/turistas e 40% não souberam avaliar. Ao serem questionados sobre o descarte de lixo produzido nas praias, 56,7% dos informantes responderam que o lixo jogado nas praias é devido à falta de lixeiras nas barracas de praia, como mostra o **Gráfico 3** abaixo:

**Gráfico 3:** As barracas de praia passam uma boa imagem em termos de preservação ambiental para os seus clientes/turistas? O lixo jogado nas praias é devido à falta de lixeiras nas barracas de praia?



**Fonte:** Elaborado pela autora, (2022).

É iminente a necessidade de um trabalho voltado para prática de preceitos de sustentabilidade, pois a quantidade lixo que vemos na areia da praia (conforme observamos as imagens na **Figura 4**) evidencia a importância da Educação Ambiental como forma de mitigar os impactos ambientais, problemática que se estende a atividade do turismo de massa que acaba por degradar o meio-ambiente, comprometendo o viés da sustentabilidade ambiental.

**Figura 4:** Fotos simultâneas de materiais de lixo não-biodegradáveis jogados na Praia do Morro Branco – Ce.



**Fonte:** Elaborado pela autora, (2022).

## CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos, foi possível perceber que se faz necessário a valorização deste ambiente natural, e seu uso racionalizado, viabilizando a implementação dos instrumentos regulatórios para efetivação de políticas públicas e macroeconômicas para a administração dos recursos no amplo território brasileiro, fazendo assim uma melhorara na qualidade da zona costeira cearense são necessários para manter a atratividade dos recursos naturais para as gerações futuras.

Conclui-se que o setor de serviços juntamente com os órgãos públicos deverá se preocupar em conscientizar as pessoas sobre a importância de cuidar do meio ambiente para que outras gerações não sejam de fato prejudicadas pelo mau uso de hoje. Como também, estes estudos buscam observar os significados, valores, atitudes, sentimentos e experiências dos indivíduos com o seu meio (Teles et al. 2009). E motivar os pesquisadores a analisar as relações entre atitudes e comportamentos sustentáveis em diversos contextos.

## REFERÊNCIAS

BENI, M. C. (2003). **Como certificar o turismo sustentável?** Revista Turismo em Análise, 14 (2), 1-7. <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4867.v14i2p5-16>.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável: A proteção do meio ambiente**.

[livro eletrônico] - Coleção Turismo. Campinas, SP: Papirus, 2015.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. **Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação**. Educação e Filosofia, v. 31, n. 61, p. 21- 44, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44>. Acesso em: 23 mai. 2022.

TELES TS, Cutrim Junior V, Santos JHS. (2009). **Percepção Ambiental dos frequentadores das praias do Olho d' Água e Araçagi, Ilha do Maranhão-MA**. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Universidade Federal de Viçosa- Mg.



## UMA DISCUSSÃO SOBRE O PADRÃO TECNOLÓGICO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

LYÊSSA VIANA DE LIMA; ALICE NEGREIROS SOARES COELHO DE SOUSA;  
VINICIUS CARVALHO MOREIRA; ANTÔNIO ALVES DIAS NETO;

### RESUMO

O presente trabalho realizou uma revisão bibliográfica para tratar das compreensões sobre soluções tecnológicas apropriadas sob a perspectiva do ecosaneamento, tendo como objetivo fazer uma discussão sobre o padrão tecnológico do saneamento básico praticado no Brasil. Essa discussão se justifica diante da necessidade de revisar o padrão tecnológico desenvolvido e aplicado no Brasil, da necessidade de rompimento do paradigma da gestão ambiental transformando os sistemas sanitários lineares em circulares, e diante da necessidade de o saneamento ser universalizado em um País continental com profundas desigualdades e particularidades.

**Palavras-chave:** tecnologias sanitárias apropriadas; saneamento ecológico; saneamento básico.

### ABSTRACT

The present paper conducted a literature review to address the understandings about appropriate technological solutions from the perspective of ecosanitation, aiming to make a discussion about the technological standard of sanitation practiced in Brazil. This discussion is justified by the need to review the technological standard developed and applied in Brazil, the need to break the paradigm of environmental management by transforming linear sanitation systems into circular ones, and the need for sanitation to be universalized in a continental country with profound inequalities and particularities.

**Key Words:** appropriate sanitation technologies; ecological sanitation; sanitation.

### INTRODUÇÃO

A luz dos atuais paradigmas da gestão ambiental, as tecnologias convencionais de saneamento básico precisam ser superadas ou incrementadas. As tecnológicas convencionais do saneamento básico são sistemas lineares, voltados para soluções de fim de tubo, sistemas centralizados em unidades operacionais robustas, com elevado consumo de materiais, equipamentos e energia, elevados custos de manutenção e operação. O padrão tecnológico de saneamento mais largamente implantado pouco contribui para as ações de prevenção da poluição e é de elevado custo operacional e manutenção. Parte dessas tecnologias implantadas são acometidas pela falta de investimentos suficientes e adequados para a sua manutenção, ficando inoperantes ou funcionando precariamente em desacordo com condicionantes ambientais.

No Brasil é muito comum aterros sanitários se tornarem lixões, estações elevatórias de efluentes e estações de tratamento de esgotos se tornarem inoperantes, causando odores desagradáveis, conflitos socioambientais com moradores circunvizinhos ou ainda despejando efluentes com elevada carga orgânica e microrganismos patogênicos em corpos hídricos receptores. Também não é incomum sistema de abastecimento de água ficarem sem funcionamento, sistemas de drenagem urbana serem obstruídos e assoreados, e com o excesso da impermeabilização do solo das cidades ocorrer alagamentos e inundações.

Tais perspectivas apontam para a necessidade de repensar os padrões tecnológicos do saneamento a partir da avaliação criteriosa do contexto de cada localidade. Para que os investimentos em saneamento sejam em técnicas e tecnologias mais apropriadas a cada contexto considerando as suas múltiplas dimensões (social, econômico, cultural, político, financeiro, físico, territorial e ecológico) e as relações de dependência e interdependência do saneamento com as condições do meio físico, social, estrutural, financeiro, institucionais e com outros serviços e políticas públicas.

O acesso aos serviços de saneamento no Brasil não é integralizado e universalizado, e não possui uma significativa diversificação tecnológica. No presente trabalho tem-se o pressuposto que uma maior diversificação tecnológica contribuiria mais sensivelmente para um saneamento integrado e universalizado. Para tanto, as políticas de saneamento deveriam considerar uma gama de possibilidades de técnicas e tecnologias para tratar adequadamente os rejeitos, fazer o manejo adequado das águas pluviais e poder levar água potável e com segurança aos domicílios. Por isso, defende-se a necessidade do desenvolvimento de novas soluções tecnológicas ecossustentáveis levando-se em conta a infraestrutura ou obra, mas também as condições intervenientes nessas infraestruturas e serviços, tais como as questões socioeconômicas, de promoção da saúde, qualidade ambiental no qual devem ser adequadas à realidade da população.

O exposto mostra a importância de se abordar o saneamento na perspectiva das tecnologias apropriadas, que consiste na ideia de identificar a melhor alternativa tecnológica, aquela mais compatível à realidade da localidade e do usuário. Levando em consideração os interesses sociais e compreendendo as necessidades em dialogar com a comunidade e internalizar esses valores na concepção das tecnologias. O modelo vigente parece ser pautado pela tecnológica e não pelo contexto social. E o presente texto tem a finalidade de provocar essa reflexão.

Para essa reflexão o presente trabalho, realizou uma revisão bibliográfica para tratar das compreensões sobre soluções tecnológicas apropriadas sob a perspectiva do ecosaneamento.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica de caráter teórico-conceitual em função de fazer uma discussão sobre tecnologias apropriadas, atividade da disciplina Soluções Sanitárias Unidomiciliares Apropriadas, que tinha como finalidade produzir material de discussão sobre o saneamento mais apropriado. Para construção do trabalho, palavras-chave relacionadas ao tema: “tecnologias apropriadas, ecosaneamento, saneamento básico, sustentável” foram usadas como entrada em bases do Google Scholar e SciELO. A busca foi realizada em abril de 2022 e retornou quatro artigos que foram utilizados na discussão acerca do tema.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A nossa sociedade produziu um padrão tecnológico de saneamento básico que consome 15 mil litros de água pura ano só para o transporte de fezes e urina (COHIM et al, 2007); que no ano de 2020 perdeu nos sistemas de distribuição de água potável cerca de 57,6% do volume produzido (SNIS, 2021) e consumiu junto ao sistema de esgotamento sanitário cerca de 13,9 Twh de energia, valor 4,8% superior ao ano anterior (SNIS, 2021). Uma sociedade que produziu um padrão construtivo e de uso e ocupação do solo que compromete o ciclo hidrológico com a excessiva impermeabilização do solo, comprometendo os sistemas regulatórios das águas nas bacias hidrográficas. Só no ano de 2020, 218,4 mil pessoas ficaram desabrigadas ou desalojadas devido a eventos hidrológicos em áreas urbanas (SNIS, 2015, p.35). Produzimos uma cadeia de produção e descarte de materiais que consome combustíveis fósseis para concentrar materiais em aterros sanitários, grande parte deles com potencial de reuso e reciclagem. No ano de 2020, apenas 2% dos Resíduos Sólidos Urbanos foram recuperados no Brasil (SNIS, 2021). Produzimos sistemas elevatórios e de adução para transportar e concentrar as águas servidas e contaminadas, que foram usadas de forma ineficiente nos lares para serem processadas em reatores produtores de gases causadores de efeito estufa. Segundo Brasil (2020), no documento denominado “Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima”, os sistemas de coleta e destinação final dos resíduos sólidos e de tratamento de efluentes sanitários no Brasil foram responsáveis por 4,5% do total das emissões atmosféricas do País, percentual superior a indústria de cimento e mineral juntas, emitindo só no ano de 2016 o correspondente a 65.954 Gg de CO<sub>2</sub>, valor 16,4% superior ao ano de 2010.

O explicitado mostra que atualmente o conceito de saneamento tornou-se vulnerável, pois segundo Cohim et. al (2007), este modelo gera constantes ameaças sobre os recursos hídricos, que conseqüentemente aumenta a degradação ambiental, principalmente devido ao lançamento das águas usadas. O autor expõe a ideia que se o modelo ainda está em prática, é por conta de ser considerado "apropriado", com um falso pensamento de funcionalidade, por mais que estejam fornecendo os serviços, há falhas e não atende a todas as localidades.

E contribuindo com o entendimento do “falso pensamento de funcionalidade do saneamento convencional” trazido por Cohim et. al (2007), Esrey e Andersson (2016) argumenta que alguns dos problemas do saneamento vem da exposição de falsos pressupostos e valores, dando a entender que os recursos são infinitos. Isso acaba que as "soluções" oferecidas pelo saneamento convencional tornam-se parte do problema, ao invés de serem sua solução, pois levam à pressupostos com fluxos lineares, que transformam recursos em resíduos, em vez de reuso. Assim, faz-se necessário questionar se as tecnologias convencionais ainda são satisfatórias a demanda da sociedade, e trazer novas soluções que não pressionem os recursos hídricos.

Nesse sentido, em contraposição ao saneamento convencional, Esrey e Andersson (2016) defendem a perspectiva do Saneamento Ecológico como uma nova maneira de pensar e agir das pessoas em relação às excretas como um material que pode ser reutilizado e não como um resíduo a ser descartado, promovendo saúde e bem estar da população. Assim, é proposto um sistema de ciclo fechado no lugar de um sistema linear, tendo o fechamento do ciclo dos nutrientes com a disseminação de soluções apropriadas.

Dentro desse contexto, também se tem a perspectiva das tecnologias apropriadas. De acordo com Caldas et. al (2020), tecnologia apropriada pode ser



entendida como técnicas produtivas fáceis de implantar e de baixo custo, podendo ser aplicadas em pequena escala, com mão de obra simples e de fácil manuseio. Logo se diferenciam das tecnologias convencionais, centralizadoras e de elevado custo. Posto isso, é importante estudar tecnologias alternativas que se adequam ao contexto de cada localidade, entendendo suas dificuldades e concebendo soluções mais econômicas.

Dentre as tecnologias descentralizadas e de baixo custo de implantação e operação Cantuária et. al (2013) abordam diversos tipos de soluções tecnológicas a serem consideradas junto com a comunidade considerando seus respectivos contextos, que estão sendo testadas pelo mundo. São soluções consideradas mais apropriadas na perspectiva da sustentabilidade, por permitir o aproveitamento da água, biomassa e dos nutrientes existentes nos dejetos humanos como produtos ao invés de tratá-los com resíduos. Dentre as tecnológicas exemplificadas pelos autores estão os Sanitários UDDT (Urine Diverting Dehydrating Toilet), onde há a separação entre as fezes e a urina; fossa séptica melhorada ou econômica; produção de biogás como combustível para preparo de alimentos e iluminação. Em todas elas há campanhas de implementação desses sistemas que fornecem água e serviços de saneamento em domicílios bairros mais desfavorecidos, que antes era um desafio. Não obstante a importância do uso dessas tecnológicas em bairros mais desfavorecidos, na situação de crise ambiental que vivemos, não podemos nos dar ao luxo de desperdiçar recursos minerais presentes em nossos efluentes também em unidades domiciliares de elevado padrão social e em localidades densamente ocupadas. A sociedade deve ter como meta a universalização do gerenciamento dos dejetos humanos sem gerar efluentes e produzindo sistemas de reciclagem.

As soluções tecnológicas apropriadas apresentam muitas características que trazem ganhos sustentáveis e socioambientais. Esrey e Andersson (2016) apontam diversos atributos dos sistemas ecossustentáveis que promovem mais benefícios que os métodos convencionais. Os sistemas de saneamento ecológico são um modelo econômico apresentando baixo custo de instalação e manutenção, sem necessidade de grandes estruturas; é um método mais seguro, pois separa a urina das fezes; atende locais de baixa densidade demográfica; e pode-se considerar o retorno dos nutrientes ao solo, garantindo mais fertilidade do que com o uso de fertilizantes comerciais.

Conforme Cohim et. al (2007), para a escolha de uma tecnologia apropriada para uma localidade não deve-se levar em consideração apenas o conhecimento científico, mas também envolver abordagens do contexto cultural, de promoção da saúde, no qual visam à adaptação à realidade socioeconômica e ambiental de uma comunidade. Deve existir uma boa relação entre profissionais e a comunidade, pois a participação social tem papel crucial no processo de tomada de decisão, é a partir dela que se conhece os hábitos e costumes da população, pode saber quais as dificuldades por falta de serviço e infraestrutura e chegar a uma conclusão para conceber a tecnologia.

Cantuária et. al (2013) também coloca que é necessário perceber o contexto de cada localidade, para assim definir objetivos e estabelecer o caminho para alcançar uma boa solução. É importante a participação e mobilização da população alvo para perceber os benefícios desse sistema, trazendo uma nova consciência para essas práticas. Desse modo, a população começa a entender as vantagens de adotar novos modelos, como na saúde, no ambiente e na redução de preço.

## CONCLUSÃO

Muitas obras e infraestruturas implantadas no Brasil ficam obsoletas e isso pode significar que os investimentos realizados em saneamento não estão sendo adequadamente estudados e realizados. Pode significar que as escolhas das tecnológicas não estão sendo pautadas pelo contexto ambiental, socioeconômico, técnico e financeiro da realidade de muitos municípios, desconsideram a condição de pagamento dos usuários, as condições estruturantes e estruturais adequadas ao funcionamento dos sistemas implementados.

Esse panorama junto aos desafios ambientais de uma sociedade pós-moderna aponta para a necessidade de uma revisão do padrão tecnológico adotado pelo saneamento tido como convencional. No presente trabalho compreende-se que essa revisão ocorre na concepção da tecnológica ideal a cada contexto. Porém, para que isso aconteça deve haver um entendimento entre os profissionais e a população do local. Os primeiros devem estar cientes que todo aparato tecnológico e o conhecimento adquirido por eles devem ser utilizados a serviço de sensibilizar e instruir um processo de tomada de decisão, e para que sejam suficientes na definição da solução tecnológica mais apropriada a cada contexto, esse processo de tomada de decisão devem ser fruto de um processo de compreensão e empoderamento da comunidade local, para que possam (técnicos e comunidade) compreender a realidade, os desafios e dificuldades, os fatores intervenientes nas tecnológicas possíveis e factíveis de serem adotadas, seja culturalmente ou socialmente. Tem-se a compreensão de que para que as soluções tecnológicas de saneamento ambiental sejam a mais apropriadas a cada contexto é importante que os profissionais de saneamento construam um ambiente propício ao pensar e conceber soluções sanitárias junto com a comunidade e não para a comunidade. Tem-se o pressuposto de que a tecnologia é produto da concepção cultural que nós temos e produzimos do mundo, e que se não produzirmos uma nova forma de nos relacionar com o meio ambiente, seguiremos reproduzindo os velhos padrões tecnológicos e não superaremos as tecnologias convencionais de saneamento.

Não obstante, o fato de compreender que as tecnologias convencionais de saneamento devem ser superadas por técnicas e tecnologias sanitárias mais ecológicas e mais apropriadas, não pode ser compreendida como uma condenação da tecnologia convencional. Ela tem seu papel e funcionalidade, garantindo a salubridade ambiental em parcela significativa das cidades brasileiras. No entanto, no Brasil a tecnológica convencional tem sido tratada como padrão ouro. E esse entendimento deve ser desconstruído.

No presente trabalho compreende-se que as tecnológicas convencionais devem ser consideradas como mais uma possibilidade tecnológica a ser estudada e analisada em cada contexto. Logo entende-se que as soluções tecnológicas tidas como não convencionais não deveriam ser consideradas apenas para atender comunidades periféricas, de baixa renda, em zonas rurais ou semiáridas, mas também nas cidades mais adensadas e com elevado padrão construtivo, visto que elas isoladamente ou de forma complementar as soluções convencionais podem significar ganhos ambientais e redução da pressão que esses sistemas exercem sobre os recursos naturais.

Exemplos de soluções sanitárias tidas como não convencionais são muitas e envolvem os sistemas de captação de águas chuva, reuso de água cinzas, tanques e evapotranspiração, bacias de retenção e infiltração de água, telhados verdes, compostagem doméstica dentre tantas outras que contribuem com um saneamento mais ecológico e no ambiente urbano podem ser empregados como soluções

individuais isoladas ou de forma a complementar os sistemas convencionais de saneamento contribuindo na redução das demandas por recursos hídricos, energia, para a recarga do lençol freático, para ampliar a vida útil de aterros entre outros benefícios diretos e indiretos.

No presente trabalho compreendeu-se que a diversificação tecnológica no campo do saneamento por uma abordagem mais ecossistêmica, do saneamento ecológico e das tecnológicas mais apropriadas pode contribuir com a desafio da universalização, integralidade e efetividade do saneamento. Uma perspectiva de conceber as tecnológicas sanitárias junto com a comunidade e não para a comunidade promoveriam condições mais diversificadas e adequadas a cada contexto social, territorial, político, econômico, cultural, ecológico corroborando com o desenvolvimento dos profissionais de saneamento, das comunidades, contribuindo com a construção de um novo padrão tecnológico mais condizente com o contexto local e mais sustentáveis, promovendo de forma mais efetiva a qualidade de vida e promoção da saúde.

### **REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)**

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima / Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. -- Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021. 620 p.: iL. ISBN: 978-65-87432-18-2

CANTUARIA, Gustavo Alexandre Cardoso; DA CUNHA FORTE, Joana. Saneamento Urbano Sustentável-Referências Projetuais-Ecosan. Universitas: Arquitetura e Comunicação Social, v. 10, n. 2, 2013.

COHIM, Fernanda et al. DO SANEAMENTO TRADICIONAL AO SANEAMENTO ECOLÓGICO: A NECESSIDADE DE CONSTRUIR UMA DIMENSÃO SÓCIO-CULTURAL. In: Conferência Internacional em Saneamento Sustentável: Segurança alimentar e hídrica para a América Latina. Fortaleza. 2007.

DE LIMA CALDAS, Eduardo; BARBOSA CHECCO, Guilherme; JAYO, Martin. Para superar o déficit de saneamento básico no Brasil: papel potencial das tecnologias apropriadas. Desarrollo local sostenible, n. junio, 2019.

ESREY, Steven A.; ANDERSSON, Ingvar. Saneamento ecológico: fechando o ciclo. Revista Agricultura Urbana numero, 2001.

SNIS. Diagnósticos temáticos visão geral anos de referência 2020. Ano 2021. disponíveis em:<http://www.snis.gov.br/diagnósticos>.



## **ECO COZINHA: INDICADORES PARA TORNAR UMA COZINHA DE PEQUENO PORTE SUSTENTÁVEL**

EMILY DOS REIS ALMEIDA; ROSELI CONSTANTINA DE ARAÚJO; THIAGO CESAR BRUNO; CAMILA MOLENA DE ASSIS; LUCIANA FERREIRA BAPTISTA

### **RESUMO**

A sustentabilidade é um conjunto de processos e ações que se destinam a atender as necessidades da presente e das futuras gerações e para isto precisa-se de um olhar para todos os setores produtivos e pode-se dizer que existe uma cadeia de produção quando se pensa em restaurantes. Existem normas de qualidade e segurança alimentar para estes estabelecimentos, entretanto, não há uma lei focada especificamente para a sustentabilidade neste setor e avaliação dos impactos negativos causados pela produção de comida. Os trabalhos que focam nesta temática, direcionam o levantamento para produção industrial em larga escala, dificultando o pequeno que queira se destacar com a temática. Este artigo apresenta um levantamento bibliográfico a partir de análises de publicações científicas sobre a temática de sustentabilidade na cozinha, objetivando reunir informações relevantes que enfatizem os principais e mais acessíveis procedimentos para tornar o funcionamento de uma cozinha de pequeno porte ambientalmente sustentável. Os indicadores de sustentabilidade descreverão os impactos ambientais, econômicos e sociais provocados pela cozinha e os resultados obtidos a partir destes podem ser utilizados para avaliar e criar valores de referência e definir metas, analisar os fatores que afetam a sustentabilidade, monitorar as políticas e estratégias de sustentabilidade, comparar com alternativas. Através da proposta de indicadores de sustentabilidade para cozinha de pequeno porte, percebe-se que a preocupação no desenvolvimento do cardápio, uso dos alimentos, destinação dos resíduos e cuidado com a equipe, passa a ser embasado dentro do tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômico), não focando somente no preparo do alimento e sim na sua cadeia de suprimentos, desde a escolha do fornecedor até o tratamento do resíduo gerado.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Gestão Ambiental, Lista de verificação, Foodtruck, Alimentação.

### **ABSTRACT**

Sustainability is a set of processes and actions that are intended to meet the needs of the present and future generations and for this it is necessary to look at all productive sectors and it can be said that there is a production chain when we think about restaurants. There are quality and food safety standards for these establishments, however, there is no law specifically focused on sustainability in this sector and assessment of the negative impacts caused by food production. The works that focus on this theme, direct the survey to industrial production on a large scale, making it difficult for the small who wants to stand out with the theme. This article presents a bibliographic survey based on analyzes of scientific publications on the theme of sustainability in the kitchen, aiming to gather relevant information that emphasize the main and most accessible procedures to make the operation of a small kitchen environmentally sustainable. Sustainability indicators will describe the

environmental, economic and social impacts caused by cooking and the results obtained from these can be used to assess and create benchmarks and set goals, analyze factors that affect sustainability, monitor policies and strategies for sustainability, compare with alternatives. Through the proposal of sustainability indicators for small kitchens, it is clear that the concern in the development of the menu, use of food, disposal of waste and care for the team, starts to be based on the sustainability tripod (environmental, social and economic), not only focusing on food preparation, but on its supply chain, from the choice of supplier to the treatment of the generated waste.

**Key Words:** Sustainability, Environmental management, Verification list, Foodtruck, Food.

## INTRODUÇÃO

A gastronomia sustentável pode ser definida através dos processos na cadeia dos serviços de restaurantes, que envolvem desde recomendações para a agricultura, transporte, embalagem até a chegada ao restaurante. Discorre também sobre a normatização de procedimentos para a gestão na manipulação dos alimentos, receitas, porções, compostagem, uso da água e resíduos, pelos colaboradores internos (NUNES, 2012).

Prazeres da mesa (2010), apresenta uma importante iniciativa que promove a discussão sobre eco cozinhas, que foi a Carta de São Paulo “por uma cozinha sustentável”, criada em 2010. O documento lista os seguintes princípios: Conhecer o alimento que adquirimos, processamos e comemos; conservar os meios e as condições que dão origem ao alimento; preservar, valorizar e promover as qualidades naturais do alimento, assim como seu uso saudável; utilizar todo o alimento que adquirimos; remunerar adequadamente os produtores do alimento, inclusive pelos serviços ambientais providenciados para a sociedade; Aplicar conhecimento e tecnologia inovadora para valorizar a diversidade e qualidade do ingrediente, assim como de seus usos; Honrar e respeitar diariamente o ato de comer e de preparar a comida. Entretanto, a sustentabilidade de um restaurante envolve diversas questões que vão muito além de proporcionar uma alimentação saudável, afinal, está ligada às recomendações para agricultura, fornecedores, transporte e embalagens dos produtos até a chegada ao restaurante, inclui também a normatização para procedimentos de manipulação, gestão dos resíduos produzidos, e, além disso, envolve o planejamento arquitetônico do local, a economia de energia e otimização na utilização dos recursos naturais (NUNES, 2012).

A Gestão ambiental para restaurantes, assim como em outras áreas leva em consideração a adequação dos procedimentos a legislação ambiental e visa o uso consciente de recursos, como água e energia, e a correta manipulação de produtos e resíduos que envolvam riscos ao meio ambiente (MARKETING SANITY, 2021).

Algumas práticas sustentáveis para restaurantes são estabelecidas pela Green Restaurants Association dos Estados Unidos (2002), National Restaurants Association (CONSERVE, 2022), entretanto Wallace (2005) relata bem as práticas sendo utilizadas para restaurantes industriais. No Brasil, não há legislação, mas encontra-se nas bases de dados buscando por “sustentabilidade na cozinha” ou “indicadores de sustentabilidade na cozinha”, alguns trabalhos que se referem aos cardápios (VIEIROS E PROENÇA, 2010) e trabalhos sobre a sustentabilidade em restaurantes (DE SOUZA GALLO, 2016), (TURCHETTO, 2021) voltados basicamente para os resíduos gerados nos estabelecimentos. Mayard (2021) utilizou o conceito do Green Restaurants Assessment (GRASS) e seguindo princípios de ISO 14000, ISO 14001, ISO 14004 e documentos de certificações da *Sustainable Restaurant Association* (SRA), *Green Seal* e *Green Restaurant Association* (GRA), além da posição da *American Dietetic Association* (ADA), criando 97 indicadores. Quando se observa a descrição dos indicadores, verifica-se que estão voltados para cozinhas industriais que possam até mesmo

ser certificadas.

Portanto, o objetivo do presente trabalho é fazer o levantamento de indicadores que podem ser utilizados para avaliação da sustentabilidade em cozinhas de microempreendedores individuais (MEI), pequenos estabelecimentos, proprietários de foodtrucks, *Buffet* de festa, com objetivo de simplificar os processos como também ofertar um serviço diferenciado

## MATERIAIS E MÉTODOS

Através de pesquisa bibliográfica utilizando palavras-chave como “eco- cozinha”, “slowfood”, “sustentabilidade na cozinha”, “indicadores de sustentabilidade na cozinha em plataformas como *google* acadêmico e *scielo* buscou-se um embasamento sobre a temática por meio de conteúdos já publicados. A pesquisa analítica foi utilizada para desenvolver o estudo para analisar uma proposta de desenvolvimento de indicadores para uma eco cozinha.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se a proposta ou objetivo é compatibilizar uma cozinha dentro de um contexto de sustentabilidade, faz-se necessário o domínio e conhecimento sobre tais conceitos.

Dependendo do grau de sofisticação e rigor normativos nos seus procedimentos, podemos ter uma cozinha que além de cumprir sua função comercial e de fornecer um serviço de alimentação, também pode cumprir funções de forma mais holística, se transformando numa cozinha sustentável. Cozinha esta chamada aqui de eco cozinha.

No Brasil, ainda não há legislações que envolvam sustentabilidade para restaurantes, porém, existem uma série de certificações que visam nortear práticas sustentáveis empresariais. A série de certificações ISO 14000 é um conjunto de normas na área de gestão ambiental que visa padronizar procedimentos e diretrizes básicas para a gestão ambiental dentro das empresas, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (COSTA et al, 2007).

No contexto exposto e seguindo os objetivos deste trabalho, os itens a seguir colocam as recomendações a serem seguidas, para tornar uma cozinha dentro do estado da arte de uma eco cozinha. Durante a pesquisa bibliográfica sobre o tema, percebeu-se uma grande movimentação de interesse sobre o assunto apesar de pouca regulamentação.

Na linha da tendência da sustentabilidade na eco cozinha, de acordo com as disponibilidades que a pesquisa bibliográfica apresenta, os itens a seguir coletam os pontos críticos onde podem ser analisados e apresentados como recomendações para as ações em prol da eco cozinha. O Quadro 1 apresenta a proposta de indicadores que devem ser levados em conta pelo empreendedor para se enquadrar como uma eco cozinha.

Uma cozinha sustentável, se insere nas ODS 2, 3, 6 e 12 (Acabar com a fome, alcançar segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades, Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis).

Os indicadores de sustentabilidade descreverão os impactos ambientais, econômicos e sociais provocados pela cozinha e os resultados obtidos a partir destes podem ser utilizados para avaliar e criar valores de referência e definir metas, analisar os fatores que afetam a sustentabilidade, monitorar as políticas e estratégias de sustentabilidade, comparar com outras alternativas.

A gastronomia, possui aspectos sociais, lúdicos, artísticos e de saúde. O impacto da agricultura extensiva sobre o meio ambiente é altíssimo. Precisa-se, assim, reavaliar a maneira como se come. A gastronomia, sendo a forma mais evoluída do ser humano relacionar-se com o seu alimento, tem o papel de aproximar a sociedade global; promover sustentabilidade por meio da produção de alimentos locais, da biodiversidade, transmitindo conhecimentos,

promovendo, conseqüentemente, o bem-estar social, principalmente dentro da atividade turística (SCARPATO, 2002).

Quadro 1: Proposta de indicadores para uma eco cozinha

Vertente	Nº	Título	Cálculo	Função do resultado do indicador
Ambiental	I.1	Redução do uso de materiais descartáveis e não biodegradáveis	Quantitativo	Avaliação
	I.2	Separação e destinação correta dos resíduos sólidos	Quantitativo	Avaliação
	I.3	Maior aproveitamento e menor desperdício possível dos alimentos	Quantitativo	Avaliação
	I.4	Separação e destinação correta para resíduos orgânicos	Quantitativo	Avaliação
	I.5	Armazenamento correto e a destinação do óleo de cozinha para reutilização	Qualitativo e Quantitativo	Diagnóstico e Avaliação
	I.6	Reuso de água	Quantitativo	Avaliação
	I.7	Energia renovável	Quantitativo	Avaliação
	I.8	Uso de luz de led	Quantitativo	Avaliação
	I.9	Número de produtos alimentícios fornecidos por produtores locais e ou produtores que realizem cultivo orgânico sustentável	Quantitativo	Avaliação
	I.10	Capacitação de locais para adquirir selos de certificação?	Qualitativo	Diagnóstico e Avaliação

	I.11	Treinamento e ambiental de toda a equipe do empreendimento para que as práticas sustentáveis?	Qualitativo	Diagnóstico e Avaliação
	I.12	Avaliação bem-estar do funcionário e tempo de trabalho e EPI	Quantitativo e qualitativo	Diagnóstico e Avaliação
Econômico	I.13	Custo do gerenciamento de resíduos sólidos	Quantitativo	Avaliação
	I.14	Custo da infraestrutura	Quantitativo	Avaliação
	I.15	Custo de formação técnica	Quantitativo	Avaliação

Fonte: Própria autoria

## CONCLUSÃO

Através da proposta de indicadores de sustentabilidade para cozinha de pequeno porte, percebe-se que a preocupação no desenvolvimento do cardápio, uso dos alimentos, destinação dos resíduos e cuidado com a equipe, passa a ser embasado dentro do tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômico), não focando somente no preparo do alimento e sim na sua cadeia de suprimentos, desde a escolha do fornecedor até o tratamento do resíduo gerado. Observa-se através da pesquisa bibliográfica que não existem trabalhos que forneçam indicadores de sustentabilidade para uma cozinha de pequeno porte, portanto este trabalho pode ser continuado através de testes em campo para avaliação dos indicadores propostos. Os trabalhos que focam nesta temática, direcionam o levantamento para produção industrial em larga escala, dificultando o pequeno que queira se destacar com a temática.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ALMEIDA, Sara Schwanbach de. **Sugestões Ecológicas em busca de Cozinhas sustentável**. 2018. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de

Especialização em Educação Ambiental, Universidade de Santa Maria, Encantado, RS, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/19773>. Acesso: 22 fevereiro 2022.

CONSERVE. **The National Restaurant Association**. Disponível em: <https://conserve.restaurant.org/>. Acesso: 22 fevereiro 2022.

COSTA, A. C. R.; PEREIRA, A. B.; CAMELO, G. L. P. Sustentabilidade como estratégia de desenvolvimento: a nova tendência do mercado internacional. In: II CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - CONNEPI, 2007.

DE SOUZA GALLO, Anderson et al. Indicadores da sustentabilidade de uma propriedade rural de base familiar no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Verde de Agroecologia e**



**Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 3, p. 104-114, 2016.

GREEN RESTAURANT ASSOCIATION. **How green is your restaurant? Try our interactive tool to discover your restaurant's sustainability baseline**. Disponível em: <https://www.dinegreen.com/>. Acesso: 22 fevereiro 2022.

MAYNARD, Dayanne da Costa. **Green Restaurants ASSEssment (GRASS)''**: uma ferramenta para avaliação e classificação de restaurantes considerando indicadores de sustentabilidade. 2021.

MARKETING SANITY (São Paulo). Marketing (org.). **Gestão ambiental em restaurantes: atendendo as legislações ambientais**. 2021. Disponível em: <https://sanityconsultoria.com/gestao-ambiental-em-restaurantes-atendendo-as-legislacoes-ambientais/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

OLIVEIRA, Suélem; MAGALHÃES, Camilla. **Restaurante Universitário Sustentável: análise de um modelo desejado na universidade federal de Uberlândia- MG**. Congresso Brasileira de Gestão Ambiental.2012. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/I-016.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2022.

PRAZERES DA MESA. **Carta de São Paulo: por uma cozinha sustentável**. Prazeres da Mesa. 2010 Disponível em: <https://www.prazeresdamesa.com.br/noticias/carta-de-sao-paulo-por-uma-cozinha-sustentavel/>. Acesso em: 25 fev. 2022.

RECINE, E.; MORTOZA, A. S. **Consenso sobre Habilidades e Competências do Nutricionista no Âmbito da Saúde Coletiva**. Observatório de Políticas de Segurança e Nutrição, Brasília: 2013. Disponível em: [http://ecos-redenutri.bvs.br/tiki-download\\_file.php?fileId=433](http://ecos-redenutri.bvs.br/tiki-download_file.php?fileId=433). Acesso em: 24 mar. 2022.

SOBRINHO, Carlos. **Desenvolvimento sustentável: uma análise a partir do Relatório Brundtland**. 2008. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88813/aureliosobrinho\\_c\\_me\\_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88813/aureliosobrinho_c_me_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em 27 fev. 2022

SAMPAIO; FERST; OLIVEIRA. **Aciência na cozinha: reaproveitamento de alimentos nada se perde tudo se transforma**. Experiências em Ensino de Ciências V.12, N°4. 2017Disponível em:

<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/627/597>. Acesso em: 4 abril 2022.

SANTOS, Silvia Z. **Alimentação saudável: sensibilização da comunidade da escola estadual de ensino fundamental Brasil** – Quaraí/RS. UFSM, 2015. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/14961/TCCE\\_EA\\_EaD\\_2015\\_SANTOS\\_SILVIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/14961/TCCE_EA_EaD_2015_SANTOS_SILVIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 23 fev. 2022.

TURCHETTO, Queila et al. Indicadores de sustentabilidade socioambientais nas práticas de produção mais limpa em unidades de alimentação coletiva. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e202101320914- e202101320914, 2021.

VERGARA, Clarice Maria Araújo Chagas. Gestão da qualidade na área de alimentos. **Nutritiva**, Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 99-100, fev. 2016. Trimestral. Disponível em: <[nutrivisa-vol-2-num-3-b.pdf](http://nutrivisa-vol-2-num-3-b.pdf) ([revistanutrivisa.com.br](http://revistanutrivisa.com.br))>. Acessado em: 22 fevereiro 2022.

VEIROS, Marcela Boro; PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa. Princípios de sustentabilidade na produção de refeições. **Nutrição em pauta**, v. 102, p. 45-49, 2010.

WALLACE, A. **Creating a sustainable restaurant industry with the green restaurant association**. Boston: Green Restaurant Association – GRA, 2005.



## DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA COMPOSTAGEM EM APARTAMENTOS PEQUENOS

CAMILA MOLENA DE ASSIS; ÉRICA SABRINA DA ROCHA; ANIELA WIECZOREK;  
PEDRO HENRIQUE DE SÁ GILLI; RENATA GODOY BARROS;

### RESUMO

Os grandes centros urbanos fornecem maiores possibilidades de emprego, portanto fazem com que a busca por habitações próximas à oferta de trabalho cresça. Observa-se então um crescimento exponencial de prédios residenciais e o adensamento populacional. A verticalização das habitações faz concentrar em poucos metros quadrados a geração de resíduos sólidos. A maioria destas habitações possuem entre 40-50 m<sup>2</sup>, muitas vezes impossibilitando práticas conhecidas para tratamento de resíduos orgânicos gerados através de compostagem, que é um processo de decomposição da matéria orgânica na presença de oxigênio. Existem projetos que ofertam composteiras domésticas e a proposta do presente trabalho é avaliar a viabilidade, os desafios e perspectivas do uso doméstico, em apartamentos pequenos, através do desenvolvimento de um composteira e acompanhamento do tratamento de resíduo de duas pessoas que habitam em um apartamento de 50m<sup>2</sup>. Os resíduos foram coletados uma vez por semana, pesados e colocados na composteira. O volume de terra e matéria vegetal seca também foram pesados antes de serem adicionados à composteira juntamente com os resíduos. Através dos resultados obtidos durante 4 semanas, levantou-se o peso total de terra e folhas para o tratamento dos resíduos orgânicos e se a proposta do tamanho da composteira atenderia a demanda. Observou-se a viabilidade da utilização de uma composteira de pequenas dimensões nestas habitações, entretanto levantou-se também as dificuldades de falta de espaço, pois além da composteira exige-se 10kg de terra e um saco de 330g de folhas, local na geladeira para guardar os resíduos e destino da terra gerada pois não há a possibilidade de se ter uma horta que consuma o produto gerado. Conclui-se que o espírito da coletividade, onde o condomínio possa montar um sistema de tratamento de resíduo orgânico ou até mesmo políticas públicas, favoreceria a maior adesão das pessoas que atualmente gastam mais horas no trânsito, têm pouco tempo para cuidar da saúde física e mental e poderiam ver benefícios com uma horta coletiva e se motivarem e verem os benefícios para este processo.

**Palavras-chave:** Resíduo Orgânico, Composteira, Verticalização, Coletividade, Políticas Públicas

### ABSTRACT

Large urban centers provide greater possibilities for employment, therefore increasing the search for housing close to the job offer. An exponential growth of residential buildings and population density can then be observed. The verticalization of dwellings concentrates the generation of solid waste in a few square meters. Most of these dwellings are between 40-50 m<sup>2</sup>, often making known practices impossible for the treatment of organic waste generated through composting which is a process of decomposition of organic matter in the presence of oxygen. There are projects that offer domestic composters and the purpose of this work is to evaluate the feasibility, challenges and prospects of domestic use, through the development of a composter and monitoring of the waste treatment of two people who live in a 50m<sup>2</sup> apartment. The residues were collected once a week, weighed and placed in the compost bin. The volume

of soil and dry plant matter were also weighed before being added to the composter along with the waste. The volume of soil and dry plant matter were also weighed before being added to the composter along with the waste. Through the results obtained during 4 weeks, the total weight of soil and leaves for the treatment of organic residues was raised and if the proposal of the size of the composter would meet the demand. It was observed the feasibility of using a small compost bin in small households, however, the difficulties of lack of space and destination of the land generated when living in small places, which there is no possibility of having a vegetable garden that consumes the product generated in the pots, in addition to the amount of soil and leaves necessary for the use of domestic compost. It was observed the feasibility of using a small compost bin in these houses, however, the difficulties of lack of space were also raised, since in addition to the composter, 10 kg of earth and a 330 g bag of leaves are required, place in the refrigerator for save the waste and destination of the generated land because there is no possibility of having a vegetable garden that consumes the generated. It was observed that the spirit of the community, where the condominium can set up an organic waste treatment system or even public policies, would favor greater adherence of people who currently spend more hours in traffic, have little time to take care of their physical and mental health and could see benefits with a collective garden and get motivated and see the benefits for this process.

**Key Words:** Organic waste, Composter, Verticalization, Collectivity, Public polices

## INTRODUÇÃO

As ações antrópicas estão causando alterações no planeta e, como consequência, a cada ano os sinais de exaustão de recursos aumentam. O crescimento populacional promove maior utilização dos recursos naturais, reduzindo suas reservas e aumentando, por sua vez, a poluição pelo descarte incorreto de resíduos. Gradualmente, a temperatura vem se elevando e, com isso, a maior ocorrência de enchentes. Todos esses impactos juntos constituem-se em uma grande ameaça (LOVELOCK, 2006).

O Resíduo Sólido Urbano (RSU) é uma problemática que, segundo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2020), a geração cresceu 19% em 10 anos e em 2019 foram gerados 79 milhões de toneladas e 10 milhões não são coletados corretamente. Em cidades como São Paulo, a porcentagem de resíduos orgânicos chega a 57,5%.

Dados do Centro de Estudos da Metrópole (CEM) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) apontam que nos últimos 20 anos, as residências verticais, apartamentos, foram de 736 mil unidades, no ano 2000, para aproximadamente 1,40 milhões em 2020, o que demonstra a ocorrência de adensamento populacional e a necessidade de técnicas para aproveitamento dos resíduos orgânicos. Neste contexto, a prática de reciclagem/reutilização de componentes vem se destacando com o passar dos anos. Assim, destaca-se o conceito de reciclagem, que é o resultado de atividades nas quais componentes, que iriam ou estariam no lixo, são coletados e separados para que possam ser devolvidos ao processo produtivo (IPT/CEMPRE, 2018).

Uma das possibilidades para que esse conceito seja aplicado nos resíduos orgânicos é a compostagem, que de acordo com Siqueira e Abreu (2016 apud TRENTIN; REFFATTI; SEREIA, 2021, p. 3) trata-se de “um processo natural, capaz de degradar a matéria orgânica, resultando em um fertilizante passível de utilização em diversos aspectos”. Dessa forma, compreende-se que, a composteira torna-se um agente importante na redução de resíduos orgânicos produzidos.

No Brasil foram criadas leis e normas específicas para os resíduos sólidos que têm como objetivo proteger o meio ambiente e a saúde pública, reduzindo as consequências que esses resíduos podem causar quando não gerenciados adequadamente. A principal Lei é a 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), mas grande parte dessas legislações e normas foram criadas antes mesmo da publicação da PNRS. De acordo

com a Lei 12.305/2010 em seu capítulo II, art. 8º sobre coleta seletiva é relatado que esta deve ser realizada em conformidade com os serviços públicos de limpeza urbana, preconizando a segregação dos resíduos de acordo com a sua composição. Dentre as iniciativas locais, cita-se o primeiro município brasileiro a instituir uma lei sobre a obrigatoriedade de reciclagem de resíduos sólidos orgânicos, a cidade de Florianópolis, em Santa Catarina, por meio da Lei Municipal nº 10.501/2019, que define a compostagem como destinação final obrigatória dos resíduos sólidos orgânicos.

Os objetivos desta pesquisa foram avaliar a viabilidade, desafios e perspectivas da implementação da compostagem em apartamentos pequenos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, exploratória quali-quantitativa, abordando a temática de compostagem em geral, compreendendo todas as propostas e formatos já existentes, o modo como cada uma deve ser feita, suas indicações e restrições. Baseada nos conteúdos encontrados.

O experimento consistiu em uma composteira experimental, de tamanho reduzido, onde foram depositados os resíduos orgânicos de um apartamento de 50 m<sup>2</sup>, habitado por dois adultos (Figura 1).



Figura 1. Modelo de composteira Fonte: Própria autoria

Para a composteira, foi feita uma adaptação em um gaveteiro de polipropileno de alta densidade com três gavetas para ser utilizada com terra, composto orgânico e folhas secas (palha) para se obter uma terra mais nutritiva. Cada gaveta tem o volume 15,9 litros (L x A x P=27,5 cm x 17 cm x 34 cm). As duas gavetas superiores foram furadas com uma furadeira com broca de seis milímetros nas laterais e nos fundos e identificadas como gaveta um e gaveta dois. Na gaveta inferior foi colocada uma torneira de plástico que armazenará o biofertilizante. A composteira foi revestida com uma tela para evitar a entrada de mosca e outros insetos.

Os resíduos foram coletados uma vez por semana, pesados e colocados na composteira. O volume de terra e matéria vegetal seca também foi pesado antes de serem adicionados à composteira juntamente com os resíduos. Cinco dias após cada adição de resíduos, o volume da composteira era furado para facilitar a aeração do composto.

A alimentação da composteira foi realizada durante um mês, uma vez por semana, com resíduos gerados por duas pessoas que moram em um apartamento de 50m<sup>2</sup> com a finalidade de se produzir terra nutritiva. Preferencialmente, foram coletados resíduos como cascas de frutas (exceto cítricas), vegetais, folhas em geral e algumas sementes de fácil decomposição. A casca de ovo foi permitida por ser rica em cálcio e magnésio. Uma avaliação diária da degradação dos resíduos foi realizada durante todo o período e os resultados foram inseridos em uma planilha de acompanhamento para posterior análise.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de resíduos orgânicos começou a ser feita no dia 25/04/2022, quando foram disponibilizados potes para armazenamento dos resíduos.

A Tabela 1 apresenta os dados quantitativos referente a coleta de resíduos e a quantidade utilizada de terra e folha para o processo.

Os materiais utilizados (terra, resíduos e folhas secas) foram pesados previamente a cada montagem da composteira. Na Figuras 3 estão demonstradas as pesagens dos materiais a cada semana do experimento.

Tabela 1. Dados de coleta e montagem da composteira.

Partes da composteira	Semana da coleta	Resíduo orgânico (kg)	terra (kg)	Folha (g)
Gaveta 15	1	1,033	3,57	90
Gaveta 18	2	1,656	1,56	75
Gaveta 21	3	1,273	3,11	46
Gaveta 28	4	2,043	0,99	43

Fonte: Própria autoria



Figura 3. Pesagem dos materiais utilizados na Semana 1. a) Resíduo orgânico. b), c) e d) Terra. e) Folhas secas.

A montagem consistiu em uma primeira camada de terra, seguida de uma camada de resíduos orgânicos, que foi coberta pela outra parte de terra. A última camada foi composta de folhas secas, conforme Figura 4



Figura 4. Montagem da Gaveta 1 iniciada em 25/04/2022. a) Primeira camada de terra. b) Camada de resíduos orgânicos. c) Segunda camada de terra. d) Cobertura com folhas secas.

Observou-se que após 2 semanas completou-se 1 gaveta com a quantidade de resíduos. A Figura 5 apresenta a segunda etapa colocando os resíduos acima das folhas a terra e as camadas de folha.

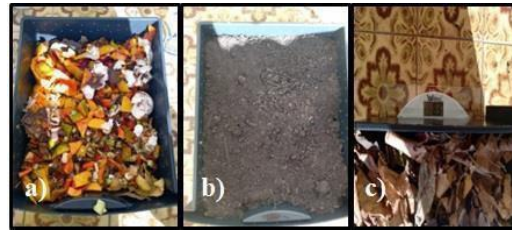


Figura 5. Segunda adição de resíduos na Gaveta 1 na semana 2. a) Camada de resíduos orgânicos. b) Camada de terra. c) Cobertura com folhas secas e pesagem da gaveta.

Após completada a gaveta 1, seu conteúdo foi nivelado, averiguado o peso total da gaveta e finalizada a adição de resíduos, ficando em descanso e apenas feitos semanalmente os furos para aeração. A partir da terceira semana iniciou-se a montagem da gaveta dois, sempre seguindo a sequência: terra-resíduos-terra-folhas secas, após oitos dias, foi realizado o mesmo processo dos furos, para entrada do oxigênio, permanecendo mais 5 dias em descanso e a montagem final da gaveta dois foi realizada na semana 4. Observou-se que após 36 dias, a primeira gaveta apresentou uma decomposição dos resíduos e pôde-se fazer a incorporação da terra, conforme Figura 6 (a e b).

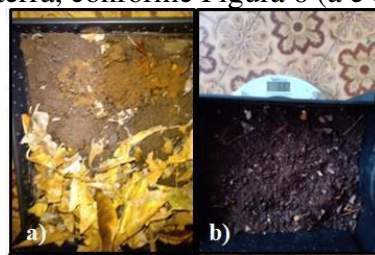


Figura 5. a) decomposição após 26 dias b) Incorporação de terra.

A proposta de todo o levantamento foi avaliar a possibilidade de tratamento de resíduo orgânico em apartamentos pequenos, pois para que ocorra a compostagem não é somente a composteira que é necessária, precisa-se de um saco de terra, no mínimo 10kg, um saco de folhas (300g), local na geladeira para guardar os resíduos. Observou-se que a proposta de 3 gavetas é suficiente para duas pessoas, entretanto se houver mais pessoas habitando no mesmo metro quadrado, seriam necessários dois gaveteiros, 20 kg de terra e quase 1 kg de folhas. Além de todo processo para colocar em uma composteira que é o preparo dos resíduos, picando-os em pedaços menores, conforme Figura 6. Quando se fala em compostagem em apartamentos pequenos são necessários outros procedimentos e espaços que não são necessários quando se há um terreno maior. Verifica-se que o trabalho coletivo dentro de locais verticalizados favorece este processo de tratamento dos resíduos orgânicos bem como as hortas coletivas pois os condôminos passam a ver valor dentro de todo processo de tratamento dos resíduos orgânicos e passam a colaborar no processo de recolhimento dos resíduos.



## Figura 6. Preparo do resíduo

Cada vez mais as propostas de coletividade no tratamento dos resíduos estão se espalhando, como exemplo a 4 hábitos é uma empresa que fornece este serviço entregando 100% de resíduo orgânico tratado e 80% de resíduos sólidos tratados. Além de auxiliar no cumprimento dos indicadores da agenda 2030 da ONU, com 120021 quilos de resíduos tratados, 69225 quilos de créditos de carbono e R\$ 8051,20 de renda para as cooperativas.

O município também pode criar políticas públicas para incentivar a compostagem. Em Florianópolis criou-se a Lei 10.501, conhecida como lei de compostagem, focada em condomínios residenciais e comerciais, ficando proibido o encaminhamento de resíduos orgânicos para aterros sanitários ou para incineração, com proposta de chegar à 100% de resíduos orgânicos tratados em 2030.

## CONCLUSÃO

Através desse experimento foi possível constatar a viabilidade da utilização de uma composteira de pequenas dimensões em apartamentos pequenos, considerando a produção de resíduos orgânicos de dois indivíduos adultos, visto que a decomposição de todo o resíduo produzido em quatro semanas levou-se em torno de 1 mês. Entretanto levantou-se também as dificuldades de falta de espaço e destino da terra gerada quando se mora nestas residências verticalizadas, que não há a possibilidade de se ter uma horta que consuma o produto gerado. Observou-se que o espírito da coletividade, onde o condomínio possa montar um sistema de tratamento de resíduo orgânico ou até mesmo políticas públicas, favoreceria a maior adesão das pessoas que atualmente gastam mais horas no trânsito, têm pouco tempo para cuidar da saúde física e mental e poderiam ver benefícios com uma horta coletiva e se motivarem e verem os benefícios para este processo.

## REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ABRELPE - Associação das Empresas de Limpeza. Pública, Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 12 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília, DF, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 22 mar. 2022. 18:51.

DIAS, Antonio Augusto Souza; DIAS, Marialice Antão de Oliveira. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2 dez. 2018.

FLORIANÓPOLIS. **Lei n. 10.501, de 08 de abril de 2019**. Dispõe sobre a A Obrigatoriedade Da Reciclagem De Resíduos Sólidos Orgânicos No Município De Florianópolis. Florianópolis, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008. IPT -INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A (Brasil) (org.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 4. ed. São Paulo: Cempre, 2018. 374 p. Disponível em: [https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo\\_Municipal\\_2018.pdf](https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf). Acesso em: 12 set. 2021.

LAMANNA, Silvia Roberta. Compostagem caseira como instrumento de educação ambiental e minimização de resíduos sólidos urbanos. Campos do Jordão, São Paulo. 2008. 127 p. Dissertação (Mestrado) - **Internunidades em Ciência Ambiental**, [S. l.], 2008.

LOVELOCK, James. **A vingança de Gaia**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. [ISBN: 978-65-5560-019-3]. Edição digital: 2020 ISSN: 2675-813X



MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez; GONÇALVES, Isadora de Oliveira. Compostagem: a importância da reutilização dos resíduos orgânicos para a sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, ano 2020, v. 19, n. 1, p. 1-25, 3 abr. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/41718/html>. Acesso em: 15 nov. 2021

TRENTIN, Alex Batista et al. Educação ambiental e reutilização de resíduos orgânicos: Uso de compostagem em um colégio da rede estadual do Paraná. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 10, n. 20, p. 6-18, 4 jun. 2021.



## **LEVELLED ENERGY COST OF MICROGRID PV/BESS/GREEN HYDROGEN TO SUPPLY A PUBLIC CHARGING STATION: COMPARATIVE STUDY BETWEEN RECIFE - BRAZIL AND VÄSTERÅS - SWEDEN**

TATIANE SILVA COSTA

### **RESUMO**

O avanço da mobilidade elétrica resulta no maior consumo de energia das redes, frente a isso, as microrredes com geração sustentável se apresenta como solução para o suprimento de estações de recarga. Porém, nem todos os locais do mundo dispõe de alto potencial de geração e incentivo financeiro para esse setor. Com isso, este artigo apresenta o dimensionamento de duas microrredes com geração fotovoltaica (FV), BESS (Battery Energy Storage System) e hidrogênio verde, considerando a mesma carga, mas locais diferentes, sendo eles a cidade de Recife no Brasil e Vasteras na Suécia. O objetivo é avaliar o custo nivelado de energia para ambas as localidades e comparar com o custo atual de energia nas estações de recargas. A simulação foi realizada com o HOMER Pro, no qual o resultado mostrou que a microrrede de Vasteras tem potência três vezes maior que a dimensionada para Recife, o que reflete nos dados de LCOE. Em Vasteras, o custo nivelado de energia (LCOE) é de 4.25 Kr/kWh e em Recife o custo ficou em 2.67 Kr/kWh. No Brasil, o LCOE ficou 1.07 Kr/kWh abaixo do atual custo de carregamento na Suécia.

**Palavras-chave:** LCOE; HOMER Pro, Estações de Recarga, Mobilidade Elétrica.

### **ABSTRACT**

The advancement of electric mobility results in greater energy consumption of networks, considering this, microgrids with sustainable generation are presented as a solution for the supply of charging stations. However, not all locations in the world have high generation potential and financial incentives for this sector. Thus, this article presents the design of two microgrids with photovoltaic (PV) generation, BESS (Battery Energy Storage System) and green hydrogen, considering the same load, but different locations, namely the city of Recife in Brazil and Västerås in Sweden. . The objective is to assess the leveled cost of energy (LCOE) for both locations and compare it with the current cost of energy at the charging stations. The simulation was performed with HOMER Pro, in which the result showed that the Västerås microgrid has a power three times greater than the one dimensioned for Recife, which is reflected in the LCOE data. In Västerås, the leveled cost of energy is 4.25 Kr/kWh and in Recife, the cost was 2.67 Kr/kWh. In Brazil, the LCOE was 1.07 Kr/kWh below the current charging cost in Sweden.

**Key Words:** LCOE; HOMER Pro; Charging Station; Electric Mobility.

### **INTRODUCTION**

Although the increase in the use of electric vehicles (EVs) for private and public transport purposes is a worldwide trend. Motivated by the reduction of environmental impacts and driven by countries such as Sweden, United Kingdom, France and Germany, several developing countries, like Brazil, walk slowly in this market. Despite the benefits, the connection of EVs to electric power grids has the potential to cause disturbances in power quality and, mainly, increase energy demand. Countries with high-energy costs and low economic potential, increase the deficit in global compliance with CO<sub>2</sub> emission reduction targets, in which one of the sectors that causes the greatest impact is transport (COSTA, 2021).

The challenge in this context is how to provide a sustainable energy structure to support the popularization of the use of EVs in the most economical way. For this, associating the use of microgrids with diversification of sources is presented as one of the solutions. However, the energy costs obtained in the dimensioning of microgrids must be evaluated, comparing with the current energy costs without the use of these systems.

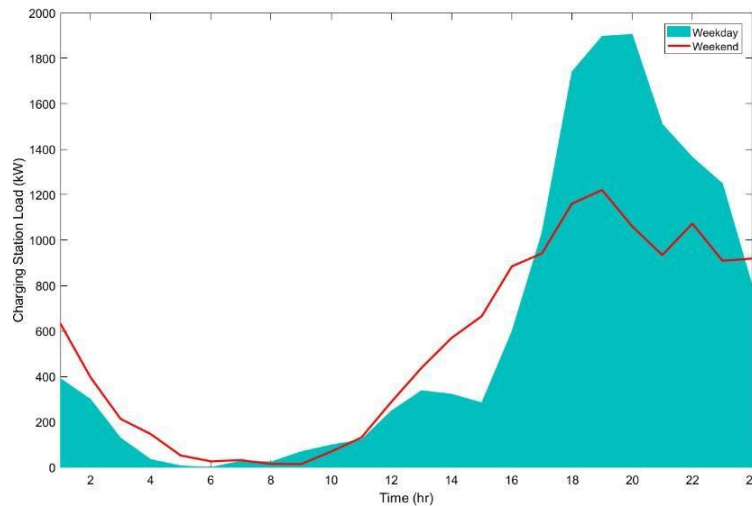
One of the most used methods for power generation analysis is the leveled cost of energy (LCOE) over the generation of a specific system. This economic assessment includes all costs over the life of the system, such as initial investment, operation and maintenance, and capital cost (HANSEN, 2019). The result obtained from LCOE represents the minimum price that energy must be sold or compared with the current costs of using the electricity grid, guiding the decision-making on the optimization of the system and its implementation (EBENHOCH, 2015). The representation of the results is given in monetary units per kilowatt-hour (or megawatt-hour), for example, R\$/kWh (Brazilian Real), USD/kWh (US Dollar), Kr/kWh (Swedish Króna) or EUR/ kWh (Euro).

This article presents the dimensioning of a microgrid supplying a point of public charging stations with an average consumption of 14,003 kWh/day (US DEPARTMENT OF ENERGY, 2022). The objective is to analyze two cases, one considering a country at an advanced stage in the use of electric vehicles, with low- energy generation resources. Another case at an early stage of the electric mobility market, with high potential for energy generation. Under the conditions considered, Brazil and Sweden were chosen, motivated by the ease of obtaining data. The results obtained show the LCOE and the comparison of microgrid sizing using photovoltaic generation, BESS, and green hydrogen for the same load profile and application in both countries.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Case Study: PV/BESS/Green Hydrogen Microgrid**

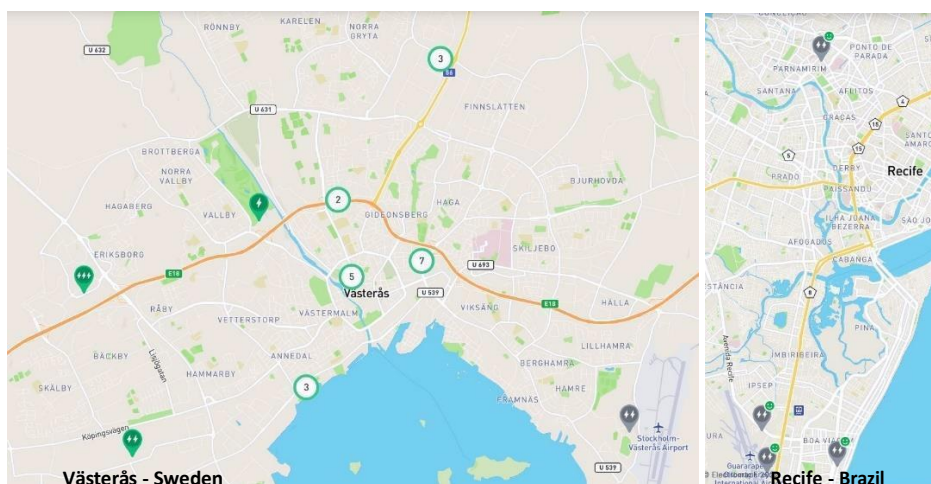
The case study explores the potential of microgrid application using photovoltaic (PV) generation, production, and storage of green hydrogen and the use of energy storage by batteries. To supply a public charging station with an average consumption of 14,003 kWh/day, based on the load profile of 1,000 EVs in Los Angeles, Long Beach and Anaheim, California, provided by the US Department of Energy (US DEPARTMENT OF ENERGY, 2022). The load profile used considers the use of charging stations during the week and the weekend, as shown in Figure 2.



**Figure 1** - Load profile used in the simulations. Source: US DEPARTMENT OF ENERGY, 2022.

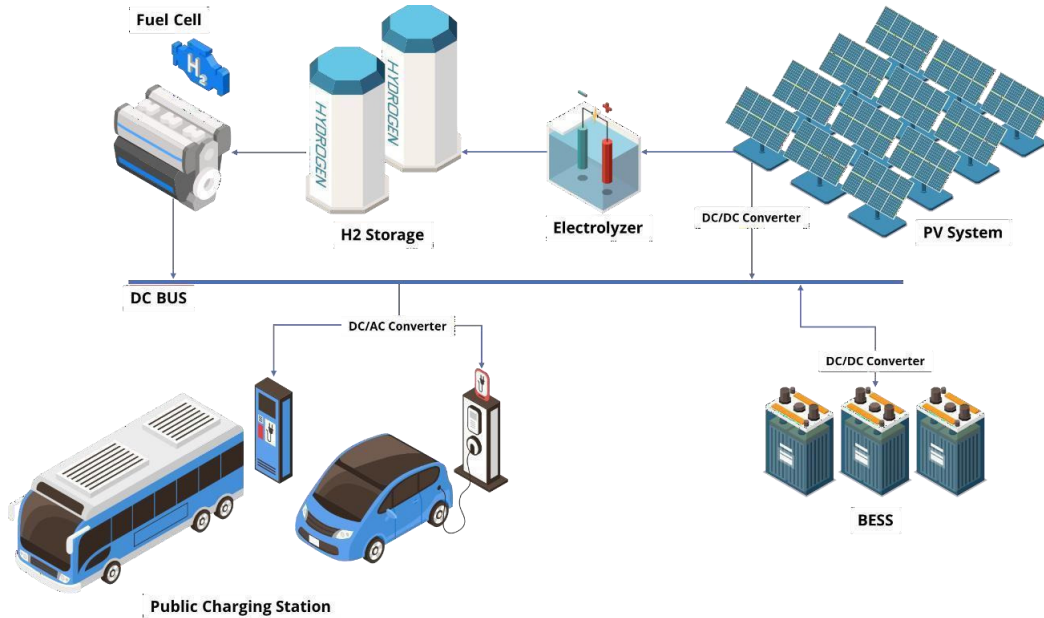
For the comparative analysis, microgrids were designed for two locations, namely Recife in Brazil and Västerås in Sweden. Through fieldwork carried out in Sweden, it was possible to base energy cost data from charging stations. In addition, using data collected by Electromaps (real-time map of charging stations). According to the data obtained, Sweden is among the countries with the largest electric transport fleet, and 2,927 charging points across the country. Specifically, the city of Västerås has 30 charging points with 91 charging stations with possibilities for type 2 chargers (58), CHAdeMO (11), CCS2 (10), Tesla Supercharger (9) and Schuko – EU Plug (3). On the other hand, Brazil is in the initial phase of opening this market and has 348 points with 479 available chargers registered in Electromaps. Type 2 (328),

CHAdeMO (31), CCS2 (23), Type 1 – SAE J1772 (21), Schuko – EU Plug (10) and NEMA S-20 (US Plug) chargers can be found. The city of Recife has 4 charging points with 5 chargers, all 22 kW type 2 (ELECTROMAPS, 2022). Figure 2 shows the location of charging points in the two cities.



**Figure 2** – Charging station in Recife - Brazil and Vasteras – Sweden. Fonte: ELECTROMAPS, 2022.

These cities were chosen because they have a high potential for renewable generation and low investment in electric mobility (Recife), in contrast to the low potential for renewable generation and high investment in electric mobility (Västerås). To explore the diversification of supply sources, the microgrid design considers the same parameters: load profile, topology, and configuration (Figure 3) and equipment cost.



**Figure 3** – Microgrid topology. Source: Own authorship

The differential in the composition of the systems is the climatic data applied in the sizing simulations from the HOMER Pro software, a tool specialized in microgrid projects.

**Economic analysis: Levelized Cost of Energy**

With systems sized for each city, HOMER Pro provides a levelized cost of energy as a result. The comparison of the LCOE will be carried out with the current cost of energy charged at charging stations connected to the electricity grid, in the case of Sweden, and the cost of energy from the concessionaire, for Brazil. The reference from Västerås is the Klippan Parkering EV-Core charging point with a 22 kW Type 2 connector and a cost of 3.6 Kr/kWh. In the case of Recife, the B1 tariff value of September/2022 is considered at a cost of 1.43 Kr/kWh (1 Kr = R\$ 0.49).

LCOE is defined as

$$COE = \frac{C_{ann,to} \times CRF(i, R_{proj}) \times C_{NPC,tot}}{E_{served} E_{ACprim} + E_{DCprim} + E_{def}}$$

Where,  $Cann,tot$  is total annualized cost of the system [Kr/yr] composed of  $CNPC,tot$  = the total net present cost [Kr],  $i$  = the annual real discount rate [%],  $Rproj$  = the project lifetime [yr],  $CRF()$  = a function returning the capital recovery factor. The total electrical load served ( $E_{served}$ ) is the total amount of energy that went towards serving the primary ( $EAC_{prim}$ ,  $EDC_{prim}$ ) and deferrable loads ( $E_{def}$ ) during the year (HOMER PRO, 2022).

**RESULTS AND DISCUSSION**

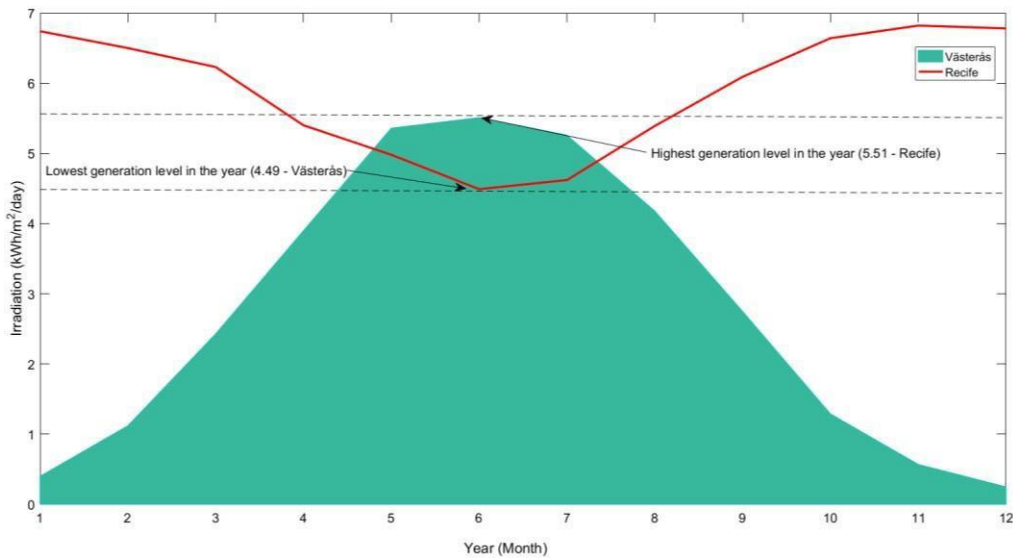
The simulation results obtained in HOMER Pro were based on equipment costs collected commercially, described in Table 1. The value of the fuel cell is entered together with the electrolyzer, which was not possible to obtain separately.

**Table 1** - Capital and operating and maintenance cost of microgrid equipment. Source: Own authorship.

Components	CAPEX	OPEX
PV System (Kr/kW)	5,118.42	70.00
BESS Li-ion (Kr/kWh)	5,358.58	53.58
Electrolyzer (Kr/kW)	160,573.78	160.61
H2 Storage Tank (Kr/kg)	247.28	2.46

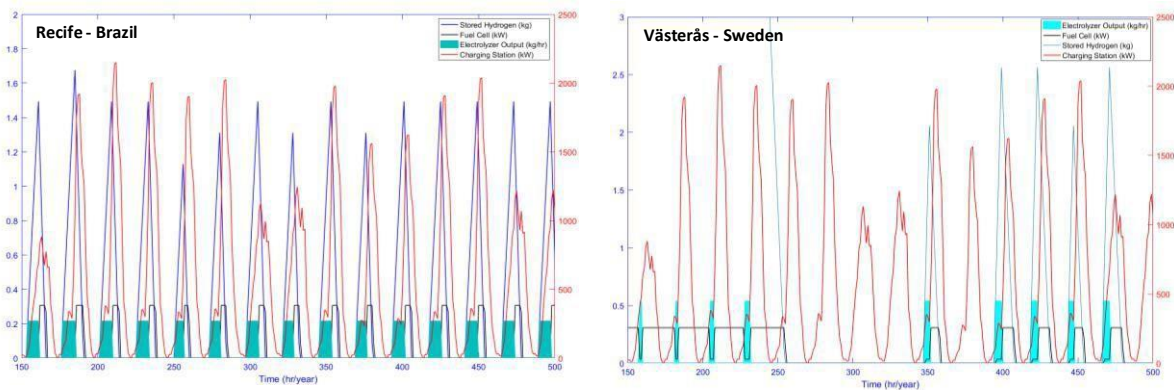
The microgrid sizing in both scenarios considered the fuel cell with DC output and average consumption of 16 liters per minute, consuming 23,040 liters/day in nominal operation. On the other hand, the electrolyzer is dimensioned with 25% above the nominal power required by the microgrid, to preserve the equipment against overload. The generated energy is stored as compressed gas in hydrogen tanks at a pressure of 200 bar, through a compressor.

Both the production of green hydrogen and the supply of lithium batteries are carried out through the photovoltaic system, which guarantees the sustainable aspect of the energy generated. However, the irradiation data showed the difference between the two cities, as expected the Swedish city has a potential below 0.5 kWh/m<sup>2</sup>/day in the months of January, November, and December and its peak generation throughout the year (June). This high generation is close to the worst month of the year for the city of Recife. Figure 4 further reinforces that Brazil has large solar energy potential, as it demonstrates a striking contrast between the two locations.



**Figure 4** – Irradiation data results in Västerås and Recife. Source: Own authorship.

The sizing of the two microgrids showed that Västerås needs a PV system with a nominal power three times greater to supply the same load, which reflects its low generation potential. While the components of the green hydrogen system have less variation in their rated power for the fuel cell and electrolyzer, tripling the storage capacity compared to Recife. Both microgrids have a high nominal BESS capacity, this is due to the need for continuous power supply to the electrolyzer and charging stations, as shown in part of the behavior of the microgrids in Figure 5.



**Figura 5** - Result of the behavior of sized microgrids. Source: Own authorship.

Energy costs to recharge an EV are currently higher in Sweden, motivated by the production of electric energy from nuclear, hydraulic, biofuels, and fossil fuel plants. While Brazil has a renewable energy matrix of hydroelectric, solar and wind power plants. The leveled cost of energy generated in the microgrid sizing for the two cities resulted in a lower rate for the city of Recife with 2.67 Kr/kWh compared to 4.25 in Västerås. This is due to the size of the microgrid in Västerås being three times larger, mainly of the PV system to meet all the demand throughout the year. The results from the simulations are presented in Table 2.

**Table 2** - Result of microgrid sizing and comparative analysis of energy cost. Source: Own authorship.

<b>Microgrid Sizing</b>	<b>Vasteras Sweden</b>	<b>- Recife Brazil</b>
PV System (kW)	17,468	6,825
Fuel Cell (kW)	1	1
BESS Li-ion (kWh)	11,754	9,357
Electrolyzer (kW)	25	10
H2 Storage Tank (kg)	300	100
<b>Comparative Parameters</b>	<b>Vasteras Sweden</b>	<b>- Recife Brazil</b>
Current Energy Cost (Kr/kWh)	3.6	1.43
Microgrid LCOE (Kr/kWh)	4.25	2.67

The low generation potential in Västerås results in a microgrid with a higher LCOE compared to the current cost of kWh at the charging station, which is repeated for Recife as well. However, the LCOE of the microgrid sized in Recife is 1.07 Kr/kWh lower than the current recharging system in the Swedish city and 1.58 Kr/kWh than the LCOE of the microgrid in Västerås.

From this perspective, it can be observed that charging stations represent a valid investment to boost the popularization of electric transport in the country, both from a technical and an economic standpoint. According to the National Energy Balance report, 44.8% of primary production comes from oil. The transport sector is responsible for 79.1% of the final energy consumption of fossil diesel oil, totaling an emission of approximately 194 Mt of CO<sub>2</sub> (carbon dioxide) into the atmosphere (EPE, 2021).

Investment in charging stations with sustainable microgrids contributes to the countries progress in agreements to reduce CO<sub>2</sub> emissions, route 2030, and job creation. It also postpones the need for investment in electrical network structures with the massive arrival of electric mobility.

## CONCLUSION

The article aimed to demonstrate the results of the analysis of microgrids for charging station supply, considering the sustainable generation of energy given the difference in energy potential between Recife in Brazil and the city of Västerås in Sweden. The sizing of the system considered the average consumption of 14,003 kWh/day at a towing point, resulting in a PV/BESS/H<sub>2</sub> Verde microgrid with approximately three times greater power in Västerås compared to Recife. This is due to the low-power generation potential in Sweden.

In both cases, the LCOE of the dimensioned microgrids was above the current energy cost, but with a better advantage for Brazil with 2.67 Kr/kWh. Nevertheless, what is observed is the need for government and private incentives to advance electric mobility in the country. This is seen in the data collection on the number of charging stations found in the two cities studied, with Recife being a capital in Brazil and Västerås a city in the countryside in Sweden.

## ACKNOWLEDGMENT

The author is appreciative to the Mälardalen University for the Gustav Dahls Grant that allowed her to carry out the field research in Västerås, Sweden.



## REFERENCES

COSTA, T. S.; UGARTE, L. F.; ALMEIDA, M. C.; VILLALVA, M. G. Technical study of hybrid PV/BESS system for charging station of the Electric Mobility Laboratory of the University of Campinas. **14th IEEE International Conference on Industry Applications (INDUSCON)**, 2021, pp. 1274-1281, doi: 10.1109/INDUSCON51756.2021.9529410.

EBENHOCH, R.; MATHA, D.; MARATHE, S.; MUÑOZ, P. C.; MOLINS, C. Comparative Levelized Cost of Energy Analysis. **Energy Procedia**, Volume 80, 2015, Pages 108- 122, ISSN 1876-6102. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.413>.

ELECTROMAPS. Charging Stations. Access in 09/08/2022. Available in: <<https://www.electromaps.com/en/charging-stations/>>.

EPE. Balanço Energético Nacional: Ano base 2020. **Empresa de Pesquisa Energética**, Rio de Janeiro, 2021.

HANSEN, K. Decision-making based on energy costs: Comparing levelized cost of energy and energy system costs. **Energy Strategy Reviews**, Volume 24, 2019, Pages 68-82, ISSN 2211-467X. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.02.003>.

HOMER PRO. Levelized cost of energy. Access in 09/09/2022. Available in <[https://www.homerenergy.com/products/pro/docs/latest/levelized\\_cost\\_of\\_energy.htm](https://www.homerenergy.com/products/pro/docs/latest/levelized_cost_of_energy.htm)>.

US DEPARTMENT OF ENERGY. Electric Vehicle Infrastructure Projection Tool (EVI- Pro) Lite. Access in 09/08/2022. Available in: <<https://afdc.energy.gov/evi-pro-lite/load-profile/>>.



## A COMUNICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DOS SITES DAS UNIVERSIDADES

KAMILA MESQUITA

### RESUMO

Como entidades responsáveis pela criação, desenvolvimento e disseminação do conhecimento, espera-se cada vez mais que as Universidades incorporem políticas e princípios de Desenvolvimento Sustentável (DS), tanto na sua gestão quanto nas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Mas além de estabelecerem políticas e desenvolverem ações na área, as universidades também têm percebido a importância de comunicá-las para a sociedade. A internet trouxe novas oportunidades para a realização dessa comunicação, e os sites, de maneira específica, possibilitam espaços próprios para divulgação de informações a muitas pessoas a qualquer tempo e lugar, sem a necessidade de intermediação por parte dos meios de comunicação de massa. O objetivo deste estudo é investigar como as universidades brasileiras mais bem colocadas no *UI GreenMetric World University Ranking (UI GreenMetric)* estão utilizando os sites para comunicar seu desempenho em sustentabilidade. Para tal, analisamos o conteúdo dos sites das universidades através de uma observação direta estruturada. Na análise efetuada percebemos que a maioria traz informações sobre o tema, mas elas ainda possuem pouca visibilidade, sendo difíceis de serem encontradas pelos stakeholders. Os stakeholders valorizam a comunicação proativa e transparente da sustentabilidade, e ela também contribui para a construção de uma relação de confiança, refletindo positivamente na legitimidade e na reputação das Instituições. A comunicação da sustentabilidade realizada pelas universidades pode contribuir para o alcance de objetivos organizacionais mais amplos, mas também contribui para que a sociedade como um todo avance para o desenvolvimento sustentável à medida que essa comunicação chama atenção para o tema e colabora para a conscientização e o aumento do conhecimento sobre o assunto.

**Palavras-chave:** Comunicação da Sustentabilidade; Comunicação Organizacional; Comunicação Digital; Site, Universidade.

### ABSTRACT

As entities responsible for the creation, development and dissemination of knowledge, Universities are increasingly expected to incorporate Sustainable Development (SD) policies and principles, both in their management and in teaching, research and extension activities. But in addition to establishing policies and developing actions in the area, universities have also realized the importance of communicating them to society. The internet has brought new opportunities for carrying out this communication, and websites, in a specific way, provide spaces for disseminating information to many people at any time and place, without the need for intermediation by the mass media. The aim of this study is to investigate how the

best-placed Brazilian universities in the UI Green Metric World University Ranking (UI GreenMetric) are using websites to communicate their sustainability performance. To this end, we analysed the content of the universities' websites through a structured direct observation. In the analysis carried out, we noticed that most of them bring information on the subject, but they still have little visibility, being difficult for stakeholders to find. Stakeholders value proactive and transparent communication on sustainability, and it also contributes to building a relationship of trust, positively reflecting on the Institutions' legitimacy and reputation. The communication of sustainability carried out by universities can contribute to the achievement of broader organizational objectives, but it also contributes to society as a whole advancing towards sustainable development as this communication draws attention to the theme and contributes to awareness and development. increase in knowledge on the subject.

**Key Words:** Sustainability Communication; Organizational communication; Digital communication; Website; University.

## INTRODUÇÃO

Comprometidas com o desenvolvimento social, económico, cultural e ambiental, as universidades têm um papel como agentes de progresso, impulsionadoras de mudanças positivas para a sociedade. No decorrer dos anos, elas têm sido continuamente chamadas a contribuir para o desenvolvimento sustentável e com soluções para os desafios sociais e ambientais que temos enfrentado (VALLAEYS; CRUZ; SASIA, 2009). Como entidades responsáveis pela criação, desenvolvimento e disseminação do conhecimento, espera-se cada vez mais que elas incorporem políticas e princípios de Desenvolvimento Sustentável (DS), tanto na sua gestão quanto nas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Espera-se cada vez mais que elas desempenhem um papel central na proteção do meio ambiente, na promoção de práticas sustentáveis e no desenvolvimento local, nacional e internacional.

Mas além de estabelecerem políticas e desenvolverem ações na área, as universidades também têm percebido a importância de demonstrar à sociedade como se comprometem a responder às questões ambientais e sociais, fazendo com que a comunicação da sustentabilidade se torne cada vez mais importante para elas. Kunsch (2014) observa que atualmente os públicos estão mais vigilantes e exigentes, e as organizações estão sendo intimadas a rever o papel que exercem no sistema social global, tendo como desafio superar a visão tradicional meramente econômica, tecnicista, assim como o discurso vazio de Responsabilidade Social e sustentabilidade sem nenhum comprometimento público.

A internet trouxe novas oportunidades para a realização da comunicação da sustentabilidade, estimulando as universidades a adotarem uma abordagem mais proativa e transparente em relação à divulgação dessas informações. Os sites, de maneira específica, proporcionaram às organizações “um espaço próprio de definição do seu discurso e do seu universo, podendo posicionar-se tanto esteticamente quanto a nível do conteúdo” (POUPINHA; ESPANHA, 2005, p. 214). Eles permitem que as universidades atendam às expectativas dos diferentes stakeholders sobre informações relativas à sustentabilidade, possibilitando o estabelecimento e o aprimoramento da legitimidade, da credibilidade e da reputação organizacional. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo investigar como as universidades brasileiras mais bem colocadas no *UI GreenMetric World University Ranking (UI GreenMetric)* estão utilizando os sites para comunicar seu desempenho em sustentabilidade

## MATERIAIS E MÉTODOS

Realizamos uma análise de conteúdo dos sites institucionais das cinco universidades

brasileiras mais bem colocadas no *UI GreenMetric World University Ranking (UI GreenMetric)*, de 2021, sendo quatro delas públicas e uma privada. As informações foram coletadas manualmente em agosto de 2022, através uma observação direta estruturada do site, tendo como apoio uma grelha de observação, em que verificamos o atendimento dos seguintes indicadores: (1) a existência da simples menção na homepage de um dos termos: sustentabilidade, sustentável ou Desenvolvimento Sustentável (DS); (2) a presença de uma seção específica no site dedicada ao tema sustentabilidade; (3) a presença de um relatório de sustentabilidade, e no caso da sua existência a verificação da regularidade da sua publicação; (4) informações sobre a presença de um setor específico que trate sobre sustentabilidade na universidade e formas para contactá-lo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro ponto analisado nos sites foi a existência da menção de um dos termos na homepage dos sites das universidades: sustentabilidade, sustentável ou Desenvolvimento Sustentável (DS), em que percebemos que apenas duas delas realizam a menção, sendo que uma utiliza o termo sustentabilidade e a outra sustentável. Ainda na homepage notamos que somente uma delas não apresenta uma seção específica no site dedicada ao tema sustentabilidade. Nenhuma das universidades disponibiliza relatório de sustentabilidade, documento que traz informações importantes para “medir, divulgar e prestar contas para stakeholders internos e externos do desempenho organizacional” (GRI, 2006, p. 4).

Os sites podem ser considerados “vitrines eletrônicas” que fornecem molduras de representações simbólicas e criem impressões das organizações a que pertencem. Eles são a representação do campus no ambiente digital, “reúnem e compartilham informações fundamentais sobre a organização, que permanecem acessíveis na internet através dos mecanismos de busca, além de proporcionar visibilidade Institucional e construção de sentidos por parte de quem acessa” (MESQUITA; RUÃO; ANDRADE, 2020, p. 140).

Conforme Winter et al. (2003), as informações disponibilizadas nos sites, símbolos, fotos, vídeos e cores influenciam na formação das impressões dos visitantes, refletindo dentro e fora do ambiente digital. Assim, o conteúdo que é disponibilizado neles deve ser pensado de maneira estratégica. Tanto a menção de termos como sustentabilidade, sustentável ou Desenvolvimento Sustentável logo na homepage, a existência de um espaço específico dedicado ao tema no site quanto a disponibilização de um Relatório Sustentabilidade são importantes, pois demarcam o compromisso da instituição com o tema, deixando claro para os stakeholders que trata-se de uma temática relevante para a Instituição. Uma área específica dedicada ao tema e o relatório de sustentabilidade colaboram, ainda, para centralizar as informações e facilitar a busca por parte dos stakeholders, trazendo mais clareza e transparência sobre a atuação da Instituição na área. Também notamos que três dos cinco sites apresentam informações sobre a presença de um setor específico que trate sobre sustentabilidade na universidade e disponibilizam informações como telefone e/ou e-mail deles, importantes por possibilitar que os stakeholders possam entrar em contato, por exemplo, para obterem mais informações sobre projetos e ações desenvolvidas, ou ainda para efetuarem parcerias com a Instituição. Conforme Capriotti (2017), espaços como os sites devem ser utilizados para divulgar informações de responsabilidade social e sustentabilidade da maneira mais clara possível, assim como proporcionar possibilidades de interação entre os stakeholders e a organização, envolvendo-os em um diálogo bidirecional sobre as questões da área.

## CONCLUSÃO

As Universidades são atores-chave para o desenvolvimento de sociedades sustentáveis. O comprometimento e as práticas sustentáveis delas precisam ser divulgadas, para que sejam reconhecidas pela sociedade. Os sites são espaços fundamentais para a divulgação de informações sobre as políticas e ações de sustentabilidade de uma organização de forma clara e consistente. Na análise efetuado nos sites das universidades, percebemos que essas informações ainda possuem pouca visibilidade, sendo difíceis de serem encontradas pelos stakeholders. A existência de um espaço específico dedicado ao tema nos sites, como já acontece na maioria delas, e a disponibilização de um Relatório de Sustentabilidade pode colaborar para centralizar as informações e facilitar a busca por parte dos stakeholders, trazendo mais clareza e transparência. A existência e a divulgação de um setor específico que trate sobre sustentabilidade colabora para reafirmar o compromisso da Instituição com a área. Os públicos valorizam a comunicação proativa e transparente da sustentabilidade, e ela também contribui para a construção de uma relação de confiança, refletindo positivamente na legitimidade e na reputação das Instituições (MESQUITA, 2022).

## REFERÊNCIAS

CAPRIOTTI, P. The World Wide Web and the Social Media as Tools of CSR Communication. In: DIEH, S. et al. (Eds.). . **Handbook of Integrated CSR Communication**. Klagenfurt, Austria: Springer, 2017. p. 193–210.

GRI. **Diretrizes para o Relatório de Sustentabilidade**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ethos.org.br/wp-content/uploads/2012/12/1Diretrizes.pdf>>.

KUNSCH, M. Comunicação Organizacional: contextos, paradigmas e abrangência conceitual. **Matrizes**, v. 8, n. 2, p. 35–61, 2014.

MESQUITA, K. Comunicação da Responsabilidade Social na Internet: a divulgação de informações nos sites das Universidades Públicas do Maranhão. In: **Relações Públicas internacionais e mercados emergentes**. São Luis: EDUFMA, 2022.

MESQUITA, K.; RUÃO, T.; ANDRADE, J. G. Websites e páginas do Facebook das Universidades Portuguesas: novas possibilidades de interação social? **Revista Internacional de Relaciones Públicas**, v. 10, n. 20, p. 135–156, 2020.

POUPINHA, L.; ESPANHA, R. A existência net: o valor da net para relações públicas/comunicação estratégica. **Comunicação e Sociedade – Comunicação Estratégica**, v. 8, p. 209–217, 2005.

VALLAEYS, F.; CRUZ, C. DE LA; SASIA, P. M. **Responsabilidad social universitaria: manual de primeros pasos**. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2009.

WINTER, S. J.; SAUNDERS, C.; HART, P. Electronic window dressing: Impression management with websites. **European Journal of Information Systems**, v. 12, n. 4, p. 309– 322, 18 nov. 2003.



## OS IMPACTOS DO PROCESSO DE “AÇAIZAÇÃO” NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI, PARÁ: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE TRADICIONAL CATIMBAUA

JULIANE PENA PINHEIRO; GISELE DO SOCORRO DOS SANTOS POMPEU; LUCIANO  
PERES CORREA; ERVETON DA SILVA PINTO; MAYKO NEY DO CARMO BASTOS

**Introdução:** Os sistemas de agrofloresta produzem alimentos, geram renda e promovem a valorização dos saberes tradicionais e práticas agroecológicas pelos sujeitos campesinos. O município de Igarapé-Miri, no estado do Pará, se destaca como o maior produtor mundial do fruto do açazeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.), entretanto, a crescente demanda no mercado pelo açaí, intensificou o aumento na produção, ocasionando impactos negativos sobre a sustentabilidade ambiental e as famílias camponesas. **Objetivo:** A presente pesquisa teve o objetivo de investigar os impactos causados pelo avanço no processo de açazeiração (monocultura do açaí) na comunidade tradicional Catimbaú, município de Igarapé-Miri, estado do Pará. **Metodologia:** A pesquisa de campo foi realizada a partir do Tempo Comunidade, no curso de graduação em Licenciatura em Educação do Campo, na Faculdade Educação do Campo- Universidade Federal do Pará (UFPA). Entrevistou-se 10 famílias, utilizando roteiro de entrevista semiestruturado, e resultados analisados com apoio da estatística descritiva. **Resultados:** Os resultados apontaram que a percepção das famílias produtoras de açaí foi que a diminuição da diversidade de espécies promovida pelo processo de açazeiração gerou instabilidade na produção do fruto, e conseqüentemente instabilidade na economia das famílias. Relatos sobre ressecamento e queda dos frutos antes da safra contribuíram para essa percepção. Mudanças nos hábitos alimentares das famílias fragiliza a segurança alimentar e nutricional, visto que, espécies alimentícias (especialmente as frutíferas) foram retiradas da área para priorizar os açazeiros. Ademais, modificações no modo tradicional no manejo das agroflorestas, tem provido erosão cultural na Comunidade. **Conclusão:** Assim, a pesquisa demonstrou que a intensificação do cultivo do açaí, em detrimento de outras espécies, impacta negativamente a sustentabilidade das agroflorestas e conseqüentemente o sistema produtivo. Portanto, alternativas de manejo pautadas na diversificação de espécies, se configuram a opção mais viável para esses sistemas, visto que, práticas voltadas para a intensificação no manejo, com tendência à monocultura, tem se mostrado insustentável para as famílias da Comunidade.

**Palavras-chave:** Diversidade de espécies, Monocultura, Segurança alimentar, Sustentabilidade, Agrofloresta.



## PERCEPÇÃO DE FAMÍLIAS AGROEXTRATIVISTAS SOBRE O MANEJO DE AGROFLORESTAS DE VÁRZEA NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ, PARÁ

RAYANNE PEREIRA GARCIA; GISELE DO SOCORRO DOS SANTOS POMPEU; ERVETON DA SILVA PINTO; VERÔNICA DE PAULA DA SILVA SANTOS; MAYCO NEY DO CARMO BASTOS

**Introdução:** Os sistemas de agrofloresta produzem alimentos, geram renda e promovem a valorização dos saberes tradicionais e práticas agroecológicas pelos sujeitos campesinos, entretanto, o aumento da demanda do mercado pelo fruto do açaizeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.), ocasiona mudanças no manejo das agroflorestas de várzea no Pará, em especial o município de Cametá, localizado na região nordeste do Estado. O presente trabalho é parte do resultado do projeto de pesquisa intitulado “Educação Agroflorestal para a Construção do Conhecimento na Agricultura Camponesa de Cametá-PA.” **Objetivos:** O objetivo da pesquisa foi analisar as experiências de famílias agroextrativistas no manejo de agroflorestas com açaizais nativos, na comunidade Guajará de Baixo, município de Cametá, Pará, no intuito de colaborar com a sustentabilidade dos sistemas produtivos. **Metodologia:** Entrevistou-se 30 famílias, utilizando roteiro de entrevista semiestruturado, e resultados analisados com apoio da estatística descritiva. **Resultados:** Observou-se que a diminuição excessiva da diversidade vegetal (manejo intensivo) promoveu uma tendência a monocultura do açaí, proporcionando maior vulnerabilidade ambiental, cultural e socioeconômica às famílias. Por outro lado, as famílias que adotaram maiores níveis de diversidade vegetal (manejo leve ou o manejo moderado) observam vantagens que apontam para a produção constante, a conservação ambiental e a segurança alimentar e nutricional das famílias, que é percebido por elas como representação de uma produção sustentável. As espécies de maior interesse econômico e alimentar foram o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), a andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. Kuntze.), a ucuuba (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.), a pracauba (*Mora paraenses* (Ducker) Ducke.) e o cacau (*Theobroma cacao* L.). **Conclusão:** Assim, apesar de as experiências com tendência ao monocultivo dos açaizeiros, os sistemas diversificados se sobressaem, devido a uma forte base camponesa, que visualiza na diversidade de espécies uma estratégia de autonomia das famílias. Ademais, as relações construídas no manejo dos sistemas estão relacionadas às percepções sobre o caráter econômico da produção, mas com forte perspectiva sociocultural e ambiental. Não se exclui, entretanto, a necessidade das políticas públicas como suporte, com fomento ao crédito, uso de conhecimentos científicos e o reconhecimento dos saberes tradicionais, no fortalecimento do caráter sustentável da agricultura camponesa.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar, Comunidades tradicionais, Saberes, Agrofloresta, Açaização.





## USO DE FOLHAS DE CASTANHOLEIRA (*Terminalia catappa* Linn) COMO RECIPIENTES PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

ILLANA MOREIRA DE SANTANA; JOÃO VALDENOR PEREIRA FILHO; ANARLETE  
URSULINO ALVES; FABRÍCIO CUSTÓDIO DE MOURA GONÇALVES; ORIANA  
LÍVIA ARAÚJO QUEIROZ;

### RESUMO

A utilização de sacos plásticos na produção de mudas é bastante difundida, principalmente em virtude do menor gasto de aquisição, o que a torna muito acessível para os pequenos produtores. Além disso, apresentam outras vantagens, permitindo uma boa retenção de água e um bom desenvolvimento do sistema radicular. No entanto, grandes impactos ambientais têm sido causados em virtude do descarte incorreto dos recipientes plásticos usados na produção de mudas. Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo, avaliar a viabilidade técnica do uso de recipientes biodegradáveis fabricados com folhas da castanholeira (*Terminalia catappa* Linn) em substituição aos sacos plásticos na produção de mudas de abóbora. O experimento foi conduzido em ambiente protegido (telado com malha de 50% de sombreamento), durante os meses de fevereiro a abril de 2022, na área experimental da Universidade Estadual do Piauí, sob um delineamento estatístico inteiramente casualizado (DIC), sendo os tratamentos compostos por dois recipientes (sacos plásticos e folhas de castanholeira), avaliados em 5 parcelas amostrais com 10 repetições cada. Aos 28 dias após a emergência (DAE), foram avaliadas as variáveis biométricas, altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz. Pelos resultados, constatou-se que as mudas de abóbora desenvolvidas sob os recipientes feitos com folhas de castanholeira, apresentaram comportamento semelhante quanto aos parâmetros biométricos (diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz). Desta forma, pode-se inferir que o uso de folhas de castanholeira pode ser utilizado como alternativa para a substituição do uso de sacos plásticos na produção de mudas de abóbora.

**Palavras-chave:** Recipiente alternativo; material biodegradável; sustentabilidade.

## USE OF CHESTNUT LEAVES (*Terminalia catappa* Linn) AS CONTAINERS FOR SEEDLINGS PRODUCTION

### ABSTRACT

The use of plastic bags in the production of seedlings is widespread, mainly due to the lower acquisition cost, which makes it very accessible to small producers. In addition, they have other advantages, allowing good water retention and good development of the root system. However, great environmental impacts have been caused due to the incorrect disposal of plastic containers used in the production of seedlings. In this sense, the present work aimed to evaluate the technical feasibility of using biodegradable containers made with leaves of the castanet tree (*Terminalia catappa* Linn) to replace plastic bags in the production of pumpkin seedlings. The experiment was carried out in a protected environment (screen with 50% shading mesh), from February to April 2022, in the experimental area of the State

University of Piauí, under a completely randomized statistical design (DIC), with treatments being composed of two containers (plastic bags and castanets leaves), evaluated in 5 sample plots with 10 replications each. At 28 days after emergence (DAE), the biometric variables, plant height, stem diameter, number of leaves and root length were evaluated. From the results, it was found that the pumpkin seedlings developed under the containers made with castanets leaves, showed similar behavior regarding the biometric parameters (stem diameter, number of leaves and root length). Thus, it can be inferred that the use of castanets leaves can be used as an alternative to replace the use of plastic bags in the production of pumpkin seedlings.

**Key Words:** Alternative container; biodegradable material; sustainability.

## INTRODUÇÃO

A *Terminalia catappa* Linn é uma espécie comumente encontrada em regiões tropicais e subtropicais, principalmente nas áreas costeiras de muitos países. É uma planta nativa da Ásia, sendo introduzida no Brasil como árvore ornamental, onde é bastante conhecida pela sombra que proporciona e pelos seus frutos que são geralmente consumidos. A depender do país onde se encontra esta espécie, pode receber a denominação de: amendoeira-da-praia, amendoeira-da-índia e amendoeira tropical; já no Brasil a espécie é amplamente conhecida como chapéu-de-sol, guarda-sol, árvore de noz, castanholeira e castanhola (LOPES et al., 2022).

De acordo com Guerra et al. (2017), a produção de mudas visa a obtenção de plantas vigorosas para formação ou renovação de pomares e também busca suprir a necessidade de reposição de determinadas plantas. É necessário que as mudas tenham capacidade de adaptação e resistência às intempéries pois ao saírem do viveiro com condições protegidas, são transplantadas para o local definitivo de produção e recebem estresse fisiológico das condições ambientais. Portanto, uma muda de alta qualidade precisa ser vigorosa, com pegamento e sobrevivência elevada no campo.

De maneira geral, para se produzir mudas é comumente utilizado os tubetes de polipropileno, matéria-prima esta proveniente do petróleo. Além disso, tais materiais são derivados de recurso natural não-renovável, possuindo um ciclo de vida duradouro, podendo ocasionar relevante impacto ambiental (PAULA, 2022).

Segundo Santagata et al. (2017), a proposta do uso de recipientes biodegradáveis entrou em discussão após a crise ambiental ocasionada pelo uso de produtos à base de combustíveis fósseis. A compreensão sobre a origem da matéria-prima dos polímeros convencionais estarem relacionados ao uso de recursos naturais não-renováveis, com ciclo de vida longo e alto impacto ambiental gerou a necessidade da busca por matérias-primas que atendam os valores e os pré-requisitos necessários para atingir o desenvolvimento sustentável.

Apesar de muito valorizados por serem mais condizentes com as propostas de conservação do meio ambiente e também por não precisarem ser retirados para o plantio das mudas, poucas informações são disponíveis sobre o uso de recipientes alternativos na produção de mudas. Diante o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade técnica do uso de recipiente constituído de folha de *Terminalia catappa* Linn., na produção de mudas de abóbora.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em ambiente telado com malha de 50% de sombreamento, durante os meses de fevereiro a abril de 2022, na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), município de Uruçuí-PI, com coordenadas geográficas de 07°13'46" S, 44°33'22" W e altitude média de 167 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical, com temperatura média de 27,2 °C e precipitação média anual variando de 750 a 2000 mm. A precipitação pluviométrica ocorre entre outubro e março e o período seco, com déficit hídrico de abril a setembro (MOREIRA NEVES et al., 2015).

A matéria prima para fabricação dos recipientes biodegradáveis, foi obtida através da coleta manual em plantas de castanholeira localizada nas imediações do campus da UESPI, selecionando as folhas de maiores dimensões. Os recipientes foram confeccionados de forma artesanal e de modo a possuir volume semelhante aos dos sacos plásticos (Figura 1).



Figura 1. Confeção artesanal dos recipientes de folha de castanholeira.

Após a confecção dos recipientes de folhas e aquisição dos sacos plásticos, foi realizado o enchimento dos mesmos, com a mistura de areia e esterco bovino na proporção de 1:1. Logo em seguida, ao enchimento dos recipientes, foi realizado o manejo da irrigação sendo efetuado através de regadores manuais até que o substrato ficasse umedecido e em sequência foi realizada a sementeira, deixando-se apenas uma semente por recipiente. Foram realizadas duas irrigações diárias, sendo uma no turno da manhã e uma no período vespertino, permitindo o total umedecimento do substrato.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo os tratamentos investigados para se avaliar a viabilidade técnica do uso de recipientes com folhas de castanholeira, na produção de mudas de abóbora, realizados através da comparação com o cultivo em sacos plásticos, analisados por meio do desempenho nos parâmetros de emergência e desenvolvimento vegetativo, com 5 repetições, representadas por 10 amostras de cada recipiente.

Aos 28 dias após a emergência (DAE) o crescimento inicial das mudas de abóbora foi avaliado quanto a: altura de plântulas (AP), aferidas com o auxílio de uma régua graduada, em centímetros, da base até o ápice; comprimento de raiz (CR), obtido também com o auxílio de uma régua graduada em centímetros; diâmetro do coleto (DIAM), sendo aferido a uma distância de 1 cm do substrato, com o auxílio de um paquímetro digital com leitura em milímetros; e o número de folhas (NF), realizada por meio da contagem direta das folhas totalmente abertas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo analisado pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 está exposto o resumo de análise de variância e os valores médios dos dados biométricos de altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DIAM), número de folhas (NF) e comprimento radicular (CR) de mudas de abóbora cultivadas em diferentes recipientes. Pelos resultados apresentados, observou-se que a AP foi afetada significativamente pelo teste de F a 5%, já as variáveis DIAM, NF e CR não apresentaram influência significativa pelo teste F ( $p > 0,05$ ).

Tabela 1. Resumo da análise de variância e valores médios para os dados biométricos de Altura de plantas (AP), Diâmetro do coleto (DIAM), Número de folhas (NF) e Comprimento da raiz (CR) em mudas de abóbora cultivadas em diferentes recipientes<sup>1</sup>.

Fonte de variação		Quadrados médios			
		AP	DIAM	NF	CR
Recipientes	1	13,94*	0,01 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>
Erro	18	2,19	0,037	0,19	3,71
Total corrigido	19				
C.V (%)		11,68	7,49	12,16	11,67
Parâmetros biométricos					
Recipientes		AP (cm)	DIAM (mm)	NF (unid)	CR (cm)
Castanholeira		11,86 b	2,59 a	3,66 a	16,60 a
Saco plástico		13,53 a	2,59 a	3,54 a	16,41 a

FV: Fontes de variação; GL: Graus liberdade; (\*): Significativo pelo teste F a 5%; (<sup>ns</sup>): não significativo; CV: Coeficiente de variação.

Observou-se diferença significativa entre o recipiente de saco plástico, cuja altura das plantas foi de 13,53 cm; já o recipiente feito com folha de castanholeira, apresentou menor resultado em estatura, com 11,86 cm. Esta diferença pode ter sido ocasionada pela maior capacidade volumétrica dos sacos plásticos, que propiciaram a este recipiente acumular maior umidade, que conseqüentemente favoreceu a maior estatura das mudas. Conforme comentam Lopes *et al.* (2005), geralmente os recipientes em sacos plásticos, por apresentarem maior volume de substrato que os tubetes proporcionam maior desenvolvimento das mudas, tanto do sistema radicular, quanto da parte aérea, considerando que estes podem fornecer às mudas maior quantidade de nutrientes.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho foram constatados por Abreu *et al.* (2015), onde avaliando o crescimento de mudas de *E. contortisiliquum*, observaram que aquelas produzidas em sacos plásticos apresentaram altura da parte aérea superior às produzidas em tubetes de 280 cm<sup>3</sup> e

180 cm<sup>3</sup>, o que também foi verificado por Bonfim *et al.* (2009) para mudas de *Pterogyne nitens* em todas as fases de avaliação das variáveis morfológicas no viveiro e também de desempenho no campo.

Quanto aos parâmetros biométricos (diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz), observou-se conforme apresentado na Tabela 1, que essas variáveis não sofreram influência significativa pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). Desta forma, pode-se inferir que em ambos os recipientes testados, as mudas de abóbora encontraram condições satisfatórias de crescimento, favorecendo assim o desenvolvimento das plantas quanto a estas características morfológicas.

Diante deste fato, constata-se a viabilidade técnica dos recipientes fabricados com folhas de castanholeira (*Terminalia cattapa*), podendo os mesmos substituírem o uso de saquinhos plásticos, que poderiam causar maior dano ambiental em virtude do seu descarte durante o ato do transplantio. Desta forma, uma vez que tais recipientes podem ser completamente alocados nas covas preparadas para receberem as mudas no campo, trazendo com isso um menor impacto ao meio ambiente.

## CONCLUSÃO

O uso das folhas da castanholeira como recipiente obteve resposta semelhante as mudas produzidas em sacos plásticos quanto aos parâmetros biométricos (diâmetro do coleto, número de folhas e comprimento da raiz).

As folhas de castanholeira podem ser utilizadas em substituição aos sacos plásticos para a produção de mudas de abóbora.

## REFERÊNCIAS

ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; MELO, L. A.; FERREIRA, D. H. A. A.; MONTEIRO, F. A. S. Produção de mudas e crescimento inicial em campo de *Enterolobium contortisiliquum* produzidas em diferentes recipientes. *Revista Floresta*, v. 45, n. 1, p. 141-150, 2015.

BOMFIM, A. A.; NOVAES, A. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; GRISI, F. A Avaliação

morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. **Revista Floresta**, v. 39, n. 1, p. 33-40, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GUERRA, M. S.; BARBOSA, M. S.; COSTA, E.; VIEIRA, G. H. C. Recipiente biodegradável e substratos para mudas de maracujazeiro. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia- MS, v. 4, n. 3, p. 50-54, 2017.

LOPES, C. B.; VIEIRA, J. A. M. do N.; FERNANDES, T. V.; RODRIGUES, T. Z.; GUERRA, I. C. D. Composição física e físico-química de frutos da Terminalia catappa Linn variedades roxa e amarela e de suas amêndoas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e58111427636, 2022.

LOPES, J. L. W.; GUERRINI, I. A.; SAAD, J. C. C.; SILVA, M. R. Efeitos da irrigação na sobrevivência, transpiração e no teor relativo de água na folha em mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes substratos. **Scientia Forestalis**, n. 68, p. 97-106, 2005.

MOREIRA NEVES, S.; BARBOSA, A. M. F.; SOUZA, R. M. E. Análise geoambiental do município de Uruçuí-PI. **Revista de Geografia**, v. 32, n. 1, p.151 166, 2015.

PAULA, Y. L. de. **Tubetes biodegradáveis a base de cera de abelha e resíduos da castanha-de-caju**. 2022. 56f.: il. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Macaíba, RN, 2022.

SANTAGATA, G.; SCHETTINI, E.; VOX, G.; IMMIRZI, B.; MUGNOZZA, G.S.; MALINCONICO, M. Biodegradable spray mulching and nursery pots: new frontiers for research. In: MALINCONICO, M. (eds). **Soil degradable bioplastics for a sustainable modern agriculture: green chemistry and sustainable technology**. Berlin: Springer, 2017, p. 105-137.



## AÇÕES DE INTERESSE SOCIAL PREVISTAS NO CÓDIGO FLORESTAL ENQUANTO FORMAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E DE LIMITES À EXPLORAÇÃO FLORESTAL

VANUSA MARIA GATELI; WELITON BORGES PACHECO

**Introdução:** O estudo analisa o art. 3º, inciso IX, alíneas ‘a’ e ‘b’ do Código Florestal, instituído pela lei n.º 12.651/2012 – CF/2012 - que dispõe sobre os conceitos de interesse social. O Código é uma extensão dos princípios constitucionais e busca a concretização dos objetivos de interesse comum à sociedade e à natureza. **Objetivos:** delimitar os conceitos trazidos pela lei, bem como as práticas oriundas no interesse social; complementarmente, identificar as políticas públicas federais destinadas à concretização dos deveres legais e fazer o levantamento descritivo de práticas adequadas à materialização dos objetivos da legislação. **Metodologia:** revisão bibliográfica exploratória. **Resultados:** São princípios constitucionais norteadores do direito ambiental o do Princípio do Desenvolvimento Sustentável, da Prevenção e do Poluidor-Pagador. De um lado, compreende-se por dever de proteção o dever do Poder Público e da coletividade de defender e preservar o meio ambiente. Por outro lado, limites à exploração como a exploração feita em pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, enquanto não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área. As políticas públicas federais de relevância são estruturadas a partir de órgãos como o Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Conclusão:** A diversidade de ecossistemas do território brasileiro, composto por diferentes biomas e características edafoclimáticas, dificulta uma regulação “padrão” para todo o país e torna as políticas públicas de preservação e controle de ainda mais difícil implantação. Entretanto, a participação conjunta dos órgãos estatais, das políticas públicas de preservação e o olhar atento da sociedade são indispensáveis à concretização dos interesses comuns previstos no Código Florestal.

**Palavras-chave:** Recursos vegetais, Política pública, Direito ambiental, Direito constitucional, Desenvolvimento sustentável.



## ANÁLISE ESTATÍSTICA DA POSSÍVEL RELAÇÃO ENTRE IDH (ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO) E ADEQUAÇÃO DOCENTE À LUZ DO TESTE NÃO PARAMÉTRICO MANN-WHITNEY

HELENA MARIA ROQUE; HÉLIO ELAEL BONINI VIANA

**Introdução:** Destaca-se para o presente estudo, dados do sites IBGE e [inepdata.gov.br](http://inepdata.gov.br), tendo como ano base 2010 e 2019, respectivamente. Foram selecionados nove municípios brasileiros que apresentam conforme dados do IBGE/2010 maiores e menores IDH, houve a inclusão de Diadema por possuir pólo da UNIFESP. A variável “adequação docente” será analisada em dois aspectos: Grupo 1 diz respeito aos professores que lecionam na mesma área de formação acadêmica e, no Grupo 5 diz respeito a porcentagem de disciplinas ministradas por professor sem formação superior. **Objetivo:** Analisar estatisticamente se existe ou não relação entre IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) apresentado pelos municípios brasileiros em destaque e “adequação docente” (Grupo1: professores que lecionam na mesma área de formação acadêmica e, Grupo 5: porcentagem de disciplinas ministradas por professor sem formação superior). **Metodologia:** Os dados selecionados foram tratados estatisticamente através do teste não-paramétrico Mann-Whitney, utilizando-se o aplicativo PAST 4.03 para testar as hipóteses (hipótese nula = não há relação entre “adequação docente” e maior e menor IDH; hipótese alternativa = há relação entre “adequação docente” e maior e menor IDH). **Resultados:** análise dos dados, para a amostra (IDH x Grupo 1) temos  $p$  igual a 0,72311, ou seja, MAIOR que o nível de significância de 0,05 enquanto que para a amostra (IDH x Grupo 5) temos,  $p$  igual a 0,041835, ou seja, MENOR que o nível de significância de 0,05. **Conclusão:** No que diz respeito à amostra “Grupo1: professores que lecionam na mesma área de formação acadêmica”, será adotada a hipótese nula, que indica que não há evidência suficiente para concluir que exista diferença entre as medianas das amostras: Grupo 1 e IDH (dos nove municípios brasileiros elencados). Porém para a amostra “Grupo 5: disciplina ministrada por professor SEM formação acadêmica”, a hipótese nula será rejeitada, adotando-se a hipótese alternativa (há relação entre “adequação docente” e IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) apresentado pelos municípios brasileiros.

**Palavras-chave:** Adequação docente, Idh, Past 4.03, Teste estatístico, Teste mann-whitney.





## SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF): PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E SEGURANÇA ALIMENTAR

VANUSA MARIA GATELI; WELITON BORGES PACHECO

**Introdução:** O Sistema Agroflorestal (SAF), modelo produtivo de consórcio de espécies florestais e agrícolas, assemelha-se a uma floresta natural, pois dispensa o uso de insumos. Quando em equilíbrio, torna-se um ciclo fechado auto regulável e auto suficiente, necessitando apenas de manejo adequado para alcançar produtividade. O SAF surge como alternativa ao atual modelo produtivo que ganhou força no Brasil na década de 60, com a Revolução Verde. A importação de tecnologias estadunidenses de industrialização da agricultura prometiam simplificar os processos agrícolas, produzir em larga escala e erradicar a fome utilizando defensivos agrícolas, fertilizantes, sementes geneticamente modificadas e mecanização. Entretanto, foram desastrosas as consequências deste pacote tecnológico: a poluição de solos e recursos hídricos com defensivos e fertilizantes, além de altos índices de agrotóxicos nos alimentos e na água. Diante deste cenário, o SAF surge como alternativa aos modelos agrícolas que demandam intensa aplicação de insumos poluentes para que se mantenham produtivos. **Objetivos:** avaliar a capacidade do SAF de i) suprir parte da demanda produtiva ii) recuperar o ambiente iii) preservar o ambiente e iv) assegurar segurança alimentar. **Metodologia:** revisão bibliográfica exploratória descritiva. **Resultados:** A produtividade do SAF tende a aumentar ao longo do tempo; quanto mais velho o sistema, mais fértil e mais eficiente e, quando tende ao equilíbrio, pode ser tão produtivo quanto o modelo convencional, ao mesmo tempo que não causa dano ambiental e recupera a qualidade do solo e da água. O SAF também preserva com eficiência a biodiversidade local e pode auxiliar no combate à fome ao assegurar a alimentação de qualidade ao disponibilizar produtos livres de agrotóxicos, promovendo ainda diversidade na alimentação, por ser um sistema complexo composto por diversidade de espécies. **Conclusão:** O SAF é uma alternativa produtiva e rentável ao atual modelo agrícola. Investimento e fomento às práticas agroecológicas viabilizarão a disseminação desta forma de produção de alimentos. Além disso, ocupam espaço importante nessa disseminação: a legislação, a conscientização coletiva e as linhas de crédito que possibilitem a transição das lavouras ao novo modelo.

**Palavras-chave:** Agroecologia, Agrofloresta, Desenvolvimento sustentável, Sustentabilidade, Recuperação ambiental.



## POTENCIAL PRODUTIVO DO BURITI (*MAURITIA FLEXUOSA* L) EM COOPERATIVA DE PRODUTORES AGROEXTRATIVISTAS NO MUNICÍPIO DE MÂNCIO LIMA-ACRE

ELIZANA ARAÚJO COSTA; THAYNA TAMARA SOUZA DA SILVA

**Introdução:** O Buriti (*Mauritia flexuosa* L). é uma espécie de relevante importância para as populações da região amazônica, pois se mostra como uma espécie de uso múltiplo. Este resumo tem por objetivo apresentar o potencial produtivo do buriti a partir da experiência dos trabalhos desenvolvidos por uma cooperativa agroextrativista no município de Mâncio Lima- Acre. **Objetivos:** Apresentar o potencial produtivo do buriti através de cooperativa agroextrativista no município de Mâncio Lima-Acre. Destacar os produtos desenvolvidos na cooperativa, apontar o alcance de mercado a partir dos produtos, apontar outras alternativas de produção a partir do buriti. **Metodologia:** As informações foram obtidas através do banco de dados da cooperativa, e disponibilização de informações suficientes para subsidiar a escrita deste resumo, onde as informações obtidas foram a partir da leitura de documentos arquivados no setor administrativo da cooperativa. **Resultados:** A cadeia produtiva do buriti a partir da experiência de uma cooperativa agroextrativista no município de Mâncio Lima- Acre, diversos atores, elos e processos somam e trazem um dimensionamento de desenvolvimento, entre tais atores, destacamos a figura do coletor/agroextrativista, que é o primeiro ator da cadeia e que a partir da etapa inicial fornece o insumo para funcionamento das demais etapas. Entre os produtos desta cadeia produtiva, a cooperativa aponta o óleo a partir da polpa do fruto, que é destinado ao mercado nacional especialmente para uso na indústria cosmética, a partir do resultado da prensagem da polpa origina-se um subproduto denominado torta que é comercializada no mercado local, outro subproduto é o sabonete artesanal fabricado a partir do resíduo do óleo. Além dos produtos e subprodutos destinados para a comercialização, os agroextrativistas também fabricam sulco da polpa do buriti contribuindo também para a segurança alimentar local. **Conclusão:** O uso múltiplo do buriti através de cooperativa agroextrativista no município de Mâncio Lima – Acre, tem contribuído para a geração de renda local, e outros produtos poderiam entrar na lista de produção e comercialização desta cooperativa, a exemplo de artesanato da fibra do buriti e fabricação de doces.

**Palavras-chave:** Buriti, Cooperativa, Agroextrativista, Produtos, Renda.



## **TEMPESTADES DE AREIA: UMA DISCUSSÃO DOS ACONTECIMENTOS RECENTES NO BRASIL**

**EVELYN FOES DOMINGUES DAS NEVES; GABRIELLE VAZ; MILEIDE DO NASCIMENTO LEME; TÂNIA RITA GRITTI FERRARETTO**

### **RESUMO**

As tempestades de areia que ocorreram em setembro de 2021 entre as regiões Sudeste e Centro-oeste do Brasil, surpreenderam a população e os meteorologistas, causando espanto e questionamentos. O início da primavera e a mudança de temperatura, que ocasionou a movimentação das massas de ar, junto à seca e técnicas de manejo do solo resultaram num fenômeno pouco visto no país. O desmatamento da região amazônica é apontado como importante fator da escassez de chuvas presenciada nos últimos anos, principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, uma vez que aquele bioma é responsável por espalhar a umidade vinda do Oceano Atlântico até estas regiões. O presente trabalho objetivou estudar o tema e traçar uma análise entre os fatores elencados que, em conjunto, provocaram o fenômeno, além de apontar conceitos meteorológicos para maior entendimento. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e analítica, buscando desvelar o desmatamento e métodos de plantio com o Monitor de Secas de 2021 e visualizar as imagens de satélite do Brasil no período em que ocorreu o fenômeno, fazendo uso principalmente do Google Acadêmico para a pesquisa. Dos resultados obtidos a partir do Monitor de Secas, monitoramento que acompanha principalmente a intensidade da seca em certas áreas do país, pode-se observar que o nível de seca denominado 'Seca Excepcional', aumentou no norte do estado de São Paulo, e coincidentemente estão contempladas com essa seca excepcional algumas das cidades em que o fenômeno da tempestade de areia ocorreu. Portanto, a ocorrência do fenômeno nesse ano foi capaz de abrir novas possibilidades para o monitoramento meteorológico, visando a interpretação desses resultados, como a umidade do solo agrícola, as primeiras pancadas de chuva após o período de seca, o aumento da temperatura e consequentemente o aumento do deslocamento das massas de ar (ventos), sendo esses eventos futuramente acompanhados, possibilitando o alerta à população para promoção de segurança e saúde a todos. Tal monitoramento e interpretação de dados também contribuem para a formação e implantação de futuras políticas públicas e investimentos em pesquisas relacionadas ao tema.

**Palavras-chave:** Seca; Monitoramento; Desmatamento; Interior paulista.

### **ABSTRACT**

The sandstorms that occurred in September 2021 between the Southeast and Midwest regions of Brazil surprised the population and meteorologists, causing astonishment and questions. The beginning of spring and the change in temperature, which caused the movement of air masses, together with drought and soil management techniques resulted in a phenomenon rarely seen in the country. Deforestation in the Amazon region is pointed out as an important factor in the scarcity of rainfall witnessed in recent years, especially in the South, Southeast and Midwest regions, since that biome is responsible for spreading moisture

from the Atlantic Ocean to these regions. The present work aimed to study the theme and draw an analysis between the listed factors that, together, caused the phenomenon, in addition to pointing out meteorological concepts for greater understanding. The methodology used was bibliographic and analytical research, seeking to reveal deforestation and planting methods with the 2021 Drought Monitor and view satellite images of Brazil in the period in which the phenomenon occurred, mainly using Google Scholar for research. From the results obtained from the Drought Monitor, which monitors mainly the intensity of drought in certain areas of the country, it can be observed that the level of drought called 'Exceptional Drought' increased in the north of the state of São Paulo, and coincidentally some of the cities where the sandstorm phenomenon occurred are contemplated with this exceptional drought. Therefore, the occurrence of the phenomenon in that year was able to open new possibilities for meteorological monitoring, aiming at the interpretation of these results, such as agricultural soil moisture, the first rain showers after the drought period, the increase in temperature and consequently the increased displacement of air masses (winds), and these events will be monitored in the future, allowing the population to be alerted to promote safety and health for all. Such monitoring and interpretation of data also contribute to the formation and implementation of future public policies and investments in research related to the topic.

**Key Words:** Drought; Monitoring; climatic phenomenon; Logging; Interior of São Paulo.

## INTRODUÇÃO

Em setembro de 2021, o interior norte do estado de São Paulo foi assolado por tempestades de areia, as quais pegaram a população e os meteorologistas de surpresa pois, até então, esse fenômeno não era visto com tamanha intensidade nestas regiões.

As tempestades de areia se originaram pelo longo período de estiagem enfrentado no Brasil pois a escassez de chuvas tornou o solo da região seco e as fortes rajadas de vento, especialmente no Sudeste e Centro-Oeste do país, resultaram no fenômeno visto no interior do estado, nas cidades de Ribeirão Preto, Brodowski, Colômbia, Barretos, Batatais, São Joaquim da Barra, Pitangueiras, Pirassununga, Sertãozinho, Serrana e Jardinópolis; em Campo Grande, no Mato Grosso do Sul, o céu também foi coberto por areia, deixando cerca de 4 mil casas sem energia elétrica (GRIGORI, 2021).

Essas tempestades são divididas em três categorias: tempestade de areia (sandstorms), tempestade de poeira (duststorms) e haboobs. As tempestades de areia e de poeira são bem parecidas, formadas por uma parede de nuvem maior que 3 metros de altura, raros são os casos de 4,5 metros. A diferença entre elas é o tamanho dos grãos em suspensão: na de areia são maiores e por causa do peso ficam em suspensão por menos tempo enquanto os grãos da tempestade de poeira são menores e formam nuvens mais altas, mais densas e mais duradouras. Os haboobs são os mais devastadores: formados por ventos descendentes de monções, causam tempestades de areia maiores e mais densas, chegando a uma velocidade de até 100 km por hora e podem percorrer de 160 a 320 quilômetros de distância com uma largura de até 160 km (FREITAS, 2021).

O Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, destaca que os fatores que causam esses eventos são: períodos secos com estiagem prolongada; baixa cobertura vegetal; solo nu na região que já se prepara para o plantio que começa na primavera; temperaturas elevadas; aproximação de uma tempestade, no caso do estado de São Paulo, ocorreram ventos muito fortes, favorecendo a suspensão das partículas na superfície do solo (INMET, 2021a).

O Brasil é o país que tem a segunda maior cobertura verde do mundo. Todavia, o desmatamento no território brasileiro avança de maneira assustadora, com uma média de 20 mil km<sup>2</sup> de mata nativa desmatada por ano. A Amazônia tem hoje uma área desmatada de aproximadamente 918km<sup>2</sup>, para agricultura, pecuária e extração de madeira; a Mata Atlântica

já perdeu 93% de sua mata nativa; o Cerrado foi intensamente urbanizado, ocupado também com agricultura, esse bioma teve 67% do seu território modificado; e na Caatinga foi desmatado, em média, 500 mil hectares por ano, tudo em razão de um desenvolvimento econômico imediatista, onde se despreza um possível desenvolvimento ecológico, econômico e social (FRANCISCO, 2021).

O desmatamento da região amazônica é apontado como um dos principais fatores que acarretaram uma das maiores escassezes de chuvas vista no território brasileiro nos últimos anos, principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Isso porque o maior bioma brasileiro é responsável por espalhar a umidade vinda do Oceano Atlântico até essas regiões, como mostra a Figura 1. Esses ventos, que muitas vezes trazem chuva para São Paulo, vêm da região equatorial do Oceano Atlântico e são chamados de ventos alísios. Eles trazem a umidade do oceano no sentido leste a oeste e, chegando na Amazônia, essa umidade se precipita em forma de chuva (VIEIRA, 2021).

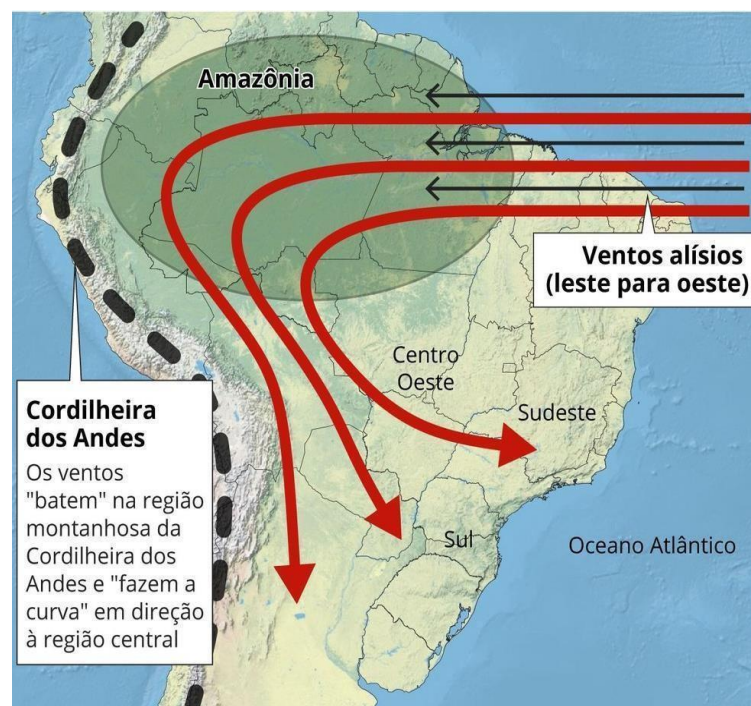


Figura 1 – Ventos alísios vindo do Oceano Atlântico Fonte: VIEIRA, 2021

Quando a floresta passa por uma onda de desmatamento, a troca não acontece, fazendo com que as regiões que recebem os ventos alísios fiquem mais quentes, e, conseqüentemente, as nuvens de chuvas não se formem.

As grandes áreas destinadas à agricultura, ao pasto e cana de açúcar, após seu uso excessivo não possuem mais utilidade, pois o solo fica pobre e são, muitas vezes, abandonadas formando grandes áreas desérticas, o mesmo acontece com áreas expostas a incêndios. Na agricultura, quando é usada a técnica de gradeamento do solo através de arado em tempos de poucas chuvas, todas essas situações que expõem o solo que já está seco por conta da estiagem e nu, em conjunto com ventos fortes precedentes de possíveis chuvas são causadores de grandes nuvens de areia e se transformam em tempestade de areia, que podem ser de média ou grande intensidade como os haboobs (SOUZA, 2021).

O presente trabalho tem por objetivo analisar os fatores que levaram à ocorrência das tempestades de areia no país bem como o seu monitoramento. Apesar da escassez de informações, por ser um registro relativamente novo de tempestades, observa-se que os períodos de seca registrados entre os meses de agosto e setembro de 2021 podem ser

considerados quando se pensa no monitoramento deste fenômeno.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica e analítica para ter embasamento nas discussões. Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida por meio de conteúdos já publicados, enquanto a pesquisa analítica busca desenvolver estudos aprofundados e analíticos de informações disponíveis. O estudo em específico busca desvelar o fenômeno das tempestades de areia no Brasil no ano de 2021, para isso, utilizou-se o Google Acadêmico com palavras chaves, como: Tempestades de areia; Meteorologia; Seca; Desmatamento; etc.

Através dos sites de pesquisa, o estudo pôde relacionar o desmatamento e métodos de plantio com o Monitor de Secas de 2021 e visualizar as imagens de satélite do Brasil no período em que ocorreu o fenômeno de maneira que o leitor possa ter melhor compreensão das causas e da proporção do ocorrido. Podendo assim, ter uma visão analítica e fazer uma conclusão embasada em todo o conteúdo obtido através das pesquisas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por se tratar de um fenômeno climático, as tempestades de areia estão associadas a diversos fatores. As que ocorreram no interior de São Paulo estão ligadas, principalmente, ao período de seca enfrentado, o uso do solo com um modelo agrícola que utiliza técnicas de gradeamento que deixa o solo descoberto e suscetível à força dos ventos, além de ser um período quente (primavera).

Observou-se que o fenômeno, nas condições em que ocorreu é relativamente novo. Segundo Francisco de Assis Diniz, meteorologista e diretor do INMET nos anos de 2016 a 2019, em seus mais de 35 anos de experiência na área nunca presenciou tal fenômeno.

Desta forma, não há registro de monitoramentos focados nas tempestades de areia que ocorreram no ano de 2021 no interior de São Paulo, porém, sabe-se os fatores que levaram a tal acontecimento sendo possível estabelecer uma relação com estes. Sendo que, Previsões meteorológicas produzidas por diversos centros de meteorologia no Brasil e no mundo, em geral, representam apenas variações climatológicas de poeira na atmosfera e não são capazes de prever fenômenos específicos como os ocorridos em São Paulo. (MUNDOGEO, 2021, p.1).

Um dos fatores levantados foi a respeito da seca alinhada com a crise hídrica que enfrentada no estado. O Monitor de Secas, o monitoramento que acompanha principalmente a intensidade da seca em certas áreas do país, mostra na Figura 2 os resultados do monitoramento no mês de agosto, e na Figura 3 o resultado do mês de setembro.

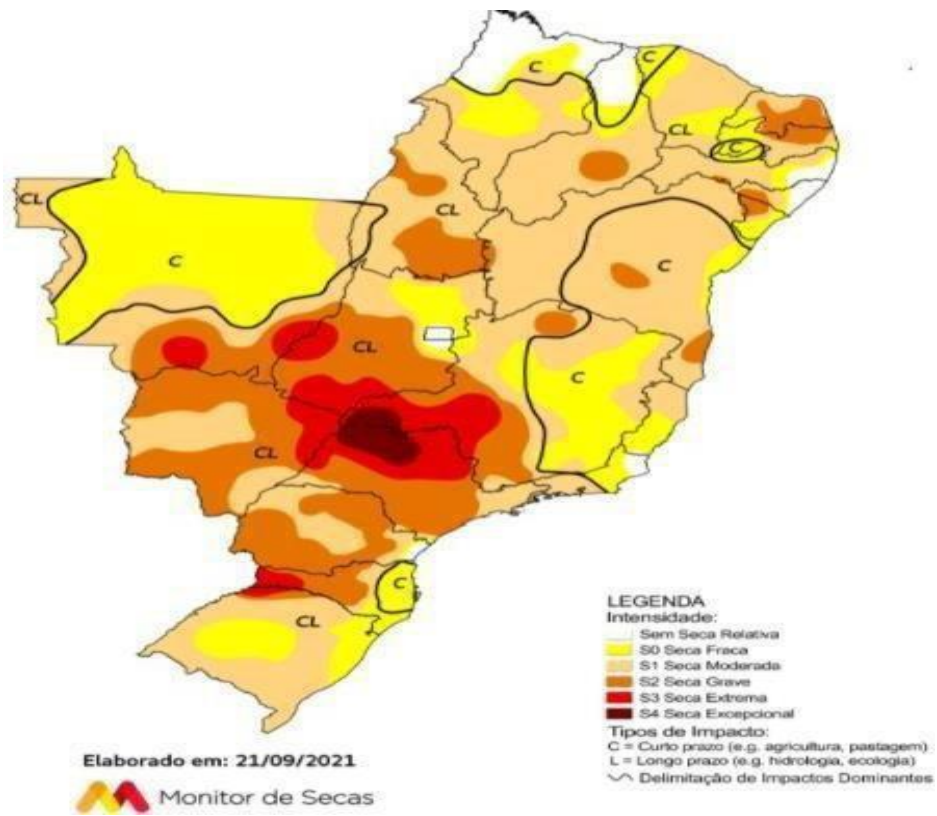


Figura 2 – Monitor de Secas mês de agosto.  
Fonte: Monitor de secas (2021)

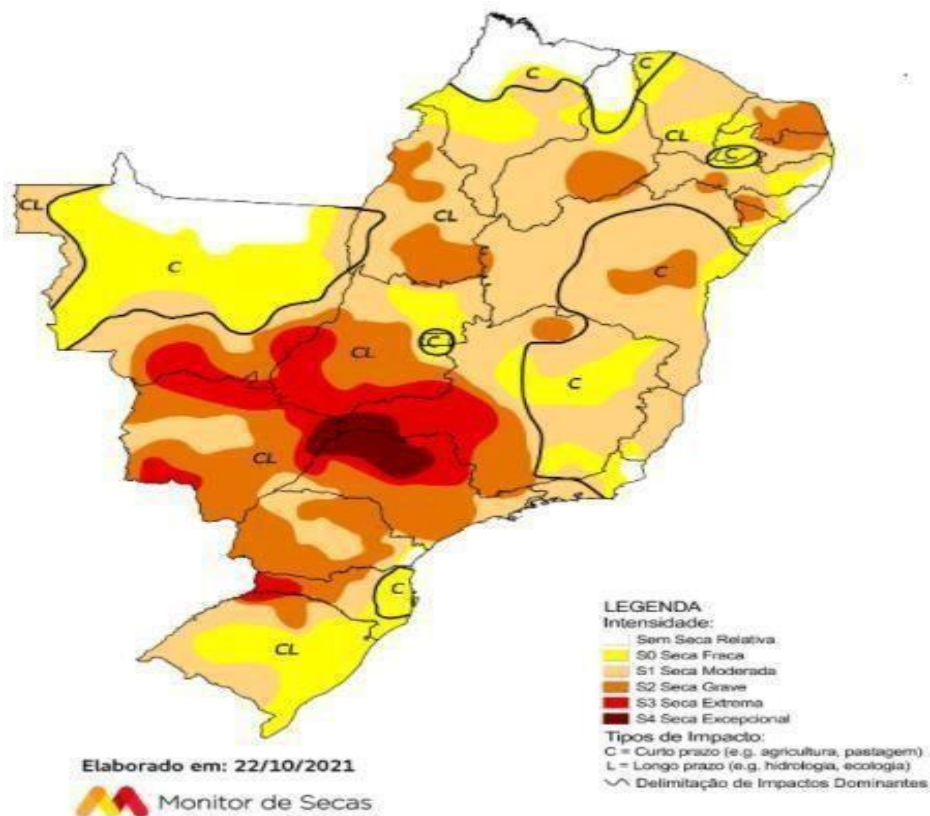


Figura 3 – Monitor de Secas mês de setembro. Monitor de Secas (2021)

Pode-se observar que a Seca Excepcional, o nível mais alto e mais intenso, aumentou no norte do estado de São Paulo, sendo contempladas algumas das cidades em que o fenômeno da tempestade de areia ocorreu. É importante que os dados coletados sejam interpretados fazendo o uso dos fatores no contexto atual, como a temperatura, o índice de seca e umidade, a precipitação, os ventos e outros fatores. O MundoGeo (2021) apresenta a informação de que

Neste contexto, há grande potencial de o INPE/MCTI, em conjunto com diversos parceiros, elevar a capacidade brasileira em modelagem numérica do Sistema Terrestre, que atenda todas as escalas espaciais e temporais para previsão de eventos extremos como o ocorrido no interior paulista (MUNDOGEO, 2021, p.1).

Portanto, a ocorrência do fenômeno no ano citado foi capaz, mesmo que infelizmente, de abrir novas possibilidades para o monitoramento meteorológico, visando a interpretação desses resultados, como a umidade do solo agrícola, as primeiras pancadas de chuva após o período de seca, o aumento da temperatura e conseqüentemente o aumento do deslocamento da massas de ar, sendo, esses eventos futuramente acompanhados, possibilitando o alerta a população para promoção de segurança a todos.

## CONCLUSÃO

A ocorrência de tempestades de areia, fenômeno comum em regiões de clima árido e semiárido, está relacionada com a época de estiagem. Ações antrópicas



podem potencializar os efeitos dessas tempestades, isto é, técnicas de plantio e manejo de solo, desmatamento e expansão de fronteira agrícola reduzem a área de cobertura vegetal, responsável pela manutenção de umidade na atmosfera.

O aumento dos períodos de seca registrado nos últimos anos, especialmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, o uso do solo com um modelo agrícola que utiliza técnicas de gradeamento que deixa o solo descoberto e suscetível à força dos ventos, além de ser um período quente (primavera), são fatores que, somados, contribuíram para a ocorrência do fenômeno observado no interior do Estado de São Paulo em setembro de 2021,

Apesar do Brasil contar com sistemas de monitoramento de secas, não há registros da ocorrência de tempestades de areia em anos anteriores. Assim, a ocorrência do evento em 2021 abre novas contingências para o monitoramento meteorológico, visando o alerta a população, para promoção de segurança a todos, bem como investimentos em pesquisas e tecnologias para a conservação dos biomas e práticas agrícolas sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

DINIZ, Francisco de Assis. **Tempestade de areia, furacão e 'dia virando noite' – os eventos extremos que indicam mudanças climáticas no Brasil**. BBC News, São Paulo, 6 nov 2021. Entrevista concedida a Felipe Souza. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59155367>>. Acesso 08 nov 2021.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Desmatamento no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/desmatamento-no-brasil.htm>. Acesso em: 11 nov. 2021. FREITAS, Michele Martinenghi Sidronio de. **Tempestade de areia**. 2021. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fenomenos-naturais/tempestade-de-areia/>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Grupo Editorial Nacional. 2002.

GRIGORI, Pedro. **Tempestade de areia escurece o céu do Mato Grosso do Sul e deixa desaparecidos**. 2021. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/10/4955725-tempestade-de-areia-escurece-o-ceu-do-mato-grosso-do-sul-e-deixa-desaparecidos.html>> Acesso em: 09 nov. 2021.

INMET. **Mato Grosso do Sul e São Paulo voltam a registrar nuvem de poeira nesta quinta-feira (14) e sexta-feira (15)**. 2021a. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/noticias/interior-de-s%C3%A3o-paulo-volta-a-registrar-nuvem-de-poeira-nesta-quinta-feira-14>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Sobre Meteorologia**. 2021b. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/sobre-meteorologia>>. Acesso 08 nov 2021. MONITOR DE

SECAS. Mapas. 2021. Disponível em:

<<https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa>>. Acesso em 05 nov. 2021.

**MUNDOGEO. Imagens de satélites rastreiam tempestade de poeira do interior paulista e estados vizinhos.** Out 2021. Disponível em:  
<<https://mundogeo.com/2021/10/06/imagens-de-satelites-rastreiam-tempestade-de-poeira-do-interior-paulista-e-estados-vizinhos/>>. Acesso 08 nov 2021.

**SOUZA, Ludmilla. Interior de São Paulo volta a registrar tempestade de areia.** Editado por Fernando Fraga. 2021. Disponível em:  
<<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/interior-de-sao-paulo-volta-registrar-tempestade-de-areia>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

**VIEIRA, Bárbara Muniz. Entenda por que está chovendo menos no Brasil e se há risco de nova crise hídrica em SP.** 2021. Disponível em:  
<<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/06/14/por-que-esta-chovendo-menos-e-sao-paulo-pode-viver-nova-crise-hidrica.ghtml>>. Acesso em: 09 nov. 2021.



## LINGUAGENS DA NATUREZA E SUAS POSSIBILIDADES INTERATIVAS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

DÉBORA PEREIRA DOS SANTOS BERTHOLDO; REGINÉIA KOHUTH; ROSELHA  
HINGHAUS MEURER

**Introdução:** Com o retorno às aulas presenciais, foi necessário ampliar as práticas pedagógicas coadunadas aos diversos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento presentes no Currículo da Educação Básica do Sistema Municipal de Ensino de Blumenau. **Objetivo:** Buscar estratégias de ensino e aprendizagem planejadas a partir da perspectiva Histórico Cultural, levando em consideração que o conhecimento acontece por meio de um processo reflexivo da construção de sentidos a partir dos significados historicamente construídos. **Metodologia:** Atividades desenvolvidas, no “Recanto Feliz”, espaço externo da Escola Básica Municipal Conselheiro Mafra foram observação, coleta, análise e interpretação, utilizando diferentes elementos da natureza para desenvolver os conceitos propostos no Currículo em todos os Componentes Curriculares. **Resultados:** O ábaco construído com gravetos e folhas, que permitiu aos estudantes compreender e se apropriar das diferentes operações matemáticas. O porongo proporcionou a criação de um personagem, possibilitando diversas produções literárias. O Concurso de Desenho alusivo aos 200 Anos de Fritz Müller, patrono do Meio Ambiente, que viveu no município de Blumenau, incentivou a investigação das diferentes espécies da fauna e flora local, em Ciências. Em História, resgataram-se as pesquisas realizadas pelo naturalista e de observação uma das espécies estudadas por ele, a embaúba. Na Geografia, foi possível observar e analisar o córrego que passa paralelo à Escola, e os impactos causados pela negligência, falta de informações e de pertencimento a comunidade local. Em Arte, com elementos mortos da natureza, coletados foi possível desenvolver diferentes produções artísticas, a pintura, a escultura, o teatro, as instalações e a música. Na Educação Física, teve-se a possibilidade de vivenciar, através dos movimentos, atividades lúdicas que proporcionam mais alegria, entusiasmo e motivação para que o processo de ensino e de aprendizagem ocorresse de forma. **Conclusão:** Como sujeitos ativos do processo de ensino e de aprendizagem, traduzir a proposta do Currículo da Educação Básica do Sistema Municipal de Ensino de Blumenau, nas diferentes áreas do conhecimento, com os estudantes dos anos iniciais, contribuiu para a formação de estudantes cidadãos, atuantes nas transformações do mundo em que vivem, assim como a formação do pensamento crítico, reflexivo e criativo.

**Palavras-chave:** Currículo, Aprendizagem, Natureza, Ensino, Estratégias.



## PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA SOBRE OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEIS

MARIA HELENA FERRARI; VALÉRIA ARENHARD; ELISE MARQUES FREIRE  
CUNHA; ROBERTO SIMPLÍCIO GUIMARÃES

### RESUMO

O sistema educacional deve envolver e contribuir para a formação de uma sociedade consciente definindo objetivos e propondo conteúdos de aprendizagem relacionados ao desenvolvimento sustentável. A escolha pela Agenda 2030 deu-se por entender a diferença significativa que o tema pode proporcionar ao estudante para expandir sua compreensão sobre o assunto e colocar em prática o que aprendem em sala de aula. Este trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Rondônia *Campus* Vilhena envolvendo a turma do primeiro ano do Curso Técnico Integrado em Informática. Foi um projeto interdisciplinar que envolveu as disciplinas de Inglês, Informática, Empreendedorismo e Química Ambiental, baseado em atividades aplicadas por meio de metodologias ativas de aprendizagem para conhecer e compreender os ODS, relacionar e identificar os problemas nas comunidades, discutir esses problemas e por fim construir propostas de solução. O objetivo aqui é apresentar a análise do questionário fechado, contendo dados que caracterizam o público-alvo, e os eixos temáticos sustentabilidade, meio ambiente, ODSs e interdisciplinaridade, baseado na escala de Likert, aplicado aos participantes no início do projeto. Dados basilares para condução de todo o projeto. Concluiu-se que grande parte dos participantes não conheciam os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável bem como reconhecem que podem ser protagonistas juvenis, mas, não são, por desconhecimento de políticas públicas, por falta de motivação, ou outros fatores. Espera-se que as propostas apresentadas pelos estudantes sejam compartilhadas e colocadas em prática em próximas oportunidades, seja apoiada por seus mentores ou por incentivo de editas institucionais com captação de recursos ou estabelecimento de parcerias interna ou externa.

**Palavras-chave:** Agenda 2030; Educação; Interdisciplinaridade; Metodologia ativa; Sustentabilidade.

### ABSTRACT

The Educational System must involve and contribute to a educate a aware society defining aims and proposing learning subjectives related to sustainable development. Agenda 2030 was chosen by understanding the meaningful difference that this subject can make to students to spread his/her view about it and put it into practice what learned in class. This work was developed In the Federal Institute od Rondônia, *Campus* Vilhena approaching 40 students from the Technical Course in Computing. It was a inderdisciplinary project iinvolving English Language, Computing, Empreunourship, and Enviromental Chimistry, based in activities developed trough active learning methodologies to know and understand SDO, relate and identify problems in comunnities, discuss problems and finally build solutions proposals. The aim for this paper is to analyse a closed questionnaire, based in the Likert skale, applied to the

participants in the beginning of the project. It was concluded that, most of the participants did not know the 17 objectives of sustainable development as well as recognize that they can be teen protagonists, but they are not, by not knowing public polices, or by the lack of motivation, or by other factors.

**Key Words:** 2030 Agenda; Education; Interdisciplinarity; Active Methodology; Sustainability.

## INTRODUÇÃO

A agenda 2030 é um plano de ação global com 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável que contempla diversas áreas do conhecimento para que os países trabalhem visando uma sociedade melhor. Os objetivos foram criados principalmente para erradicar a pobreza e promover uma vida digna para as pessoas, respeitando a natureza para não comprometer a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Questões globais de sustentabilidade exigem uma mudança no nosso estilo de vida e uma transformação do nosso modo de pensar e agir. Para que essa mudança ocorra será necessário estabelecer habilidades, valores e atitudes que levem a sociedade a pensar o futuro do planeta e das gerações. Pensar o desenvolvimento sustentável para a construção de uma sociedade melhor, socialmente inclusiva, ambientalmente sustentável e economicamente equilibrada, mais justa e igualitária é o papel da escola.

O sistema educacional pode e deve se envolver e contribuir para a formação de uma sociedade pensante definindo objetivos e propondo conteúdos de aprendizagem relacionados ao desenvolvimento sustentável. Propor metodologias que empoderem os educandos, ou seja, a sociedade do futuro. Estabelecer processos de confiança para fazer na prática e chegar em 2030 com pessoas comprometidas com o planeta e a sociedade.

Este relato de experiência justifica-se tendo em vista as mudanças de concepção sobre inúmeros assuntos na sociedade, bem como a necessidade de melhorar a educação brasileira, ativar a capacidade de participar da construção da sociedade o Ministério da Educação (MEC) formulou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) buscando modificar o sistema de ensino. O documento estabelece que a educação do aluno deve ser integral, isto é, de maneira plena, de modo que venha a ser um bom cidadão (BRASIL, 2018).

A metodologia utilizada para esse projeto foi o de pesquisa-ação colaborativa, pois, segundo Thiollent (1994, p.18) consiste no relacionamento de objetivos práticos e objetivos do conhecimento, essa inter relação contribui para solucionar os problemas, resultando em possíveis soluções, por meio da obtenção de informações que seriam de difícil acesso com a utilização de outros procedimentos. O objetivo foi analisar o questionário diagnóstico aplicado a uma turma de 40 alunos do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Rondônia, *Campus* Vilhena, participantes do projeto de pesquisa integrado ao ensino intitulado “Aplicabilidade transdisciplinar dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS 2030).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do projeto foram utilizados instrumentos com base na identificação e solução de problemas que se caracterizam pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. O instrumento utilizado para fundamentar todo o processo de construção da aprendizagem foi o questionário fechado, dividido em duas sessões e por 4 eixos temáticos baseado na teoria de Likert. Sendo eles o primeiro eixo sobre Sustentabilidade, segundo meio ambiente, terceiro ODS 2030 e

quarto eixo sobre interdisciplinaridade. As variáveis foram concordo, concordo totalmente, não concordo e nem discordo, discordo, discordo totalmente, não sei responder. O questionário foi construído via google forms e disponibilizado para a turma no ambiente virtual de aprendizagem. A análise foi realizada e a partir dela resultaram outras fases do projeto a conhecer em futuras publicações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de iniciarem as atividades do projeto os alunos foram convidados a responderem um questionário sobre o que entendiam sobre Sustentabilidade. A turma que a mentora 1 elegeu para participar do projeto foi o 1º A informática que iniciou o ano letivo com 40 alunos matriculados e deles 35 alunos responderam o questionário. Em relação à composição do gênero da turma 15 respondentes caracterizaram-se como do gênero masculino (43%) e 20 respondentes (57%) julgaram ser do sexo feminino. À questão levou em consideração as diferentes faixas etárias que os cursos técnicos podem atender. Sendo assim, os respondentes tinham a opção de marcar, se tivessem menos de quatorze anos, entre quatorze e dezoito anos, dezenove e vinte e nove anos, entre trinta e trinta e cinco anos e acima de 35 anos. Diante do resultado, 100% dos respondentes marcaram que estão entre 14 e 18 anos.

O primeiro eixo temático abordado foi sustentabilidade contendo seis itens. A escolha do tema levou em consideração que ao longo do tempo os produtos, as propagandas, textos em livros didáticos, enfim usam a palavra SUSTENTABILIDADE como chamamento midiático. Sendo assim, o primeiro item para análise foi “Eu tenho conhecimento sobre o que é e quais as dimensões da sustentabilidade”. Sendo assim, 2 participantes responderam que concordam totalmente; 15 concordaram; 5 não concordaram e nem discordaram, 1 discordou; 2 discordaram totalmente e 6 não souberam responder. Podemos perceber que grande parte dos alunos já ouviram falar sobre Sustentabilidade mas ainda precisamos permitir que o mesmo compreenda o que realmente é sustentabilidade.

O segundo item trouxe a seguinte afirmação: “Sustentabilidade é um tema restrito às questões ambientais”, no que diz respeito a esta afirmação 3 respondentes concordaram totalmente com a afirmação, 8 concordaram, 13 discordaram, 5 não concordaram e nem discordaram, 3 discordaram totalmente e 5 não souberam responder. Pode-se observar que ainda o tema tem uma proximidade significativa com questões ambientais. É preciso transcender essa visão empírica por meio de discussões, reflexão e competências atitudinais.

O terceiro item trouxe a seguinte afirmação: “Sustentabilidade tem pilares relacionados à economia, sociedade, ambiente e a política”. Nesse sentido, 9 respondentes marcaram que concordaram totalmente com a afirmação, 20 concordaram, 1 não concordou e nem discordou, 1 discordou e 5 não souberam responder. Apesar da maioria dos participantes concordarem com a relação dos pilares, há um desconhecimento parcial de como essa relação funciona, o que pode ser confirmado pela resposta do item anterior, onde cerca de 30% dos respondentes afirmaram ser sustentabilidade um tema restrito às questões ambientais e 27% dos respondentes não souberam ou não quiseram responder à questão.

A quarta assertiva abordou “As políticas públicas nas diversas esferas (federal, estadual e municipal) são eficientes para promover a sustentabilidade”. As marcações dos respondentes foram variadas: 6 concordam totalmente, 9 concordam, 10 não concordam e nem discordam, 5 discordam e 4 não souberam responder. Levando em consideração a faixa etária dos respondentes, bem como da necessidade de envolvimento dos discentes em temas que envolvem política revela que grande parte dos participantes não tem propriedade para discutir ou opinar sobre o tema, motivo pelo qual esse tipo de conteúdo precisa ser proposto e sua discussão deve ser incentivada com o objetivo de permitir aos nossos alunos o desenvolvimento do raciocínio crítico sobre questões que envolvem seu bem-estar e a vida em comunidade.

A quinta questão trata da seguinte afirmação: “No município onde moro as políticas públicas são aplicadas com rigor pelos representantes do poder público visando o bem estar da população”. Logo, as respostas dos participantes foram 8 concordaram; 12 não concordaram e nem discordaram, 10 discordaram, 1 discordou totalmente e 4 não souberam responder; Como analisado na questão anterior, é necessário envolvê-los em questões políticas principalmente que envolvam o seu entorno, já que cerca de 45% dos respondentes não tiveram condições de opinar sobre questões que envolvem o poder público.

E por fim, a última assertiva do primeiro eixo diz “ No Município onde moro as leis relacionadas à sustentabilidade são respeitadas pela sociedade que pensa nas atuais e futuras gerações”, ao que 1 respondente concordou totalmente, 6 concordaram; 13 não concordaram e nem discordaram, 8 discordaram, 2 discordaram totalmente e 5 não souberam responder; Esse questionamento vêm corroborar com as questões no que diz respeito às questões políticas, grande parte não concordou e nem discordou com a afirmação, ou não souberam responder à questão. Esses dados mostram que é preciso inserir aos conteúdos abordados em sala de aula, como funciona, ou quais aportes políticos são ou estão em evidência ou não, no município em que vivemos, com o objetivo de permitir que o nosso aluno se coloque como agente ativo dentro da escola, da sua comunidade e município incentivando o protagonismo juvenil.

O enfoque do segundo eixo temático abordado foi sobre o conhecimento prévio dos respondentes através de seis afirmações. A primeira delas envolve a seguinte afirmativa: “Tenho conhecimento suficiente sobre meio ambiente!”. As marcações dos respondentes foram: 8 concordaram totalmente, 14 concordaram, 4 discordaram totalmente, 6 não concordaram e nem discordaram, 3 discordaram; e 4 não souberam responder. A terminologia meio ambiente é familiar aos participantes desde o seu ingresso na vida escolar, porém apesar dessa familiaridade os estudantes, em grande parte acreditam que não tem conhecimento suficiente. Sendo assim, faz-se necessário que a escola repense as suas práticas pedagógicas, sempre trazendo para o eixo da discussão problemas em escalas global, nacional e local para que o aluno se sinta motivado a aprender, sendo colocado como protagonista na construção do saber.

A segunda afirmação foi “Meio ambiente é um tema restrito às questões da natureza e não envolve outros fatores (sociais, econômicos e políticos)”. A maioria dos respondentes discordaram. Os posicionamentos foram os seguintes 2 concordaram totalmente; 7 concordaram; 2 não concordaram e nem discordaram 11 discordaram; 11 discordaram totalmente, 5 discordam e 2 não sabem responder; Fica perceptível que os respondentes têm noção de que o tema meio ambiente não está restrito somente à natureza, podendo potencializar as discussões e diálogos durante as atividades do projeto e onde tiver que se posicionar quanto ao assunto na sociedade.

A terceira afirmação era sobre protagonismo juvenil, conforme transcrição: “Os meus conhecimentos sobre meio ambiente podem me tornar protagonista na sociedade”. De acordo com a resposta dos participantes, cerca de 26% dos respondentes concordam com a afirmação, 23% discordaram, 40% não concordaram e nem discordaram, e 11% não sabiam responder. O tema protagonismo para eles ainda parece ser algo distante, difícil de se aplicar ou vivenciar, visto que 51% dos alunos decidiram não se posicionar quanto ao tema. Dessa forma é importante que o educador atue como mediador na construção de referenciais ambientais e deve usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza (Jacobi, 2003, p. 193), valorizando a aprendizagem do aluno e estimulando o raciocínio crítico, permitindo que ele se reconheça como peça fundamental para propor uma mudança em seu meio.

A quarta afirmação envolveu “O conhecimento leva o cidadão a atuar para melhorar seu entorno”. Com relação a esta afirmação, 17 respondentes concordaram totalmente, 8 concordaram; 4 discordaram totalmente, 1 discordou, 2 não concordaram e nem discordaram,

3 não souberam responder. O nos leva a perceber que diante do conhecimento, as pessoas atuam nas suas comunidades.

A quinta afirmação: “Vivemos em uma sociedade que entende a importância de cuidar do meio ambiente”, ao que 05 respondentes concordaram, 14 não concordaram e nem discordaram, 9 discordaram, 5 discordaram totalmente, 2 não souberam responder. Percebeu-se que a maioria dos entrevistados entendem que a sociedade de modo geral não corrobora para os cuidados com o meio ambiente. Assim, precisamos por meio da educação em parceria com o protagonismo juvenil promover ações que mudem esse cenário.

A sexta afirmação abordou a importância de envolver-se para a promoção de uma realidade mais consciente e transformadora: “Eu me preocupo e me envolvo com ações sobre o meio ambiente na comunidade onde vivo”. De acordo com os respondentes 5 concordaram totalmente, 9 concordaram, 12 não concordaram e nem discordaram, 3 discordaram, 7 discordaram totalmente e 2 não souberam responder. Notou-se que o envolvimento com ações nas comunidades são realizados pela minoria. O que nos leva refletir sobre o motivo pelo qual os alunos não se envolvem. Seria falta de informação, falta de interesse, falta de estímulo, de motivação ou de tempo?

A sétima questão abordou a percepção que os estudantes têm do meio em que estão inseridos: “Eu percebo vários problemas no ambiente em que vivo”. De acordo com os participantes, 9 concordaram totalmente com a afirmação, 16 concordaram, 4 discordaram totalmente, 4 não concordaram e nem discordaram, 1 discordou, 1 não soube responder. Dessa forma, observou-se que a maioria dos respondentes consegue identificar os problemas na comunidade, entretanto, o problema está na falta de iniciativa em envolver-se com a solução. A oitava assertiva envolveu investigar se há motivação no indivíduos para envolver-se em ações de melhoria de seu entorno, sendo ela: “Eu tenho vontade de contribuir para melhorar meu entorno”. De acordo com as respostas, cerca de 74% dos participantes concordaram a afirmação, 22% discordaram, 2% não concordaram e nem discordaram e 2%, não souberam responder. É possível observar que a maioria dos respondentes apresentaram o desejo de participar e se envolver, mostrando a importância de desenvolver a pesquisa, uma vez que ela propiciará ao estudante a oportunidade de envolver-se com os problemas da sua comunidade, permitindo que ele se torne protagonista da sua história, por meio da Educação, discutindo políticas, buscando soluções, compartilhando ideias e interagindo com colegas.

O conhecimento relacionado ao terceiro eixo direcionou toda a organização da pesquisa, **Agenda 2030**. Trata-se do tema que esteve em pauta durante as discussões. Portanto, segue a análise da primeira afirmação: “Eu tenho conhecimento sobre os ODS 2030”, cerca de 23% dos participantes concordaram, 57% discordaram totalmente e 20% não souberam responder. De modo geral, observou-se que a minoria dos respondentes conheciam a terminologia referente às ODS.

O segundo item abordou a assertiva “Entendo que é importante lutar por um mundo igualitário e melhor para todos sem fome e pobreza (ninguém pode ficar para trás)”. Sendo que cerca de 85% dos respondentes concordaram, 8% discordaram e 7% não concordaram e nem discordaram. Notou-se que a maioria dos respondentes reconhecem a importância de uma sociedade sem pobreza e fome, porém, a região em que vivemos não enfrenta severamente essa realidade como em grandes metrópoles brasileiras, por mais que reconheçam a causa, não sabem o que realmente é a fome ou pobreza.

O terceiro item trouxe a afirmativa referente à “Vida saudável com água de qualidade, saneamento básico para evitar problemas de saúde é um direito de todos visando um mundo igualitário”, que apresentou como resposta posicionamento de 85% dos respondentes concordaram, 11% discordaram e 4% não souberam responder. O tema saúde e saneamento básico é um tema conflituoso pois depende de políticas públicas e infraestrutura bem alicerçadas para que elas realmente sejam implementadas, entretanto, no que tange a saúde e o



bem-estar, temas que são mais amplamente discutidos nos jornais televisivos, nos programas de rádio, redes sociais, permitem que os alunos tenham uma opinião mais bem fundamentada sobre o tema.

A quarta assertiva envolveu a qualidade da educação, “Promover uma educação de qualidade é um direito de todos e um dever do estado”. É sabido por todos, que os estabelecimentos de ensino, tem inúmeros desafios, que são vivenciados pelos próprios estudantes ao longo de sua vida escolar, muitas vezes em mais de uma instituição. Portanto, 91% dos respondentes concordaram totalmente, enquanto 9% discordaram que a educação é um dever do estado.

O quinto item abordou a relação intrínseca entre o trabalho, o povo e a economia “O povo com trabalho digno promove o desenvolvimento econômico”. Quanto a essa afirmação, 51% dos respondentes concordaram, 29% discordaram e 20% não concordaram e nem discordaram ou não souberam responder.

A sexta afirmação abordou: “Promover a inovação significa melhorar processos e procedimentos visando o desenvolvimento sustentável”. Quanto a essa afirmação, 74% dos respondentes concordaram, 11% discordaram e 15% não souberam responder. Observou-se que a maioria vê a inovação como aliada para o desenvolvimento sustentável, indicando que a inovação está associada à mudança de processos e procedimentos e posturas alinhadas ao desenvolvimento sustentável, correspondente aos previstos nos ODS 2030.

A oitava assertiva envolveu a reflexão sobre “A falta de planejamento levou ao crescimento desordenado das cidades”. Sobre a afirmação, 60% dos respondentes disseram concordar, 20% discordaram, 11% não concordaram e nem discordaram e 9% não souberam responder. Apesar do desconhecimento sobre políticas e infraestrutura do entorno em que vivem, os respondentes, na sua maioria julgaram a falta de planejamento como um problema social.

A nona assertiva envolveu o “eu” no processo protagonista: “Eu sei o que é protagonismo juvenil”. Sobre essa afirmação 29% dos respondentes concordaram, 31% discordaram e 40% não souberam responder. Diante da relevância em assumir um papel de protagonista em nossa sociedade, diante das respostas, percebeu-se que muitos ainda desconhecem o que é protagonismo juvenil e o seu papel na sociedade.

A décima afirmação abordou o envolvimento das empresas “As empresas também são protagonistas para melhorar a relação homem/natureza”, ao que 54% dos respondentes concordaram, 42% discordaram e 4% não souberam responder. Diante desse resultado, é possível afirmar que os respondentes divergem no entendimento quanto a esta questão, que precisa ser trabalhada e esclarecida ao longo das atividades do projeto.

A décima primeira assertiva envolveu “As alterações climáticas são reflexo das ações do homem sobre a natureza”. A opinião de 60% dos respondentes foi em concordância com a afirmação, enquanto 17% discordaram, 11% não concordaram e nem discordaram e 12% não souberam responder.

A décima segunda afirmação envolveu: “A poluição dos oceanos e mares leva a escassez dos recursos marinhos”. O posicionamento dos respondentes foram 74% de acordo com a afirmação, 20% discordaram, 3% não concorda e nem discorda e 3% não souberam responder. Diante dessas respostas, apesar da maioria concordar com a causa da poluição, muitos ainda não conseguem visualizar esse problema com propriedade e a décima terceira assertiva envolveu “A promoção da paz entre as nações está relacionada à justiça social para as atuais e futuras gerações”. Diante da afirmação, 58% dos respondentes concordaram, 11% discordaram, 20% não concordaram e nem discordaram e 11% não souberam responder. Ao falarmos de paz e justiça social, é possível notar que os alunos ainda não conseguem se posicionar quanto ao tema que precisa ser melhor abordado em sala de aula.

A reflexão por parte dos alunos em relação à interdisciplinaridade envolvendo a sua

visão em relação à aprendizagem é relevante no processo educacional. Portanto, a seguir veremos quatro afirmações a serem refletidas. O primeiro dele foi “Eu sei como a interdisciplinaridade pode me tornar um protagonista juvenil”. De acordo com os respondentes, 2 concordaram totalmente, 7 concordaram, 3 discordaram totalmente, 4 discordaram, 8 não concordaram e nem discordaram e 11 não souberam responder. O resultado mostrou que grande parte dos participantes não conhecem trabalho interdisciplinar, portanto, justifica-se mais uma vez a importância do desenvolvimento deste projeto no curso.

A segunda reflexão envolveu o conhecimento de língua estrangeira “ Eu entendo que saber inglês é um diferencial importante para a minha vida”. Segundo os respondentes 19 concordaram totalmente, 11 concordaram, 4 discordaram totalmente, 1 não concordou e nem discordou. Apesar da língua inglesa não ser próxima da língua materna, os respondentes em sua maioria reconhecem sua importância para a vida.

O terceiro ponto abordado foi “Os temas, empreendedorismo e desenvolvimento sustentável estão diretamente ligados”. O posicionamento dos respondentes foram 7 concordaram totalmente, 14 concordaram, 5 não concordaram e nem discordaram, 3 discordaram totalmente, 6 não souberam responder. É importante destacar que o empreendedorismo sustentável pode mudar paradigmas de consumo que gera o desenvolvimento responsável alinhado com os ODS 2030.

A quarta questão envolveu reconhecer: “A inovação tecnológica pode promover o desenvolvimento sustentável”. Sobre o posicionamento dos respondentes 11 concordaram totalmente, 12 concordaram, 1 discordou, 1 não concordou e nem discordou, 7 discordaram totalmente e 3 não souberam responder. Pode-se observar que grande parte dos respondentes corroboraram com a ideia de que a inovação está aliada ao desenvolvimento sustentável, porém, vale salientar que ainda é preciso amadurecer como a inovação tecnológica pode promover realmente a sustentabilidade envolvendo todos os segmentos sociais, econômicos e ambientais.

## CONCLUSÃO

O espaço educacional hoje é tido como tradicional mas pode e precisa ser transformado. Sabemos que a metodologia com que os assuntos são tratados em espaços escolares são importantes. Apontamos a interdisciplinaridade, desconhecida pelos respondentes, como um meio para as discussões sobre ODS 2030, assunto esse desconhecido por grande maioria dos respondentes. É o espaço escolar que motiva os alunos a serem agentes transformadores na comunidade a qual pertencem, para que aprendam a trabalhar em equipe, desenvolvam o espírito de colaboração e cooperação se envolvam com os problemas relacionados a comunidade e aos ODS 2030, visando o bem comum para a atuais e futuras gerações, incentivando o protagonismo juvenil.

## REFERÊNCIAS

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F.de M. (Orgs.) Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270p. BRASIL.

Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos; apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, Cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa. n.118, março.2003. p. 193-195.

ONU, Organização das Nações Unidas. Transformando o Nosso Mundo: a agenda 2030

para o desenvolvimento sustentável. 2018.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo:Cortez,1985



## AVALIAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS CONTAMINADOS COM HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO USANDO SURFACTANTE RECICLADO E LODO DE ESGOTO

VIVIAN GERMANO DOS SANTOS; AURÉLIO AZEVEDO BARRETO NETO

**Introdução:** Os acidentes com derrame de petróleo no solo e mar, provocaram na indústria petrolífera movimentações por melhorias nas regras de segurança durante as operações e maior observância das normas ambientais, visando garantir maior confiabilidade nas atividades *Offshore* e preservação do meio ambiente. Ainda assim, durante as movimentações do combustível fóssil nas operações, existe o risco de acidente ambiental com consequente derramamento de hidrocarboneto de petróleo no solo. Atualmente, o mercado dispõe de surfactantes sintéticos que atuam na remoção desse tipo de contaminação. Entretanto, os surfactantes renováveis têm tido destaque nessa prática em virtude da sua composição sustentável. **Objetivos:** Este estudo se propôs a avaliar o potencial de remoção de hidrocarbonetos de petróleo em amostras de solos, aplicando-se um surfactante à base de resíduo de óleo vegetal descartado e lodo de esgoto. Com essa finalidade, avaliou-se a biorremediação nos solos argilosos e arenosos, bem como verificou-se o efeito do surfactante reciclado na remoção do hidrocarboneto de petróleo. **Metodologia:** Foram desenvolvidos experimentos em reatores fechados contendo amostras de solos argiloso (T1) ou arenoso (T2). Utilizou-se o método respirométrico para a determinação do índice de biodegradação da matéria orgânica, por meio da quantidade de CO<sub>2</sub> produzida pelos microorganismos. As etapas do processo compreenderam: coleta e preparação do solo, montagem e preenchimento dos reatores, preparação das soluções e uso de reagentes e monitoramento e controle da biorremediação. Foram aplicados tratamentos em 02 (dois) tipos de solos (50 g) e em triplicata, sendo adicionado um contaminante tipo petróleo bruto (1/10), surfactante sustentável (1/8) e lodo de esgoto (20%) nos reatores. Preparou-se uma prova em branco com areia calcinada para cada ensaio. **Resultados:** O T1 apresentou resultado acumulado de 371,3 mol CO<sub>2</sub> produzido ao término de 60 dias. Ao passo que, o T2 gerou acúmulo de 484,9 mol CO<sub>2</sub>. O surfactante reciclado foi capaz auxiliar na biodegradação, em consórcio com o lodo de esgoto. **Conclusão:** Concluiu-se que foi produzido CO<sub>2</sub> nos reatores incubados, auxiliando na descontaminação das amostras de solos afetadas pelo petróleo com o uso do surfactante reciclado e lodo de esgoto nos tratamentos. A amostra de solo arenoso apresentou melhor resultado de biodegradação.

**Palavras-chave:** Biorremediação, Biossurfactante, Resíduos, Tecnologia sustentável, Sustentabilidade.



## PANORAMA ATUAL SOBRE A PRODUÇÃO DE BIODIESEL DE DIFERENTES GERAÇÕES

WALLAS DOUGLAS DE MACÊDO SOUZA

### RESUMO

**Introdução:** O setor energético mundial ainda é fortemente dependente do petróleo, o que está associado a impactos ambientais gerados no uso dos seus derivados. Um dos exemplos, é o diesel que gera a emissão de gases de efeito estufa. Uma alternativa para substituição seria o biodiesel, que pode ser produzido a partir de diferentes culturas sustentáveis, é menos poluente e possui características físico-químicas semelhantes ao diesel, não sendo necessária a substituição dos motores automotivos existentes. A produção de biodiesel se divide em quatro gerações que compreende diversos aspectos, desde a disponibilidade de matéria-prima até a produtividade dessas. **Objetivo:** De tal modo, no presente trabalho objetivou-se analisar e discutir os desafios das diferentes gerações de biodiesel, elencando vantagens e desvantagens e associando essas informações à sustentabilidade do processo. **Metodologia:** Para isso, realizou-se um levantamento bibliográfico recente, adotando como base de dados a plataforma *Science Direct*, que oferece trabalhos de pesquisa e aborda diferentes questões, dentre elas, a emergência climática do nosso planeta. Termos foram definidos, combinados entre si e, filtrou-se as informações mais relevantes para construção desse trabalho. **Resultados:** Na primeira geração, identificou-se a competitividade alimentar e elevado uso de terra como um desafio, apesar das várias fontes e facilidade de conversão. Na segunda geração, apesar das culturas não serem comestíveis, seu rendimento e disponibilidade ainda são uma barreira para ampliação do uso. Na terceira geração, o uso de microalgas maximiza a possibilidade de obtenção de combustível, mas a necessidade de alto investimento ainda é um empecilho. Enquanto na quarta geração, microalgas com metabolismo modificado geram grandes expectativas, mas ainda se encontram em fase de investigação e, por vezes, tem-se ausência de informações mais detalhadas, já que as alterações biológicas costumam ser sigilosas. **Conclusão:** A operação de uma planta industrial depende do fornecimento ininterrupto das matérias-primas, mas diversos outros aspectos necessitam ser avaliados para garantir a sustentabilidade do processo. Apesar das investigações atuais apontarem foco nas culturas não alimentícias, acredita-se que o complemento de todas as gerações fornece um incremento significativo ao futuro dos biocombustíveis.

**Palavras-chave:** desafios; entraves; matérias-primas.

### ABSTRACT

**Introduction:** The world energy sector is still heavily dependent on oil, which is associated with environmental impacts generated by the use of its derivatives. One of

the examples is diesel that generates the emission of greenhouse gases. An alternative for replacement would be biodiesel, which can be produced from different sustainable crops, is less polluting and has physicochemical characteristics similar to diesel, not requiring the replacement of existing automotive engines. Biodiesel production is divided into four generations that comprise several aspects, from the availability of raw materials to their productivity. Objective: In this way, the present work aimed to analyze and discuss the challenges of different generations of biodiesel, listing advantages and disadvantages and associating this information to the sustainability of the process. Methodology: For this, a recent bibliographic survey was carried out, using the Science Direct platform as a database, which offers research works and addresses different issues, including the climate emergency on our planet. Terms were defined, combined with each other and the most relevant information was filtered for the construction of this work. Results: In the first generation, food competitiveness and high land use were identified as a challenge, despite the various sources and ease of conversion. In the second generation, although the crops are not edible, their yield and availability are still a barrier to expanding their use. In the third generation, the use of microalgae maximizes the possibility of obtaining fuel, but the need for high investment is still an impasse. While in the fourth generation, microalgae with modified metabolism generate great expectations, but they are still in the investigation phase and, sometimes, there is a lack of more detailed information, since the biological changes are usually confidential. Conclusion: The operation of an industrial plant depends on the uninterrupted supply of raw materials, but several other aspects need to be evaluated to guarantee the sustainability of the process. Despite current investigations focusing on non-food crops, it is believed that the complement of all generations provides a significant boost to the future of biofuels.

**Key Words:** challenges; obstacles; raw material.

## INTRODUÇÃO

Os produtos obtidos a partir do petróleo constituem a principal fonte de combustível utilizada no setor de transporte e industrial em todo o mundo, causando uma forte dependência dessa matriz. Contudo, há certa preocupação no que se refere à sua disponibilidade e aos impactos ambientais gerados, uma vez que no uso do diesel, por exemplo, ocorre a emissão de compostos poluentes para atmosfera, a exemplo de CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, compostos orgânicos voláteis e material particulado (JAFARIHAGHIGHI *et al.*, 2022). Nesse cenário, o biodiesel é uma solução alternativa ao diesel, já que é obtido a partir de fontes renováveis e gera menor emissão de poluentes (TAYARI; ABEDI; RAHI, 2020).

Para a produção do biodiesel, diferentes matérias-primas podem ser utilizadas, porém, fatores como o local de cultivo (terras áridas, semiáridas ou água), rendimento de óleo, competição com a cadeia de alimentos, rendimento de óleo, teor de energia, disponibilidade e viabilidade econômica, são aspectos que estão por trás de uma evolução que classifica essa produção em quatro gerações (SINGH *et al.*, 2020). Na primeira geração, tem-se as culturas alimentares comestíveis, a exemplo do milho, soja, trigo, girassol e outras oleaginosas. A segunda geração de biodiesel é obtida a partir de oleaginosas não comestíveis (ex., pinhão-manso). Já a terceira geração estão inclusas, principalmente, microalgas que produzem uma relevante quantidade de lipídios e óleo residual de cozinha. Na quarta geração tem-se algas geneticamente modificadas, que são capazes de incorporar uma maior fixação de CO<sub>2</sub> (AMBAYE *et al.*, 2021).

Existe uma série de fatores que implicam na ampliação de escala e viabilidade econômica para a produção de biocombustíveis. De tal modo, o objetivo desse trabalho é compilar informações, analisar e discutir as diferentes gerações da produção de biodiesel, fornecendo uma visão dos desafios, vantagens e desvantagens da produção, aliada à sustentabilidade desse processo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um levantamento bibliográfico dos artigos publicados nos últimos 3 anos, uma vez que a discussão está pautada no cenário atual da produção de biodiesel. Contudo, trabalhos de anos anteriores foram utilizados para exemplificar tendências que persistem. A base de dados adotada foi a *Science Direct*, que oferece trabalhos de pesquisa revisados por pares sobre mudanças climáticas, energia renovável e outros tópicos que abordam a emergência climática do nosso planeta, onde realizou-se uma busca pelos temas *biodiesel from four different generations*, *recent advances in biodiesel production*, *technologies for producing biofuels* e *scenario of biodiesel production*, bem como, uma combinação entre esses termos. Dos resultados obtidos, filtrou-se as informações mais relevantes para construção desse trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferentes questões afetam a produção de biodiesel. Contudo, mesmo que alguns aspectos sejam peculiares a cada cultura, a investigação de matrizes na busca pelas condições ideais de produção, perpassa pela descoberta dos desafios de cada tecnologia e, seguem sendo um dos objetivos mais importantes para pesquisadores.

Na primeira geração do biodiesel, tem-se problemas relacionados à segurança alimentar, uma vez são usados óleos comestíveis na produção e isso pode acabar encarecendo produtos alimentícios, o que poderia ser considerado um entrave para a evolução do programa de inserção do biodiesel no diesel, devido à provável insustentabilidade e conflitos gerados com o uso das oleaginosas vegetais. Outra particularidade está atrelada ao fato de que algumas culturas são dependentes da adaptação às condições ambientais, possuem alto custo de produção e necessitam de elevada área para cultivo. Várias têm sido as espécies avaliadas e utilizadas na produção de biodiesel nessa geração. Dentre elas, estão os óleos de colza, soja, coco, milho, palma, mostarda, azeitona, avelã, semente de algodão, castanha de caju, arroz, etc. Algumas vantagens desse processo, incluem a sua elevada disponibilidade e fácil conversão (RAJAK; VERMA, 2020; SINGH *et al.*, 2020).

A segunda geração de biodiesel supera problemas iniciais da primeira geração, na qual a matéria-prima utilizada é não comestível e ecologicamente correta. Todavia, há barreiras que envolvem a colheita, insuficiência de fontes que atendam a demanda, a necessidade de utilização de uma maior quantidade de álcool no processo, o baixo desempenho da conversão quando se opera em condições de baixa temperatura e, por vezes, a reação é complicada. A segunda geração complementa a produção de biodiesel, porém, não confere sustentabilidade de forma isolada, frente a demanda atual do combustível. Algumas matérias-primas utilizadas são os óleos de *jatropha*, *jojoba*, *neem*, *crambe*, *cerbera odollam*, *karanja*, dentre outros. Vantagens em contraste à primeira geração compreendem o menor custo de produção, inexistência da competição com alimentos e menor demanda por terras (TAYARI; ABEDI; RAHI, 2020; SINGH *et al.*, 2020).

Existe um consenso na literatura de que as microalgas que constituem a terceira geração de biodiesel, possuem vantagens em relação as duas primeiras gerações, uma vez que além da alta produtividade de óleo, possuem também uma boa capacidade de crescimento, menor uso de terras agrícolas, possibilidade do cultivo em água do mar ou águas residuais e natureza menos poluente. Contudo, as microalgas requerem uma elevada quantidade de água para seu crescimento, bem como, fornecimento de fósforo, nitrogênio, luz solar e, o impasse para ampliação de escala é a dificuldade para extração do óleo. Tais fatores conduzem à necessidade de alto investimento financeiro. Além disso, o óleo produzido é insaturado, o que torna o combustível obtido menos estável. Nessa geração também estão inclusos o gordura animal (aves, bovina, suína, caprina), óleo de peixe, dentre outros, que promovem avanços para uma maior autonomia da matriz energética. Atualmente, têm sido investigadas tecnologias para aumentar a taxa da produção de óleo e do processo extrativo (ARO, 2016; SINGH *et al.*, 2020; RAJAK; VERMA, 2020).

As alterações no metabolismo das microalgas que compõem a quarta geração, proporcionam benefícios que impactam na qualidade físico-química do combustível, conduzindo também a uma produção neutra de carbono. Esse controle genético favorece, inclusive, seu crescimento em condições climáticas adversas. Porém, como trata-se da geração mais recente, há poucos relatos de conversão, uma vez que as modificações genéticas, normalmente, são confidenciais (DUTTA; DAVEREY; LIN, 2014). No que diz respeito ao processo produtivo, a transesterificação tem sido a alternativa mais recomendada, pois, além do alto rendimento de biodiesel, gera um combustível com propriedades semelhantes ao diesel, não havendo a necessidade de alterações nos motores automotivos. Além disso, trata-se de um processo economicamente viável (SINGH *et al.*, 2020).

Os principais impactos ambientais que buscam ser minimizados na produção de biodiesel ao longo de suas quatro gerações, envolvem: redução da emissão dos gases com potencial para agravamento do efeito estufa (desde o cultivo da biomassa, seguida pela conversão industrial e distribuição), redução do uso de terra requerida para cultivo, redução da demanda de água doce para a produção e a maior relação de energia líquida (MJ de energia produzida/MJ consumida) (DUTTA; DAVEREY; LIN, 2014).

## CONCLUSÃO

O biodiesel tem um relevante papel no que se refere à autonomia energética de um país e, cada uma das suas quatro gerações possui um conjunto de desafios, sendo o requisito primordial para a implantação e operação de uma planta industrial, o fornecimento ininterrupto de matéria-prima. Contudo, a disponibilidade de fontes para obtenção do óleo e tecnologias ambientalmente amigáveis, o custo-benefício do cultivo/processo produtivo, condição econômica da população, questões geográficas, dentre outros fatores, são relevantes para a condução de uma atividade comercial lucrativa e a sustentabilidade do seu uso. Além disso, identificou-se uma tendência de investigações voltadas para óleos não comestíveis. Todavia, acredita-se que a combinação de diferentes gerações de biodiesel sejam um incremento significativo ao futuro dos biocombustíveis.

## REFERÊNCIAS

AMBAYE, T. G. et al. Emerging technologies for biofuel production: A critical review on recent progress, challenges and perspectives. **Journal of Environmental**



**Management**, v. 290, p. 112627, 2021.

ARO, E. M. From first generation biofuels to advanced solar biofuels. **Ambio**, v. 45, p. 24-31, 2016.

K. DUTTA, K.; DAVEREY, A.; LIN, J. G. Evolution retrospective for alternative fuels: first to fourth Generation. **Renewable Energy**, v. 69 p. 114-122, 2014.

JAFARIHAGHIGHI, F. et al. Comparing among second, third, and fourth generations (genetically modified) of biodiesel feedstocks from the perspective of engine, exhaust gasses and fatty acid: Comparative assessment. **Cleaner Chemical Engineering**, v. 2, p. 100025, 2022.

RAJAK, U.; VERMA, T. N. Influence of combustion and emission characteristics on a compression ignition engine from a different generation of biodiesel. **Engineering Science and Technology, an International Journal**, v. 23, n. 1, p. 10-20, 2020.

SINGH, D. et al. A review on feedstocks, production processes, and yield for different generations of biodiesel. **Fuel**, v. 262, p. 116553, 2020.

TAYARI, S.; ABEDI, R.; RAHI, A. Comparative assessment of engine performance and emissions fueled with three different biodiesel generations. **Renewable Energy**, v. 147, p. 1058-1069, 2020.



## **A OCORRÊNCIA DE ALAGAMENTOS NO DISTRITO DE SÃO PEDRO, GARANHUNS/PE E SUA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

JUSCELINO SOBRAL PEREIRA; ANA LYVIA DA SILVA CARDOSO; NATHÁLIA  
ALBUQUERQUE DIAS; NICOLLE DE ALMEIDA DINIZ COSTA; BIANCA DA SILVA  
ARAÚJO

**Introdução:** No contexto atual contextualizar questões voltadas ao meio ambiente é de fundamental importância, uma vez que os jovens do século XXI necessitam estarem inerentemente ligados a essa temática. Nesse sentido, buscamos realizar um estudo no distrito de São Pedro, localizado no Município de Garanhuns, esse local sofre com enchentes que são causadas pelo grande volume de água que passa pelo rio Canhoto, o qual corta esse distrito, causando danos a população que mora no distrito, são problemas de diversas formas, ou seja, destruição de casas, proliferação de doenças, perdas de móveis, falta de energia. **Objetivos:** No estudo em questão buscamos descrever a problemática vivenciada por essa comunidade objetivando que se possa ter estudos específicos sobre essa área e referindo-se a problemática. **Metodologia:** Realizamos pesquisa de campo de forma qualitativa e quantitativa sendo fundamental a parceria da comunidade para a elaboração dos resultados, buscamos referencial bibliográfico na intenção de consolidar nosso conhecimento em relação a problemas ambientais, realizamos registros fotográficos antes, durante e depois do alagamento ocorrido nesse ano de 2022. **Resultados:** Com base nos dados analisados os quais se direcionaram de forma mais qualitativa tem-se a informação que a população do distrito em questão já vivenciou outros momentos de cheia do rio como relata alguns moradores, bem como relatam que o poder público interfere de forma corretiva e não preventiva com os problemas ambientais do rio, outro ponto a observar é que os moradores relatam que a ajuda de diversas pessoas e entidades é um fator preponderante no momento que ocorre o desastre ambiental. **Conclusão:** Em consonância com argumentos apresentados, concluímos que os problemas com enchentes e alagamentos no distrito citado não é recente, porém, é algo que ocorre com frequência, e com intervalos de tempo de médio a longo prazo, dependendo do volume de precipitação daquela localidade. Assim sendo, a intervenção preventiva se torna um fator primordial para com o leito do rio e daquela população que se fixa as margens do rio.

**Palavras-chave:** Rio, São Pedro, Meio ambiente, Enchentes, Desastre.



## USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQs) COMO ABORDAGEM COMUNICATIVA EM PROJETO DE EXTENSÃO DURANTE A PANDEMIA. RELATO DE EXPERIÊNCIA

ELISÂNGELA AFONSO DE MOURA KRETZSCHMAR; JÚLIAN RAMOS DA SILVA;  
GABRIELA ALVES MELQUÍADES DE MEDEIROS

**Introdução:** Durante o enfrentamento da pandemia da Covid-19, vimos uma série de estratégias relacionadas ao ensino e a comunicação nos diversos eixos da universidade pública, a saber, ensino, pesquisa e extensão universitária. Nesse período, a extensão universitária se voltou a comunicação por intermédio das redes sociais, principalmente o instagram. O projeto de extensão "O sabão para todos" preocupa-se com a democratização do acesso ao sabão por comunidades carentes de João Pessoa, levando em consideração que as possibilidades de contaminação e agravamento da Covid-19 são interferidas por um recorte social de classe, gênero e etnia. As metodologias ativas, entre elas histórias em quadrinhos (HQs) tem diversas aplicações em sala de aula sendo reportadas em trabalhos, livros e artigos publicados por acadêmicos que se dedicam às HQs há várias décadas. **Objetivo:** Neste sentido, o projeto de extensão "O sabão para todos" buscou firmar ideais acerca da sustentabilidade, e protagonizar o reaproveitamento do óleo de cozinha residual, propiciando a sua transformação em sabão natural, além dessa vertente através das HQs. **Metodologia:** O projeto de extensão sabão para todos, aplicou a metodologia histórias em quadrinhos enquanto esteve voltado para o público das redes sociais de forma a otimizar a comunicação e o envolvimento para além dos muros da universidade. **Resultados:** Os resultados alcançados foram mensurados a partir das metas traçadas nas reuniões virtuais em relação ao "cronograma de postagens", que a divulgação de todo o conteúdo foi bem-sucedida, que a divulgação das HQ's de autoria dos membros do projeto e publicações de cunho sustentável e impacto ambiental foram altamente relevantes, refletido através do aumento de 22,9% do número de seguidores, em comparativo ao período de 7 de abril a 5 de julho de 2021, acompanhado de um acréscimo de 50,9% de contas alcançadas e 469 interações com os conteúdos. **Conclusão:** É possível concluir que a abordagem de comunicação histórias em quadrinhos teve um impacto positivo na divulgação do conteúdo do projeto e ainda na interação com as redes sociais evidenciando a sua importância como metodologia ativa de aprendizagem e comunicação científica.

**Palavras-chave:** História em quadrinhos, Projeto de extensão, Sabão natural, Educação ambiental, Sustentabilidade.



## ESTUDO SUSTENTÁVEL DE IMPLANTAÇÃO DE UMA *TINY HOUSE* EM UMA CIDADE NO NORDESTE BRASILEIRO

EXPEDITO XAVIER GURGURI NETO; GEIZIANE OLIVEIRA GOMES SANTOS

### RESUMO

*Tiny house* significa “casa minúscula” e é um movimento arquitetônico nascido na década 1980 pela geração *hipster* que almejava condições de habitações mais baratas e simplistas. Edificada geralmente pelo método *wood frame*, elas possuem princípios de construção sustentável, pois se utilizam de menor espaço construtivo, geram menos resíduos e possuem um baixo custo ambiental. Tendo em vista o crescente conglomerado urbano e o elevado custo habitacional nas cidades, as *tiny houses* ganharam popularidade nos últimos anos e mostraram-se uma das soluções para contornar uma série de questões habitacionais vívidas no Brasil e no mundo. Neste trabalho, objetivou-se apresentar uma proposta de modelo *tiny house* para a cidade de Bacabal — Maranhão, adaptada às características climáticas e infraestruturais do município, visto que a cidade proporciona o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e é uma importante região constituída na Amazônia Legal. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa de caráter exploratório e de estudo de caso. Para isso, essa pesquisa buscou no levantamento bibliográfico as principais normas técnicas e modelos existentes da construção em *wood frame* e os princípios do movimento *tiny house*. A partir disso, foi possível construir um modelo arquitetônico de *tiny house* utilizando os softwares *Archicad*, *AutoCAD*, *Lumine* e *Hydros*. O modelo de *tiny house* construída para Bacabal possui 19,70 m<sup>2</sup> e considerou as características de abastecimento de água e sistema de tratamento de esgoto sanitário da região. Além disso, possibilitou o uso de tecnologias sustentáveis, como a adoção de geração de energia fotovoltaica, o planejamento do conforto térmico e o uso inteligente do espaço. Segundo o estudo, foi constatado a viabilidade de implantação do modelo *tiny house* conforme a infraestrutura da cidade de Bacabal.

**Palavras-chave:** movimento arquitetônico; construção sustentável; *wood frame*; método construtivo; Bacabal.

### ABSTRACT

*Tiny house* is an architectural movement born in the 1980s by the hipster generation that wanted cheaper and simplistic housing conditions. Usually built by the wood frame method, they have sustainable construction principles, as they use less constructive space, generate less waste and have a low environmental cost. Due to the growing urban conglomerate and the high cost of housing in cities, tiny houses have gained popularity recently and have proved to be one of the solutions to circumvent a series of living housing issues in Brazil and in the world. In this work, the objective was to present a proposal for a tiny house model for the city of Bacabal — Maranhão, adapted to the climatic and infrastructural characteristics of the location, since the city provides the development of sustainable technologies and is an important region constituted in the Legal Amazon. This is an exploratory qualitative-quantitative research and case study. Hereby, this research sought in the bibliographic survey the main technical standards and existing models of wood frame construction and the

principles of the tiny house movement. Thus, it was possible to build an architectural model of a tiny house using Archicad, AutoCAD, Lumine and Hydros software. The tiny house model built for Bacabal has 19,70 m<sup>2</sup> and considered the characteristics of the water supply and sanitary sewage treatment system in the region. In addition, it enabled the use of sustainable technologies, such as the adoption of photovoltaic energy generation, the planning of thermal comfort and the intelligent use of space. According to the study, it was found the feasibility of implementing the tiny house model according to the infrastructure of the city of Bacabal.

**Key Words:** architectural movement; sustainable construction; *wood frame*; construction method; Bacabal.

## INTRODUÇÃO

*Tiny House* é um movimento arquitetônico que nasceu na década de 1980, nos Estados Unidos e ganhou força nas últimas décadas devido as características estruturais e sociais que se diferenciam das residências atuais, onde se destacam: a construção totalmente planejada do espaço, a edificação com baixa produção de resíduos e o baixo custo ambiental de implantação (FORD; GOMEZ-LANIER, 2017). De acordo com Ford e Gomez-Lanier (2017), esse tipo de residência possui espaço construtivo inferior a 50 m<sup>2</sup> e se utilizam de métodos sustentáveis de uso e captura de elementos renováveis. O movimento desenvolveu-se na busca por um estilo de vida sustentável e minimalista, gerando um comportamento de consumo mais consciente (SHEARER; BURTON, 2021).

Devido ao processo de construção ágil e o contexto histórico de origem, as *tiny houses* são, geralmente, construídas segundo o método construtivo *wood frame* (FERREIRA, 2003). Essa técnica construtiva consiste em um sistema estruturado em perfis de madeira reflorestada e tratada, painéis de pisos, revestimentos e telhado que possuem a finalidade de aumentar o conforto térmico e acústico (MOLINA; CALIL JUNIOR, 2010).

A desconsideração do uso da madeira estrutural nas residências por falta de conhecimento sobre a técnica construtiva e a carência de normatização adequada no Brasil para esse tipo de edificação ainda é um obstáculo para o desenvolvimento da técnica. Dessa forma, este trabalho tem por intuito agregar ao desenvolvimento do método construtivo *wood frame* para a cidade Bacabal - Maranhão e expandir o conhecimento do movimento *tiny house* através da criação de um modelo adequado para o município.

Além disso, frente ao crescente inchaço populacional nas cidades (IBGE, 2019), o elevado custo habitacional nos centros urbanos (MONTEIRO; VERAS, 2017), e o uso de elementos nocivos ao meio ambiente na construção civil (JOHN, 2011), faz-se importante repensar em novos caminhos para a realização de edificações na engenharia. Logo, o movimento arquitetônico *tiny house*, surge como uma alternativa de moradia sustentável destacando-se as vantagens de melhor aproveitamento de recursos naturais na construção, eficiência energética e redução de resíduos na obra (KEABLE, 2017).

Nesse contexto, o presente trabalho visa explorar os parâmetros de sustentabilidade adaptados a técnica abordada no movimento *tiny house*, afim de contribuir para o desenvolvimento do ideal em áreas de responsabilidade econômico- sustentável no Brasil, além de apresentar um dimensionamento do estilo construtivo conforme as características climáticas e infraestruturais do município de Bacabal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa em questão é de natureza quali-quantitativa, de caráter exploratório, em que se buscou em primeira instância, se familiarizar com conceitos e técnicas do método construtivo *wood frame*. A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento

bibliográfico e documental em que se buscou investigar na literatura os diversos tipos de materiais que podem ser utilizados na estrutura, técnicas de construção das *tiny houses* já existentes, e a legislação brasileira e municipal quanto a moradia alternativa. A investigação ocorreu através de livros, artigos, revistas, monografias, teses e leis.

A etapa de elaboração do projeto construtivo da *tiny house* foi guiada pelas seguintes obras: *Tiny House: Designing, Building, and Living*, onde foi verificada perspectivas, características e princípios do movimento *tiny house*; *Tiny House: Design & Construction Guide*, no qual foi identificado as etapas do projeto e as ferramentas necessárias e; *Tiny House Systems Demystified*, em que foi analisado as particularidades dos sistemas elétricos e hidráulicos da construção.

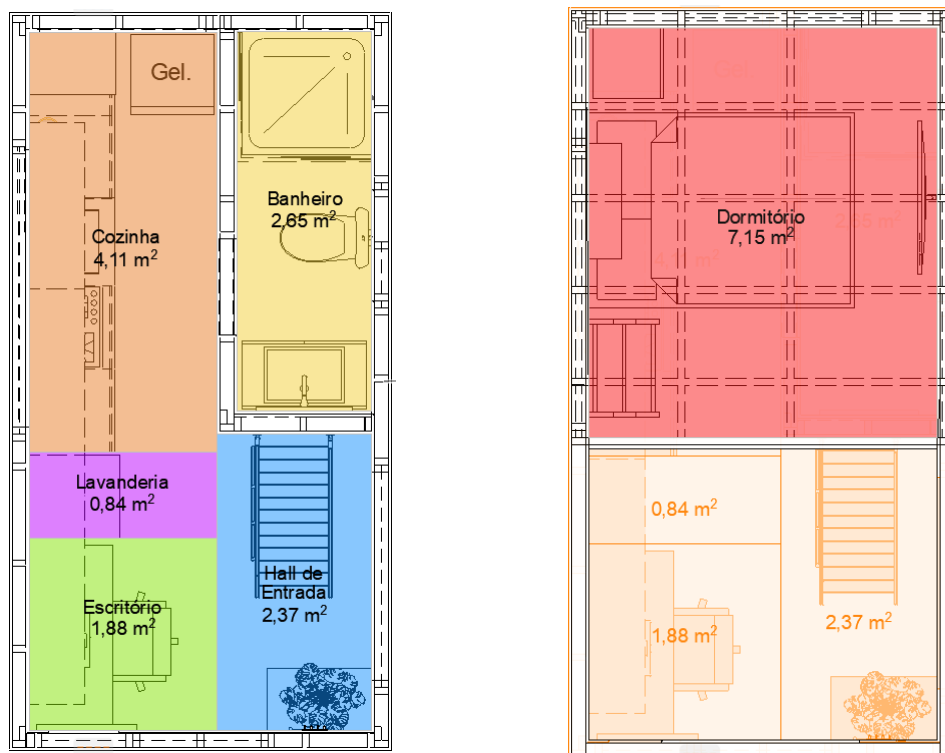
Para o desenvolvimento da aplicação de energia renovável, foi realizado dimensionamento de consumo de energia elétrica da “casa minúscula”, elaborado por uma simulação na página Meu Simulador de Consumo, no site da Companhia Paranaense de Energia (COPEL). A previsão de consumo para a demanda energética dos aparelhos e eletrodomésticos foi realizada com base no projeto elétrico executado previamente.

O local de estudo é a cidade de Bacabal, município do estado do Maranhão, pois propicia o uso de energia limpa e renovável, como o emprego de painéis solares, justificando uma melhor eficiência energética (CLIMATE-DATA, 2019). Da mesma forma, a região possui propriedades naturais características da Amazônia Legal, tornando o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis importante para a área de estudo (IBGE, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto consiste em uma *tiny house* de dimensões de 2,70x5,30x6,31 m e área útil total de 19,70 m<sup>2</sup>, planejada de acordo com o modelo construtivo *wood frame* com o propósito de utilização para uma única pessoa. De forma sucinta, a casa possui uma sala combinada com uma área de estudo e uma cozinha, assim como um banheiro no pavimento térreo. O dormitório da *tiny house* localiza-se em um mezanino a 2,70m de altura do pavimento inferior.

Figura 1 – Planta baixa



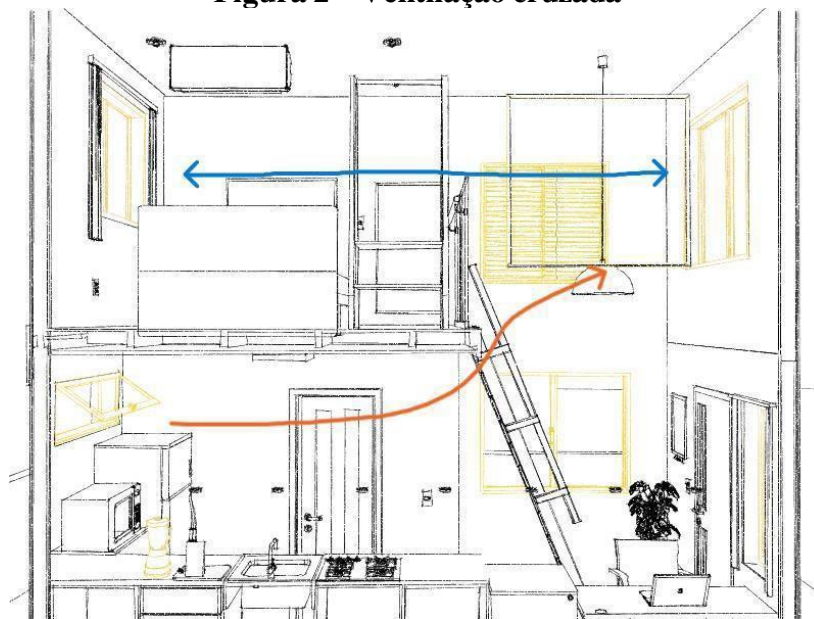
Fonte: Autor, 2022.

A área do modelo construído condiz com os princípios do movimento titulado pelos autores: Ford e Gomez-Lanier (2017) que definem as *tiny houses* como menores que 50 m<sup>2</sup>, Mitchell (2014) que suporta a definição para casas menores que 37 m<sup>2</sup>, e ainda pelo autor Kilman (2016), na qual defende o limite de área de, aproximadamente, 27 m<sup>2</sup>.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Bacabal possui informações de limites mínimos para um lote, tal que a área de terreno para implementação do projeto na cidade não deve ser menor que de 125 m<sup>2</sup>. Em conhecimento dessas dimensões, a construção das *tiny houses* conseguiriam reduzir o loteamento pela metade, ou seja, para o limite mínimo do lote na cidade caberiam até 2 casas do modelo *tiny house*, adaptando o melhor uso do espaço, aumentando a agilidade de obras e reduzindo a quantidade de elementos construtivos que podem ser nocivos e geram contribuições negativas para o meio ambiente.

Assim como várias outras regiões tropicais, o conforto térmico também é um desafio na criação do ambiente interno, tendo em vista que a região possui períodos de altas temperaturas durante o ano. Para contornar isso, foi construído janelas de diversos modelos, posicionadas nos dois pavimentos e em todas as direções da estrutura, promovendo o fenômeno da ventilação cruzada. Essa técnica proporciona uma boa circulação de ar, na qual permite minimizar o tempo de uso dos aparelhos de resfriamento e, conseqüentemente, diminuir os gastos de energia elétrica, tornando a arquitetura do projeto mais sustentável.

**Figura 2 – Ventilação cruzada**



Fonte: Autor, 2022.

Para atender a demanda de eletricidade da *tiny house*, foi desenvolvido plena exploração, também, de outros parâmetros de sustentabilidade associado a esse sistema. A substituição da energia fornecida pela rede de distribuição elétrica para o uso de painéis solares fotovoltaicos, além das vantagens econômicas, possui diversos benefícios. De forma geral, o dimensionamento realizado para o modelo *tiny house* suporta até 7 módulos de painéis fotovoltaicos do modelo MAXPOWER CS6U-330P com potência nominal de 330 Wp/unidade, atendendo 85,23% da demanda de carga total diária utilizada pela estrutura.

Portanto, tendo em vista o uso de materiais renováveis, a construção de baixo impacto ambiental, a utilização de sistemas de baixo custo energético, as *tiny houses* são estruturas de desenvolvimento tecnológico e sustentável, sendo fundamentado nos parâmetros de

desenvolvimento da região da Amazônia Legal, além de possuírem conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) promulgados pela ONU em 2015.

## CONCLUSÃO

Através do estudo bibliográfico e pesquisas do sistema construtivo *wood frame*, verificou-se a viabilidade da implementação do modelo de *tiny house* na cidade de Bacabal – MA de forma que as adaptações para a região não contrariam o movimento arquitetônico. Pelo contrário, a localização do município favorece o desenvolvimento da arquitetura sustentável e promove o uso de energia limpa e renovável. Contudo, o sistema construtivo ainda é pouco difundido no Brasil, pois há o encarecimento de normatização técnica e desenvolvimento da área na construção civil.

O planejamento da construção considerou o uso de elementos de baixo impacto ambiental, como a preferência pelo material de reflorestamento na mobília e estrutura da *tiny house*, assim como o uso de técnicas que geram menos resíduos e demandam menor consumo energético na produção. As normas regulamentadoras brasileiras e as leis de delimitação municipais também foram alvo do estudo para elaboração do modelo de *tiny house* de forma segura, legal e sustentável.

No estudo foi possível concluir que a proposta se enquadra nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável designadas pela ONU, visto que, atrelado ao método construtivo *wood frame*, o movimento *tiny house* possui características relacionadas ao consumo consciente e a diminuição da produção de elementos nocivos ao meio-ambiente. O movimento ainda contribui para efetividade do público mais jovem no setor mobiliário, tendo em vista a popularidade das *tiny houses* entre esse grupo. Além disso, em virtude das técnicas construtivas emergentes, o projeto contribui como uma alternativa para o progresso infraestrutural habitacional da cidade de Bacabal-MA.

## REFERÊNCIAS

CLIMATE-DATA. **Clima Bacabal: Temperatura, Tempo e Dados climatológicos Bacabal**

- **Climate-Data.org**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/bacabal-31928/>>. Acesso em: 3 jul. 2022.

FERREIRA, M. A. (2003). **A importância dos sistemas flexibilizados**, 2003. 8p. (Apostila UFSCar).

FORD, J.; GOMEZ-LANIER, L. Are Tiny Homes Here to Stay? A Review of Literature on the Tiny House Movement. **Family and Consumer Sciences Research Journal**, v. 45, n. 4, p. 394–405, jun. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Amazônia Legal, 2021**. Rio de Janeiro. IBGE, 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Estimativas da população com referência a 1º de julho de 2019**. Rio de Janeiro. IBGE, 2019.

JOHN, V. Materiais de Construção e o Meio Ambiente. In: **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo: IBRACON, 2011. p. 114–154.



KEABLE, E. Building on the Tiny House Movement: a Viable Solution to Meet Affordable Housing Needs. **Journal of Law & Public Policy**. [s.l.] University of St. Thomas, out. 2017. Disponível em: <<https://ir.stthomas.edu/ustjlpp/vol11/iss2/4>>. Acesso em: 25 jun. 2022.

MOLINA, J. C.; CALIL JUNIOR, C. Sistema construtivo em wood frame para casas de madeira. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 143- 156, jul./dez. 2010.

MONTEIRO, A. R.; VERAS, A. T. DE R. A Questão Habitacional no Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 16, n. 7, p. 1–12, 15 jul. 2017.

SHEARER, H.; BURTON, P. Tiny houses: Movement or Moment?. **Housing Studies**, Londres, p. 1–23, 28 fev. 2021.



## PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA OTIMIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA EM RUSSAS-CE

GEOVANNA DE ARAÚJO SILVA; PEDRO HELTON MAGALHÃES PINHEIRO

### RESUMO

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a implantação da coleta seletiva é de responsabilidade dos municípios (PNRS, art. 36, inciso II), que deverão estabelecer nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com o intuito de reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final. Dessa forma, no município de Russas foi desenvolvido o projeto Recicla Russas, o qual visa implantar a coleta seletiva no âmbito municipal e viabilizar a entrega voluntária em diversos pontos da cidade. No entanto, segundo dados da Secretaria Municipal de Reciclagem de Russas, nos primeiros 7 meses da implementação do projeto, foram coletadas apenas 77 toneladas de materiais recicláveis. Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar proposta de ferramenta para otimização da coleta seletiva com aplicação no município de Russas. Dessa forma, foi idealizado um aplicativo, em que a principal função do mesmo é mapear e traçar rotas para os diversos pontos de coleta na cidade, possibilitando que a população tenha acesso aos locais de coleta de materiais recicláveis e demais ecopontos localizados na região, potencializando assim a reciclagem desses resíduos. Portanto, para o desenvolvimento do aplicativo, a partir das necessidades encontradas no município, foram elaborados alguns recursos para serem implantadas no mesmo. A partir disso, foi utilizada uma ferramenta de design gráfico, o Canva, para a confecção do layout do aplicativo para a visualização de suas opções, possibilitando uma análise prévia, como a disposição dos botões, cores, ícones, menu e entre outros, considerando uma maior praticidade e compreensão dos usuários. Dessa maneira, com o desenvolvimento do aplicativo espera-se que os usuários obtenham acesso às informações a respeito da disponibilidade de pontos de coleta de materiais recicláveis e local de descarte de materiais perigosos. Ainda, o aplicativo pode ser utilizado como ferramenta para otimização da logística da coleta seletiva, como definição de rotas e localização de novas centrais de reciclagem, além disso, a partir dos dados sobre a quantidade de materiais coletados é possível usufruir desta ferramenta como referencial de estudos sobre o índice de reciclagem do município, entre outros.

**Palavras-chave:** Reciclagem; Pontos de coleta; Aplicativo; Resíduos sólidos.

### ABSTRACT

According to the National Solid Waste Plan, the implementation of selective collection is the responsibility of the municipalities (PNRS, art. 36, item II), which must establish in the Municipal Plans for Integrated Management of Solid Waste the goals of reduction, reuse, selective collection and recycling, with the aim of reducing the

amount of waste sent for final disposal. Thus, in the municipality of Russas, the Recicla Russas project was developed, which aims to implement selective collection at the municipal level and enable voluntary delivery in various parts of the city. However, according to data from the Russas Municipal Recycling Department, in the first 7 months of project implementation, only 77 tons of recyclable materials were collected. Therefore, this work aims to present a proposal for a tool for the optimization of selective collection with application in the municipality of Russas. In this way, an application was conceived, in which the main function of the same is to map and trace routes to the various collection points in the city, allowing the population to have access to recyclable material collection sites and other ecopoints located in the region, enhancing thus recycling these wastes. Therefore, for the development of the application, based on the needs found in the municipality, some resources were developed to be implemented in it. From this, a graphic design tool, Canva, was used to make the application's layout to visualize its options, allowing a previous analysis, such as the arrangement of buttons, colors, icons, menu and among others, considering greater practicality and understanding of users. In this way, with the development of the application, it is expected that users will gain access to information regarding the availability of collection points for recyclable materials and the place of disposal of hazardous materials. Also, the application can be used as a tool to optimize the logistics of selective collection, such as defining routes and location of new recycling centers, in addition, from the data on the amount of materials collected, it is possible to use this tool as a reference for studies on the recycling rate of the municipality, among others.

**Key Words:** Recycling; Collection points; Application; Solid waste.

## INTRODUÇÃO

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021, desenvolvido pela ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), somente 74,4% do total de municípios do país possuem alguma iniciativa de coleta seletiva. Vale ressaltar, que em muitos desses municípios, a coleta seletiva atende somente uma certa parte da população, realizando apenas ações pontuais. Ainda, segundo ao Panorama, no Nordeste, apenas 36,3% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) recebem a disposição final adequada, enquanto mais de 10 milhões de toneladas de RSU seguem para lixões e aterros controlados, ou seja, recebem destinação inadequada (ABRELPE, 2021).

No município de Russas, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), estima-se que há 79.550 habitantes em 2021, considerando que uma pessoa gera mais de 1 kg de resíduos por dia, desse modo, acredita-se que são geradas em torno de 80 toneladas de resíduos sólidos por dia, em que sua maioria segue para o lixão da cidade, gerando a proliferação de doenças, alteração da qualidade do solo, poluição das águas subterrâneas, contaminação dos catadores que frequentam o local, entre outros impactos ambientais. Dessa forma, por meio do projeto Recicla Russas, foi realizada a entrega da Central Municipal de Reciclagem (CMR) aos catadores da ASCAMARRU (Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Russas) de forma a oferecer à população serviços gratuitos de reciclagem e aos catadores um ambiente adequado, além de proporcionar mais oportunidades de renda. No entanto, segundo dados fornecidos pela Secretaria de Meio Ambiente de Russas, nos primeiros 7 meses de funcionamento, foram coletadas apenas 77 toneladas de materiais recicláveis, representando um

percentual mensal de resíduos que são destinados para a reciclagem de 0,46% aproximadamente (IBGE, 2010).

Ademais, segundo a ABRELPE, o índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, um valor baixo comparado a quantidade de resíduos gerados anualmente no país. Diante do exposto, questiona-se por quais motivos o índice de reciclagem é tão baixo, visto que há iniciativas para a coleta seletiva em todo o país. De acordo com um estudo do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) de 2018 mostra-se que 66% da população sabe pouco ou nada sobre coleta seletiva, e 39% não separam o lixo. Ainda, uma pesquisa realizada em 2019 pelo Instituto Ipsos, mostrou que 54% dos brasileiros não entendem como funciona a reciclagem em sua região (no restante do mundo, esse índice é de 47%, em média) (GANDRA, 2022; MARASCIULO, 2020).

Desse modo, este trabalho tem como objetivo apresentar proposta de ferramenta para otimização da coleta seletiva com aplicação no município de Russas.

## **METODOLOGIA**

Diante o exposto, idealizou-se um aplicativo com o intuito de promover a otimização da coleta seletiva no Vale do Jaguaribe, aplicando-o no município de Russas. A principal função do mesmo, é mapear e traçar rotas para os diversos pontos de coleta na cidade de Russas, assim, possibilitar que a população tenha conhecimento dos locais de coleta de materiais recicláveis de forma prática, como também demais ecopontos, como coletores de lâmpadas, óleo de cozinha e de pilhas e baterias. Ainda, informar aos usuários do aplicativo a respeito das empresas que realizam a destinação adequada dos materiais gerados nos estabelecimentos, contribuindo com o trabalho dos catadores do município.

Do mesmo modo, o aplicativo disponibilizará a quantificação dos resíduos coletados no total por tipo de ponto (óleo usado, materiais recicláveis, lâmpadas, pilhas e baterias). Ademais, oferecer contato direto com os catadores, inicialmente com a CMR para solicitação de coleta de materiais, como também, viabilizar cadastro de novos pontos de coleta na cidade. Para o desenvolvimento da proposta foi utilizado o Canva, uma ferramenta gratuita de design gráfico online com diversas opções de criação de trabalho, como, posts para redes sociais, logos, apresentações, vídeos e entre outros. Dessa forma, para cada tipo de ponto de coleta foram elaborados ícones de acordo com suas especificidades.

Assim, espera-se que o aplicativo forneça informações a respeito da disponibilidade de pontos de coleta de materiais recicláveis e local de descarte de materiais perigosos, de forma clara e intuitiva, com a descrição dos resíduos que são coletados em cada local. Ainda, o aplicativo pode ser utilizado como instrumento para otimização da logística da coleta seletiva, como definição de rotas e localização de novas centrais de reciclagem, além disso, a partir dos dados sobre a quantidade de materiais coletados é possível usufruir desta ferramenta como referencial de estudos sobre o índice de reciclagem do município, entre outros.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Diante dos objetivos da ferramenta, a cor predominante é o verde, o qual remete geralmente à natureza e está relacionado às questões ambientais e produtos de apelo sustentável (SIMBOLOGIA..., 2015). Ademais, a organização das informações no aplicativo foi definida com base na disposição geral dos botões em ferramentas de pesquisa, como o Google Maps, para que o usuário possua uma

compreensão imediata a respeito do que cada botão representa de acordo com sua experiência.

A Figura 1 apresenta os botões utilizados no aplicativo, já a Figura 2 ilustra os ícones elaborados para representar os resíduos classificados como perigosos.

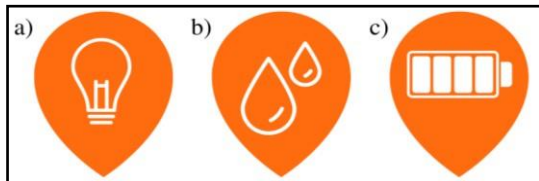
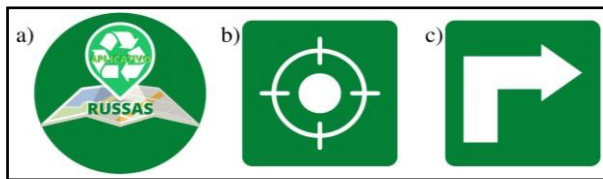


Figura 1 – Botões utilizados no aplicativo. Figura 2 – Ícones dos resíduos perigosos.

Como o aplicativo incorpora um mapa e busca localizações, foi elaborada a arte acima, sendo a Figura 1a para acessar as informações do aplicativo, contendo a cidade e nome do mesmo, como a ferramenta está em fase de idealização o nome não foi definido. A Figura 1b representa o botão para buscar a localização do usuário, em que utilizou-se a simbologia semelhante a um alvo e similar ao utilizado no Google Maps para encontrar a localização atual, da mesma forma, o símbolo utilizado para traçar rotas para os pontos de coleta representado por uma seta (Figura 1c). Para a definição da simbologia para os pontos de coleta dos resíduos perigosos (lâmpadas, óleo vegetal e pilhas e baterias), seguindo a classificação de cores para os tipos de resíduos do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), foi escolhido a cor laranja como fundo, e a simbologia representando cada material, sendo lâmpadas (Figura 2a), óleo usado (Figura 2b) e pilhas e baterias (Figura 2c) (RESOLUÇÃO..., 2001).

Na Figura 3 apresenta-se os demais pontos de localização.

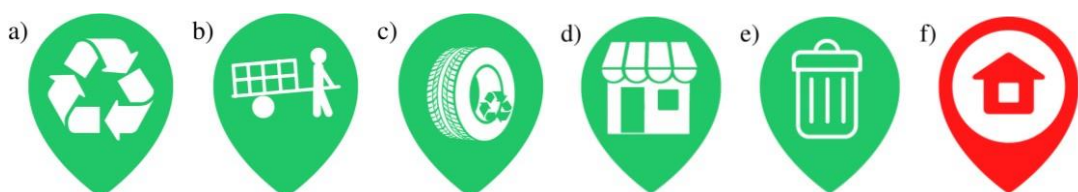


Figura 3 – Pontos de localização.

A Figura 3a representa os locais de arrecadação de materiais recicláveis, como papel e papelão, plástico, vidro e metais, em que foi utilizado a cor verde e o símbolo internacional da reciclagem (três setas em sentido horário). Para a representação da localização dos catadores, foi utilizado a simbologia de uma pessoa carregando uma carroça para coleta de materiais (Figura 3b). Os locais que realizam a logística reversa dos pneus são ilustrados pela Figura 3c e as empresas que doam materiais recicláveis para a associação de catadores são representadas pela Figura 3d, o qual foi utilizado o símbolo de um estabelecimento. Ainda, para a

representação dos coletores de lixo foi utilizado a simbologia de uma lixeira (Figura 3e) e para a localização do usuário utilizou-se a simbologia de uma casa em tom vermelho para se destacar no mapa.

A Figura 4 ilustra a inicialização do aplicativo, em que contém um molde de aparelho celular.

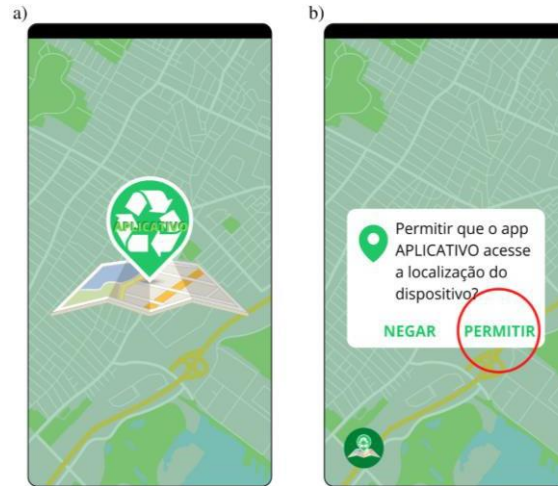


Figura 4 – Inicialização do aplicativo.

Com a inicialização do aplicativo (Figura 4a), surgiria a solicitação de permissão de localização do usuário (Figura 4b), tendo em vista que, para proteger a privacidade do usuário, os aplicativos precisam solicitar permissão de acesso aos dados do usuário de acordo com os serviços oferecidos.

A Figura 5 apresenta a visualização dos pontos de coleta no aplicativo.

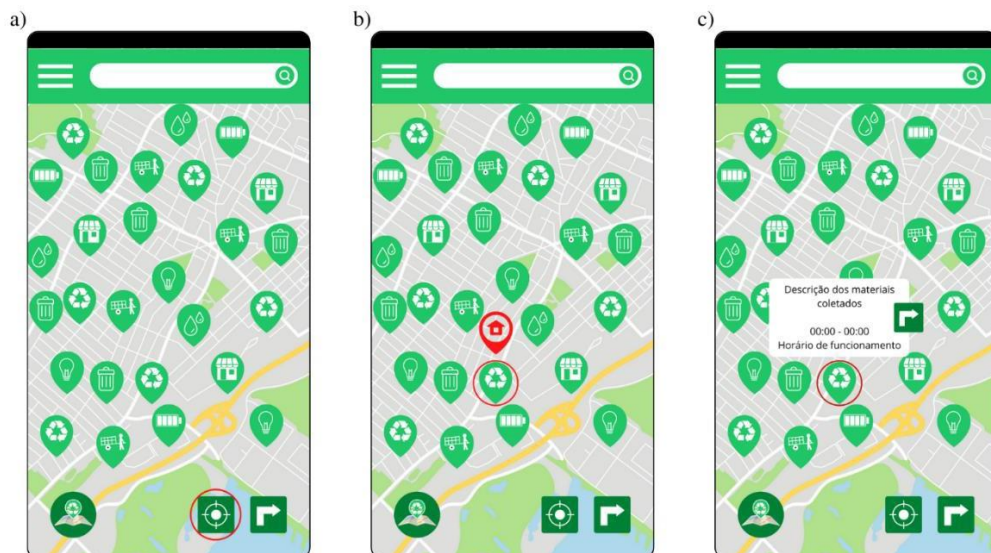


Figura 5 – Visualização dos pontos de coleta.

Após a permissão de acesso à localização, é possível visualizar todos os pontos de coleta na região (Figura 5a), ao buscar a localização do indivíduo pode-se identificar os pontos mais próximos (Figura 5b), em que ao clicar no ponto desejado há a possibilidade de ver a descrição do mesmo e traçar a rota (Figura 5c).

Na Figura 6, é apresentado os recursos que podem ser acessados no menu.

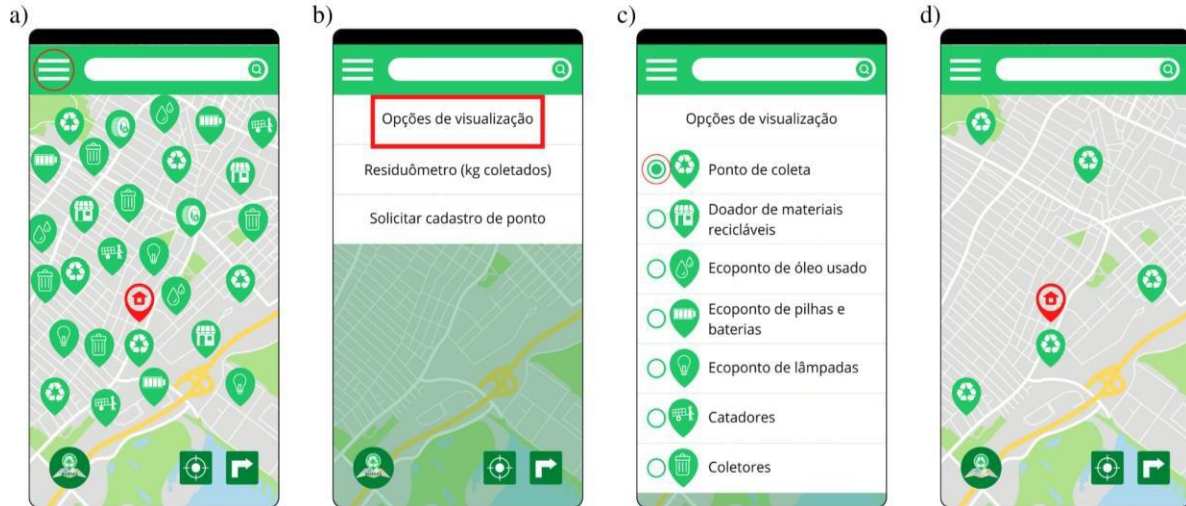


Figura 6 – Menu.

O menu está identificado com três barras na horizontal (Figura 6a), no qual é possível acessar as demais funcionalidades do aplicativo. Ao clicar em opções de visualização (Figura 6b), o usuário pode desativar os pontos de coleta e deixar ativo somente os ecopontos de seu interesse (Figura 6c), por exemplo, deixando ativado apenas os pontos de coleta de materiais recicláveis (Figura 6d).

A Figura 7, apresenta os demais recursos do aplicativo contidos no menu e a Figura 8 apresenta como o usuário pode obter informações do aplicativo.

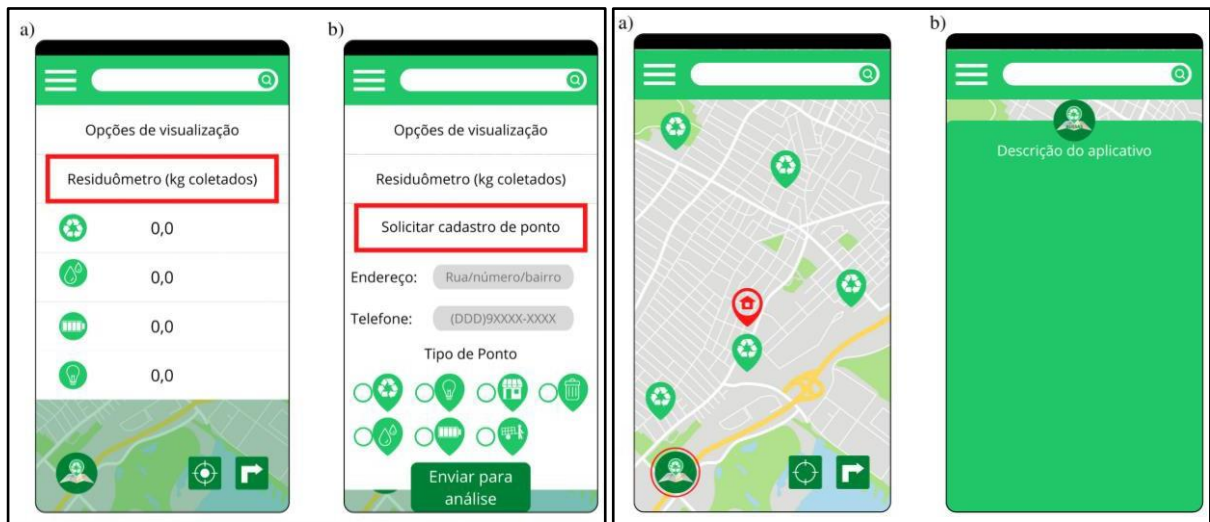


Figura 7 – Recursos do aplicativo.

Figura 8 – Informações do aplicativo.

Em resíduoômetro pode-se visualizar a quantidade de resíduos coletados na região de acordo com os tipos de pontos (Figura 7a). Ademais, o usuário pode solicitar cadastro de ponto de coleta (Figura 7b), essa solicitação seria encaminhada para a CMR para reconhecimento e validação do ponto. Ao clicar no ícone do aplicativo (Figura 8a), o usuário pode obter as informações a respeito da ferramenta (Figura 8b).

## CONCLUSÃO

Portanto, este trabalho teve seus objetivos alcançados, visto que foi apresentado uma proposta de solução mobile para otimização da coleta seletiva e logística reversa de diversos materiais, podendo ser adaptado para demais regiões. Dessa forma, com o desenvolvimento do aplicativo é possível ter uma melhor visualização e fácil acesso aos ecopontos, proporcionando informação a respeito da coleta seletiva como também, dados sobre o desenvolvimento socioambiental da região. Ainda, com a aplicação de testes, pode-se aperfeiçoar a Interação Humano-Computador (IHC), de forma a tornar a ferramenta mais funcional, simples, intuitiva e acessível.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 2021. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 2 set. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 2 set. 2022.

GANDRA, Alana. **Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, diz Abrelpe**. Agência Brasil. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe#:~:text=%C3%8Dndice%20de%20reciclagem%20no%20Brasil,%25%2C%20diz%20Abrelpe%20%7C%20Ag%C3%Aancia%20Brasil>. Acesso em: 5 set. 2022.

IBGE. **População estimada em Russas 2021**. IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/russas/panorama>. Acesso em: 2 set. 2022.

MARASCIULO, Marília. **Por que o Brasil ainda recicla tão pouco (e produz tanto lixo)?**. Galileu. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2020/02/por-que-o-brasil-ainda-recicla-tao-pouco-e-produz-tanto-lixo.html>. Acesso em: 5 set. 2022.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 275/2001. **Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva**. Legisweb. São Paulo, 2001. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=97507>. Acesso em: 5 set. 2022.

SIMBOLOGIA das cores. **Evonline**. Curitiba, 2015. Disponível em: <https://www.evonline.com.br/simbologia-das-cores/#:~:text=Simbologia%20da%20cor%20verde,e%20produtos%20de%20apelo%20sustentavel>. Acesso em: 2 set. 2022.





## ABORDAGEM STEAM NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO EM GEOCIÊNCIAS

DANIELA RESENDE DE FARIA; PRISCILA PEREIRA COLTRI

**Introdução:** Educação para a sustentabilidade tem se tornado uma importante ação para mudanças na sociedade. Entender conceitos de Geociências é importante para formar cidadãos ambientalmente críticos e capazes de atuar dentro dos pilares da sustentabilidade. No entanto, estudos apontam obstáculos enfrentados pelos professores no desenvolvimento de propostas de ensino e aprendizagem interdisciplinares em Geociências, e sua relação à Educação para Sustentabilidade. Destaca-se, por um lado, problemas de ordem conceitual, o que tem levado a simplificações fragmentadas, e, por outro, à propostas descoladas da realidade dos estudantes, não gerando engajamento. Propostas interdisciplinares costumam demandar abordagens didático-pedagógicas que trabalhem com habilidades relacionadas ao pensamento crítico e científico. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é propor uma sequência didática para o ensino e aprendizagem de temas em Geociências, como os tipos de rochas e sua relação à formação do solo adotando a abordagem STEAM. **Metodologia:** O STEAM é acrônimo para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, em livre tradução. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo da Educação Básica brasileira, homologada em 2017, a proposta está relacionada às áreas de Ciências Humanas e Ciências da Natureza e às componentes curriculares de Geografia (Habilidade EF06GE05 - Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais) e Ciências (Habilidade EF06CI12 - Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.). Como metodologia adotou-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), para a identificação de três rochas diferentes (uma metamórfica, uma sedimentar e uma ígnea). **Resultados:** A atividade desenvolvida consiste em 1) apontar as diferenças investigando os motivos; 2) identificar, em um mapa, a distribuição dos tipos de rochas no Brasil, verificando o tipo predominante em seu estado e 3), levantar hipóteses dos tipos de solos lá existentes, correlacionando com a forma de uso e ocupação atual, para examinar a adequação. Os resultados foram apresentados em painéis embasados pelos portfólios, reforçando ações para a educação em Sustentabilidade. **Conclusões:** Ressalta-se que atividades como essas promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, uma vez que os estudantes precisavam levantar hipóteses, realizar inferências e investigar, conceitos fundamentais para ações em sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Ensino, Bncc, Geociências, Interdisciplinaridade, Steam.



## ELABORAÇÃO DE PROPOSTA PARA SUBSTITUIÇÃO DE COPOS DESCARTÁVEIS NO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

AGDA DA SILVA GOMES; PEDRO HELTON MAGALHÃES PINHEIRO

### RESUMO

Na contemporaneidade, o assunto sustentabilidade está bem presente no dia a dia com propostas de copos reutilizáveis, canudos, roupas, sapatos, embalagens ecológicas, apesar do uso de objetos descartáveis muito populares por seu baixo valor de aquisição. Todavia, o aumento de resíduos sólidos gerados pelo descartável tem aberto uma preocupação ambiental que não começou de hoje. Logo, a substituição deles é necessária e, isso vem sendo uma estratégia sustentável. O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de proposta para substituição do uso de copos descartáveis no Restaurante Universitário (RU), apresentando o impacto da utilização deles no RU e propor a troca com a melhor viabilidade econômica. A avaliação para a possível substituição se deu pelo aspecto econômico, da qual foi orçado canecas reutilizáveis em 3 empresas e, em seguida, uma pesquisa de mercado para se ter uma média de preços dos copos descartáveis. Assim, dentro do estudo foi analisado a viabilidade econômica para troca dos copos com o auxílio do Valor Presente Líquido (VPL). Além disso, é exposto graficamente um fluxo de caixa para melhor visualização ao longo dos anos qual alternativa é economicamente viável. Com base nas questões analisadas, defende-se a utilização de copos reutilizáveis devido à crescente procura de refeições ao longo dos anos neste restaurante universitário. Recomenda-se que o copo seja doado aos alunos matriculados no restaurante. Vale ressaltar, que a proposta é eco eficiente pois a geração de resíduos sólidos deve reduzir com a substituição dos descartáveis, tornando o ambiente universitário exemplo de sustentabilidade para sociedade.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; descartáveis; econômico; impacto ambiental; reciclagem.

### ABSTRACT

In contemporary times, the subject of sustainability is very present in everyday proposals for reusable cups, straws, clothes, shoes, packaging, despite the use of disposable objects that are very popular for their low ecological value of acquisition. However, the increase in solid waste generated by disposables has an environmental concern that did not start today. Therefore, their replacement is necessary and this has been a sustainable strategy. The present work aims to propose the replacement of the use of disposable cups in the University Restaurant (RU), presenting the impact of their use and proposing the exchange with the best economic viability. The evaluation for the replacement was based on the economic aspect, from which the reusable costs were budgeted in 3 companies and, then, a market survey was carried out to obtain an average price of disposable cups. Thus, within the study studied was the economic feasibility to exchange the glasses with the help of the Net Present Value (VPL). In addition, it is graphically a cash flow for better visualization over the years which alternative is viable. Based on university issues, the use of reusable cups is advocated due to the growing demand for meals over the years at this university restaurant. It is recommended that the glass be donated to students enrolled in the restaurant. It is worth mentioning that the

proposal is ecologically sound efficient because the generation of waste must reduce with the replacement of disposables, making the university example of sustainability

**Key Words:** sustainability; disposables; economic; environmental impact; recycling.

## INTRODUÇÃO

O plástico está presente na vida de todos a cada passo que se dá, mas é necessário entender o impacto do lixo gerado a partir desses componentes. De acordo com a *Beegreen*, 100 mil toneladas de copos plásticos são produzidas por ano no Brasil, e entende-se que o material plástico tem alto potencial para reciclagem, todavia o mercado é precário. Ainda que, 1 quilograma de copos representa financeiramente R\$0,20, além disso, 1kg equivale a 400 copos de plásticos. Ou seja, a rentabilidade do negócio é baixa, o que desmotiva o investimento nesse tipo de ação. (*Beegreen*, 2018).

Outrossim, ao descartar-se os copos em lixos comuns não se imagina que aquele componente acaba indo para locais inapropriados, como aterros sanitários. *Beegreen* (2018) afirma, que os resíduos plásticos demoram 250 a 400 anos para se decompor e, mesmo assim, viram micro plásticos e continuam na natureza. Pois, o material do qual é produzido o copo plástico é derivado de petróleo, ou seja, uma fonte não renovável. (*Beegreen*, 2018).

Relatório da ONU apontam que 85% do lixo nos mares são plásticos e, que em 2040 haverá mais plásticos nos oceanos que peixes. Uma situação alarmante, que não impacta somente na vida marinha, mas, também no Planeta Terra como um todo. Para entender melhor como a vida marinha é afetada, os resíduos plásticos podem ser confundidos com comida e acabam sendo ingeridos, causando morte de variadas espécies no âmbito marinho. (*UNO environment programme*, 2021)

Então, é entendível que é necessário ações para mudança de hábitos dentro do ambiente em que se insere, pois dessa forma pode-se influenciar mudanças em outras pessoas quando se dá os primeiros passos dentro do ambiente acadêmico.

Logo, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração de proposta para substituição do uso de copos descartáveis no Restaurante Universitário (RU), apresentando o impacto da utilização deles no RU e propor a troca com a melhor viabilidade econômica.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como descritiva de acordo com Gil (2009), pois estuda as características da comunidade acadêmica que se insere, da qual proporciona um modo diferente de analisar o todo. Tem-se como propósito identificar, registrar e analisar o uso periódico dos copos descartáveis no restaurante universitário e seu impacto, além de entender os fatores e variáveis que têm relação direta com a educação ambiental. A pesquisa é realizada dentro da Universidade Federal do Ceará – Campus Russas e, para complementá-la, pode se classificar como quantitativa, logo ela utiliza dados numéricos para avaliar e classificar as informações citadas anteriormente. (GIL, 2009)

A abordagem utilizada para elaborar a proposta, primeiramente foi coletar dados dos comensais do RU com o responsável. Com isso, foram disponibilizadas numericamente todas as refeições (almoço e jantar) ocorridas de janeiro a agosto de 2022. Como supracitado, os dados foram coletados com o nutricionista responsável pelo RU no sistema da própria universidade, do qual registra todas as refeições diariamente, por meio do cartão refeição que cada aluno ou servidor possui e passa na hora de se alimentar. Portanto, os dados são estimados com base nas necessidades reais dos usuários do RU.

Em seguida, realizou-se uma pesquisa da média de preços de copos descartáveis utilizados no RU em diversos sites de varejo e atacado.

A partir disso, adotou-se uma pesquisa orçamentária para identificar a viabilidade

econômica das propostas para substituição dos copos descartáveis para copos reutilizáveis e, assim, analisar a viabilidade da troca. A Figura 1 mostra o fluxograma das atividades realizadas para o presente trabalho.

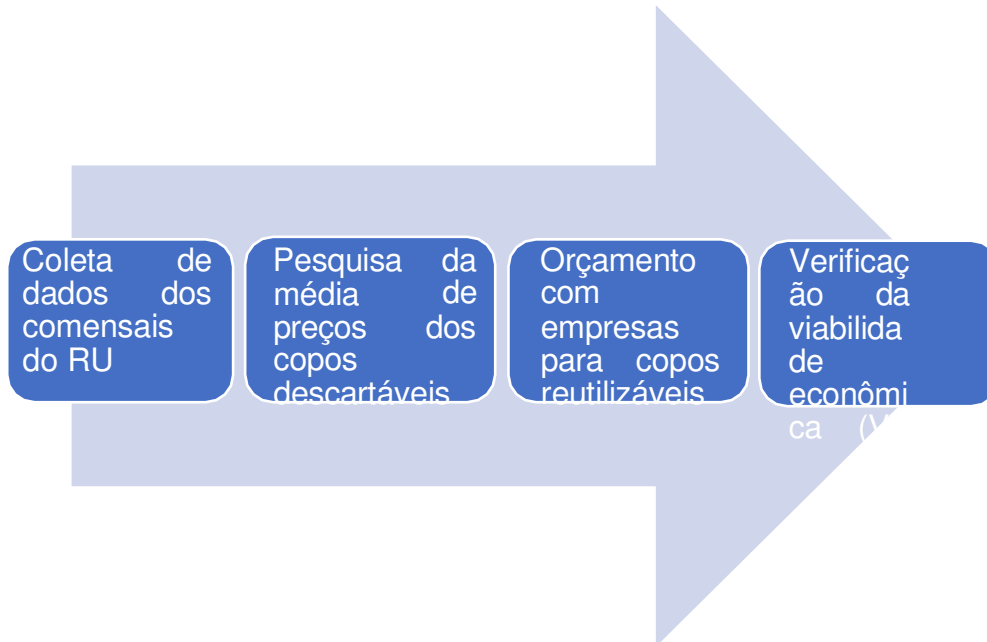


Figura 1: Fluxograma dos métodos e procedimentos da pesquisa

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para analisar os dados, a princípio adotou-se que a demanda de copos descartáveis usados no restaurante universitário é baseada no número de refeições servidas de janeiro a agosto de 2022. A Tabela 1 expõe a quantidade de refeições por mês e seu somatório no final do período analisado.

Tabela 1: Número de refeições no RU de janeiro a agosto de 2022

Nº de refeições servidas no RU	
Mês	Nº
Janeiro	1855
Fevereiro	1220
Março	10960
Abril	16804
Maiο	21644
Junho	14742
Julho	8502
Agosto	12355
<b>Somatório</b>	<b>88082</b>

Todavia, tem-se a noção com os dados coletados que em oito meses são gerados aproximadamente 265 quilogramas de copos plásticos, considerando que em cada refeição

servida utiliza-se apenas 1 copo e, foi mensurado que o mesmo pesa aproximadamente 3g.

Agora para entender por que mudar para o copo reutilizável, segundo o site da *Beegreen* (2019) cada copo reutilizável evita, no mínimo, o uso de 4 copos descartáveis - por pessoa. E, a fim de precificar os copos reutilizáveis, foi realizada uma pesquisa orçamentária para copos de polipropileno de 300 e 400ml e, de fibra de coco, respectivamente. Na Tabela 2, tem-se os valores da unidade de cada copo para a possível substituição. (*Beegreen*, 2019)

Tabela 2: Orçamentos para copos reutilizáveis

Orçamentos

Empresa	Valor (und)
A 400ml	R\$ 2,95
B 300 ml	R\$ 2,65
C 350 ml	R\$ 7,67

A Figura 2 ilustra exemplos dos copos orçados.



Figura 2: Modelos orçados para copos reutilizáveis. a) modelo de polipropileno 400ml; b) modelo de polipropileno 300ml; c) modelo de fibra de coco 350ml.

Dessa forma, nota-se que o copo de melhor custo-benefício até o momento é o orçamento da empresa B, com valor unitário de R\$2,65. Para visualizar melhor o custo das alternativas (copos descartáveis e copos reutilizáveis) foi estimada a compra inicial de 4000 copos reutilizáveis e o valor estimado para os copos descartáveis de R\$257,32 a cada 2000.

A Tabela 3, apresenta o custo das alternativas em um período de 5 anos.

Tabela 3: Custo das alternativas

<b>Custo das alternativas</b>				
<b>An o</b>	<b>Copos reutilizáveis</b>		<b>Copos descartáveis</b>	
	Unidad es	Custo (R\$)	Unidades	Custo (R\$)
0	4000	R\$ 10.600,00	88082	R\$ 11.332,76
1	350	R\$ 927,50	88082	R\$ 11.332,76
2	350	R\$ 927,50	88082	R\$ 11.332,76
3	350	R\$ 927,50	88082	R\$ 11.332,76
4	350	R\$ 927,50	88082	R\$ 11.332,76
5	350	R\$ 927,50	88082	R\$ 11.332,76

De acordo com a Tabela 3, deverão ser adquiridos 4.000 copos permanentes no primeiro ano, e nos anos seguintes, a compra acontecerá apenas para alunos ingressantes, da qual a universidade oferece aproximadamente 350 vagas por ano. Para copos descartáveis, permaneceu inalterado ao longo do período de análise.

Na figura 3, é possível visualizar o fluxo de caixa para cada alternativa em uma análise de 5 anos.

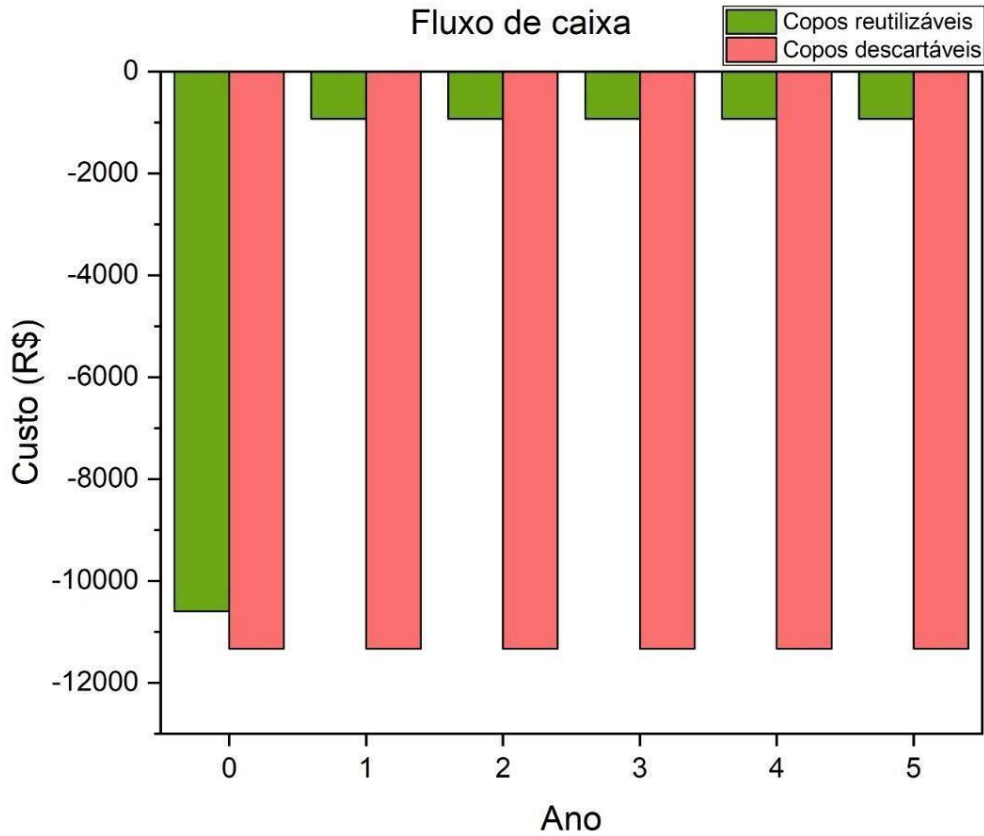


Figura 3: Fluxo de caixa das alternativas

Para qualificar ainda mais os dados expostos é realizado o cálculo do valor presente líquido (VPL) das propostas, da qual a Tabela 4 detém os resultados e, a taxa de atratividade escolhida para o cálculo corresponde à taxa Selic de agosto de 2022 definida pelo Copom. (PODER360, 2022)

Tabela 4: VPL das alternativas

<b>Taxa de atratividade</b>	13,75%
<b>VPL Copos Descartáveis</b>	<b>-R\$ 44.372,69</b>
<b>VPL Copos reutilizáveis</b>	<b>-R\$ 12.134,86</b>

Assim, é possível identificar os valores negativos do VPL estimado correspondem ao custo medido pela proposta. Portanto, o VPL para copos descartáveis ao longo de 5 anos é de R\$-44.372,69 e o VPL para copos reutilizáveis é de R\$-12.134,86. (GITMAN, 2014)

Logo, através da análise dos dados pode-se afirmar um investimento inicial menor para os reutilizáveis. Além de uma economia de aproximadamente 27% está representada no dentro do período de análise, assim, viabilizando a troca dos copos.

Outro foco é comparar métricas de ecoeficiência entre copos reutilizáveis e descartáveis. Já que o primeiro tem vantagem em termos de quantidade de resíduos sólidos produzidos, pois o volume de descarte é inferior ao produzido pelos itens de uso único. Então com a troca desses itens a redução de plástico que demoram centenas de anos para se degradar e, ainda sim, permanecem na natureza como microplástico vai ocorrer. E, a UFC – Campus Russas poderá dar mais um passo em prol da sustentabilidade.

## CONCLUSÃO

A partir das questões abordadas, defende-se o uso de copos reutilizáveis mediante a demanda crescente de refeições ao longo dos anos no presente restaurante universitário. Recomenda-se que a caneca seja remetida aos alunos que estiverem registrados no restaurante e cada aluno receberá apenas um copo permanente. Se deteriorado ou perdido o aluno será responsável pela compra de outro que estará disponível na caixa do restaurante.

Para não aumentar a quantidade de água utilizada na lavagem dos copos cada um leva seu próprio copo para casa, e o suco só poderá ser servido quando o copo estiver com o aluno. Por meio dessa medida, espera-se que o impacto gerado pelos resíduos plásticos pelo

RU diminua notoriamente e, que a universidade como parte da sociedade promova mais ações ecológicas, juntamente, com grupos de extensão para maior êxito em ações sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

*Beegreen. O impacto do copo plástico descartável no Meio Ambiente.* beegreen.eco.br, 2018. Disponível em: <https://beegreen.eco.br/impacto-copo-plastico-descartavel/>. Acesso em: 30 agosto 2022.

*Beegreen. Poluição plástica: como o consumo continua poluindo o planeta.* beegreen.eco.br, 2019. Disponível em: <https://beegreen.eco.br/poluicao-plastica-e-consumo/>. Acesso em: 30 agosto 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira.** 12º edição. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2014

MENEZES, Carluenan. **USO CONSCIENTE DE RECURSOS: A DIMINUIÇÃO DO USO DE DESCARTÁVEIS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO.**

Simpósio de Engenharia de Produção Universidade Federal de Goiás, Catalão, Goiás, Brasil, p. (1- 7), agosto de 2018.

PODER360. **Taxa Selic sobe para 13,75%, a 12ª alta seguida.**

Poder360.com.br,2022. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/taxa->



selic-sobe-para-1375-a-12a-alta- seguida/. Acesso em: 4 setembro 2022.

RODA, C. F, R. de A. A. **Identificação de Indicadores de Ecoeficiência para a Indústria de Moldes de Injeção de Plástico**. Dissertação (Mestrado). Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2015.

*UNO environment programme*. **Relatório da ONU sobre poluição plástica alerta sobre falsas soluções e confirma necessidade de ação global urgente**. Unep.org, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/comunicado-de-imprensa/relatorio-da-onu-sobre-poluicao-plastica-alerta-sobre>. Acesso em: 7 setembro 2022.



## ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NDVI EM DIFERENTES PERÍODOS SECOS E CHUVOSOS EM UM CULTIVO DE EUCALIPTO

LUCA GOMES NUNES; MARCUS VINICIUS VIERA BORGES; ALEXSANDRA NOGUEIRA  
MARTINS SILVA; CASSIANO JOSÉ LAGES MATINHO FALCÃO; SARAH GOMES NUNES;  
WAGNER WILLIAN DA MOTA

**Introdução:** O emprego do sensoriamento remoto para a análise nos diferentes campos de estudo, com ênfase no setor florestal exemplo a eucaliptocultura, tem se tornado cada vez frequente. Dentre as metodologias amplamente difundidas, destaca-se os índices de vegetação, capazes de detectar uma série de fatores em conjunto com diferentes períodos do ano, com possibilidade de inferências na condução do povoamento florestal. **Objetivo:** Diante disso, este estudo visou compreender o comportamento do índice de vegetação NDVI nos diferentes períodos secos e chuvosos em um cultivo de eucalipto. **Metodologia:** A área de estudo está localizada no município de Itatinga-SP, sendo no local a presença predominante da eucaliptocultura. O estudo contemplou o ano de 2014 para este período foram obtidas 12 imagens orbitais, provenientes do satélite LandSat 8 sensor Operational Land Imager (OLI). O estudo analisou o comportamento dos índices de vegetação para os períodos chuvosos e secos, sendo definido os períodos com base nos bancos dados meteorológicos de precipitação total, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para o ano de 2014 na cidade de Avaré-SP, cidade vizinha a área de estudo, uma vez que não havia disponibilidade de dados para o local em questão. **Resultados:** Considerou o período seco de abril a outubro e chuvoso de novembro a março, desta forma observou-se que o índice NDVI aumenta significativamente no período considerado chuvoso, de 0,597 seco para 0,841 chuvoso, isso devido a sua própria característica descrita na literatura, sendo que este índice apresenta valores maiores em regiões com vegetação densa e saudável. Este estudo evidencia a influência do clima sobre a fisiologia das plantas, sendo possível inserir inferências sobre os plantios, tais como ataque de pragas e doença, fenotipagem, deficiência nutricional, dentre outros aspectos de cultivo. **Conclusão:** Conclui-se que há variação nos índices de vegetação nos diferentes períodos do ano, o que indica a possibilidade do monitoramento e posteriormente o manejo adequado nos cultivos florestais.

**Palavras-chave:** Sensoriamento remoto, Sazonalidade, Monitoramento florestal, Clima, Índice de vegetação.



## A INFLUÊNCIA DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E DO RESÍDUO DA MANDIOCA “MANIPUEIRA” NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE GRANDIÚVA (TREMA MICRANTHA)

DANILO PAIXÃO SAMPAIO; BEATRIZ SOUSA CAIRES; ANDRESSA VIEIRA DE CASTRO

**Introdução:** Geralmente plantas que possuem sementes pequenas com problema de dormência, podem não possuir reservas nutricionais suficientes para garantir um desenvolvimento adequado. Assim, surgiu a hipótese de que a manipueira, um resíduo líquido rico em nutrientes que é extraído da mandioca a partir da fabricação da farinha, poderia desempenhar funções nutricionais na germinação de sementes. Por outro lado, em pesquisa realizada na literatura, observa-se que ainda não existem estudos que avaliem a ação da manipueira na germinação de espécies florestais nativas. **Objetivo:** Diante deste contexto, esta pesquisa teve por objetivo avaliar a influência de tratamentos pré-germinativos e da manipueira na germinação de sementes de grandióva (*Trema micrantha*). **Metodologia:** Os tratamentos foram: testemunha (T1); água quente a 50°C por 5 min. + umedecimento do substrato com água destilada (T2); água quente a 50°C por 5 min. + umedecimento do substrato com solução de manipueira a 5% (T3); ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos + umedecimento do substrato com água destilada (T4) e ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos + umedecimento do substrato com solução de manipueira a 5% (T5). Após os tratamentos, as sementes foram semeadas sobre papel germiteste umedecido, em caixas gerbox, e incubadas em germinador a 25°C com fotoperíodo de oito horas. **Resultados:** Constatou-se que em nenhum dos tratamentos pré-germinativos as sementes germinaram e a manipueira influenciou na proliferação de fungos, devido a quantidade de nutrientes que a mesma possui. **Conclusão:** Além disso, mais pesquisas precisam ser feitas envolvendo teste de germinação com esta espécie, pois existe uma grande discordância entre os resultados obtidos nos diferentes trabalhos na literatura.

**Palavras-chave:** Dormência, Germinação, Manipueira, Resíduo líquido, Trema micrantha.



## A ECOINOVAÇÃO COMO FERRAMENTA SUSTENTÁVEL NO SETOR FLORESTAL

MÁRCIA APARECIDA NOVAES GOMES; SUELEN DE QUEIROZ TEIXEIRA;

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma análise da sustentabilidade dentro dos aspectos econômico, social e ambiental por indústrias, e exemplificar programas de sustentabilidade implantados por empresas do setor florestal. Para tanto, foi realizada uma revisão teórica, apresentado de maneira sucinta os principais elementos-chaves que compõem o desenvolvimento sustentável e as ações adotadas por empresas florestais. Os resultados mostram a busca de um modelo sustentável que incorpora a ideia da necessidade de mudanças, com empresas florestais adotando tecnologias ecoinovadoras que asseguram o aumento da produção com redução do uso dos recursos naturais ao utilizarem estratégias de reciclagem, reuso e transformação dos resíduos em outras matérias primas, além de mudanças que diminuem a desigualdade social, com qualidade de vida ideal para todos. Que existem no Brasil empresas do setor florestal que possuem projetos que têm por base o modelo de sustentabilidade nas três dimensões da sustentabilidade - econômica, ambiental e social – pela alta lucratividade com os seus produtos; manutenção de matas nativas e plantio de florestas para colheita de forma sustentável, diminuição no impacto ambiental e de desperdícios de matéria prima; e investimento nos funcionários e na comunidade onde estão inseridas. Dentro desta proposta, foram encontradas na bibliografia as empresas florestais brasileiras: Águia Florestal, Unidade de Lages/SC da Empresa Tractebel Energia, Indústria Madeireira do Sul do Brasil, Fábrica ABC, Faber-Castell, Eucatex S.A., Duratex S.A., Adamis S.A., Guararapes, Selectas, Aurapel, Eldorado do Brasil, Braspine e SM Madeiras. Conclui-se que a implementação das questões ambientais na gestão da cadeia de produção se tornou fundamental para a aceitação das empresas pela sociedade, induzindo à criação de novos modelos de negócios que trazem benefícios ambiental, social e econômico, alinhados com os princípios da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Recurso Natural; Meio Ambiente; Desenvolvimento Sustentável; Reciclagem. Economia Circular.

### ABSTRACT

The objective of this work was to present an analysis of sustainability within the economic, social and environmental aspects by industries, and to exemplify sustainability programs implemented by companies in the forestry sector. To this end, a theoretical review was carried out, briefly presenting the main key elements that make up sustainable development and the sustainable actions adopted by forestry companies. The results show the search for a sustainable model that incorporates the idea of the need for change, with forestry companies adopting eco-innovative technologies that ensure increased production with reduced use of natural resources using recycling strategies, reuse and transformation of waste into other materials. raw materials, in addition to changes that reduce social inequality, with

an ideal quality of life for all. That there are companies in the forestry sector in Brazil that have projects that are based on the sustainability model in the three dimensions of sustainability - economic, environmental and social - due to the high profitability with their products; maintenance of native forests and planting of forests for sustainable harvesting, reduction in environmental impact and raw material waste; and investment in employees and in the community where they operate. Within this proposal, Brazilian forestry companies were found: Águia Florestal, Unidade de Lages/SC da Empresa Tractebel Energia, Indústria Madeireira do Sul do Brasil, Fábrica ABC, Faber- Castell, Eucatex S.A., Duratex S.A., Adamis S.A., Guararapes, Selectas, Aurapel, Eldorado do Brasil, Braspine e SM Madeiras. It is concluded that the implementation of environmental issues in the management of the production chain has become fundamental for the acceptance of companies by society, inducing the creation of new business models that bring environmental, social and economic benefits, in line with the principles of sustainability.

**Key Words:** Natural resource. Environment. Sustainable development. Recycling. Circular Economy.

## INTRODUÇÃO

A evolução da população, acompanhada do crescimento das cidades e indústrias, vem causando impactos ao meio ambiente com a exploração excessiva dos recursos naturais e liberação de poluentes em altas taxas, junto, a extrema desigualdade social com a geração de pobreza. Surge, assim, um movimento ligado à conscientização de questões relacionadas à preservação do meio ambiente, diminuição da desigualdade social e a manutenção das necessidades das gerações futuras. Desse movimento, aparece o conceito de desenvolvimento sustentável, o qual, segundo Sikdar (2003), é um balanço entre desenvolvimento econômico, gestão ambiental e igualdade social.

Nos últimos anos vem sendo apresentada a proposta deecoinovação, uma integração dos conceitos de inovação e sustentabilidade ambiental e que defende a redução dos impactos ambientais, riscos de poluição e uso dos recursos naturais, adotando método de gerenciamento que é uma novidade radical ou incremental para uma organização, a qual passa a produzir uma quantidade maior de produtos, ao mesmo tempo que reduz a quantidade de recursos utilizados e os índices de poluição liberados (DE SOUZA; SCUR; DE CASTRO HILSDORF, 2020).

Ações sustentáveis no setor florestal estão colocadas no Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor), com a certificação sendo adotada por empresas que tem a finalidade de assegurar que os produtos florestais sejam resultados de um manejo das florestas seguindo padrões economicamente viáveis, ambientalmente corretos e socialmente benéficos, podendo rotular produtos originários das florestas manejadas de forma sustentável (MEIJUEIRO et al., 2020).

O objetivo do presente trabalho foi apresentar uma análise da sustentabilidade dentro dos aspectos econômico, social e ambiental por indústrias, e exemplificar programas de sustentabilidade implantados por empresas do setor florestal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas pesquisas bibliográficas qualitativas de conceitos, teorias e análises acerca de revisão teórica, apresentado de maneira sucinta os principais aspectos de sustentabilidade e apontadas ações sustentáveis adotadas por empresas ligadas ao setor florestal que geram valor nas dimensões econômica, ambiental e social. Os dados foram obtidos através de consultas em artigos, revista de opiniões e sites acadêmicos e específicos do tema.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

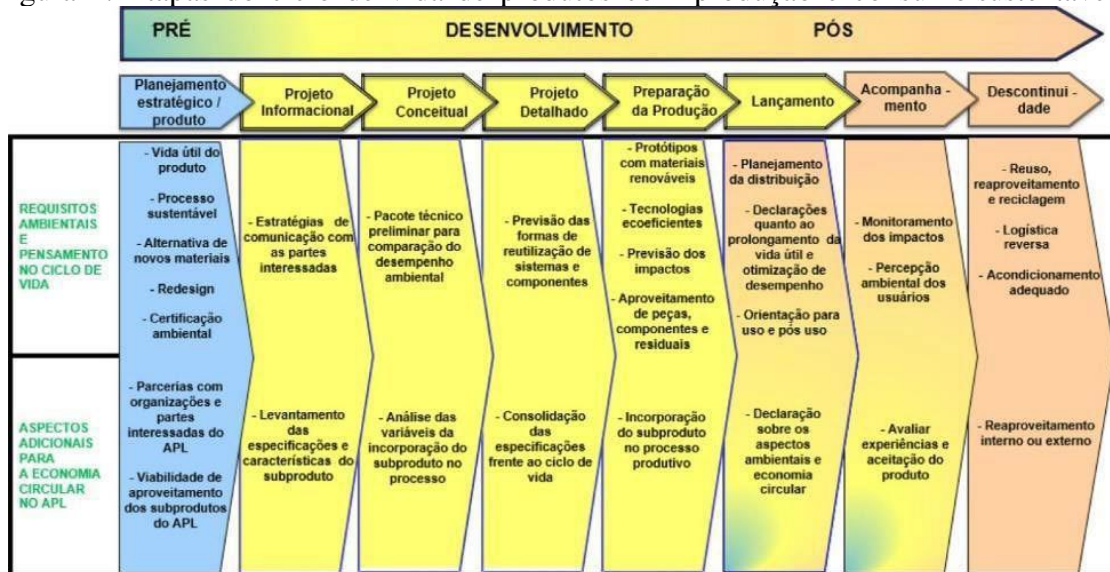
O termo sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável, embora bastante utilizado na literatura científica, nas políticas públicas, no setor privado e na mídia, ainda não tem um consenso quanto ao conceito. O termo foi discutido pela primeira vez no documento *World's Conservation Strategy*, de 1980, elaborado pela International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), e centrava na questão da integridade ambiental. A ênfase dada ao elemento humano aparece no Relatório Brundtland, elaborado pela World Commission on Environment and Development - WCED, em 1987, definindo desenvolvimento sustentável como sendo voltado para as necessidades das gerações presentes sem comprometer as gerações futuras. No decorrer dos anos, estabeleceu-se um consenso quanto à necessidade de reduzir a poluição ambiental, eliminar os desperdícios e diminuir o índice de pobreza mundial (FEIL; SCHREIBER, 2017).

A grande competitividade na economia global, juntamente com os problemas ambientais e as desigualdades sociais, vêm trazendo uma crescente conscientização sobre a necessidade de mudar e renovar as ações, com real atenção para a adoção de estratégias de sustentabilidade, surgindo o conceito deecoinovação (SEVERO et al., 2020).

A ecoinovação, também chamada de inovação orientada para a sustentabilidade, trata-se da criação de novas áreas no mercado de produtos e serviços ou de processos, geridos por questões ambientais ou de sustentabilidade, ou seja, inovações que objetivam alta produção com o uso mínimo dos recursos naturais (materiais incluindo energia e área de superfície) por unidade de produção e uma liberação mínima de substâncias tóxicas ao ambiente (DE SOUZA; SCUR; DE CASTRO HILSDORF, 2020).

Para se tornar uma empresa inovadora e sustentável foram propostos métodos e ferramentas de design ecológico (ecodesign) a fim de integrar este no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), sendo a Análise do Ciclo de Vida (ACV) ou Life-Cycle Assessment (LCA) o mais aceito para conduzir uma avaliação de impactos ambientais de produtos ou serviços, por permitir a identificação de potenciais impactos a partir da realização de um inventário, onde são avaliados, quantitativamente, todos os materiais e processos que intervêm ao longo do seu ciclo de vida (BRAGA, 2014). Um modelo de Economia Circular (EC) foi proposto por Oliveira, França e Rangel (2019), onde apresenta cada fase do ciclo de vida dos produtos, contemplando também requisitos ambientais e o pensamento no ciclo de vida (Figura 1).

Figura 1. Etapas do ciclo de vida de produtos com produção e consumo sustentáveis.



Fonte: Oliveira, França e Rangel (2019).

Entretanto, segundo Xavier et al. (2020) tais ferramentas de ecodesign não parecem ser suficientes para alcançar a produção com a sustentabilidade ambiental, sendo necessário desenvolver ações de gestão da inovação e sustentabilidade com adoção de estratégias que altere significativamente a forma como as empresas operam, integrando a dimensão ambiental em todo o processo de produção.

### 3.2 Exemplos de Ações Sustentáveis de Empresas Relacionadas com o Setor Florestal no Brasil

O setor florestal no Brasil, formado por empresas de diferentes segmentos que se distinguem pelo produto final que colocam no mercado, enfrentam uma série de dificuldades para se manter inserido no contexto ambiental e, para sobreviver à concorrência e obter boa credibilidade, muitas empresas procuram adequar a sua gestão em termos sustentáveis, uma vez que as organizações que se certificam como sustentável possuem maior viabilidade no mercado em que atuam (ALVES; MARTINS; PAULISTA, 2017).

Dentro da proposta de adequar a empresa florestal com o uso de tecnologias e ações sustentáveis, são exemplos disponíveis em artigos publicados:

- **Águia Floresta**, empresa familiar madeireira na cidade de Ponta Grossa - PR: a empresa trabalha desde a produção de sementes melhoradas, plantios, reflorestamento e o produto final, a madeira do pinus, com todos os processos em conformidade com a produção mais limpa. Também, investe na minimização e reutilização dos resíduos gerados na indústria, transformando estes em placas aglomeradas, combustíveis (biomassa) e para a produção de rações animais e fertilizantes para a agricultura, gerando valor agregado (ZOLDAN; LEITE; PILATTI, 2006).

- **Unidade de Lages/SC da Empresa Tractebel Energia**, pertencente ao grupo Suez Energy International, maior geradora privada de energia do Brasil. A unidade é processadora de resíduos sólidos de madeira reflorestada, utilizando matéria-prima residual da região (40% provêm de pequenas indústrias madeireiras locais, na forma de cavacos, serragem e casca; 10% de resíduos de florestas reflorestadas; 10% de depósitos antigos de descartes de madeira e

40% correspondem a contratos casados biomassa/vapor). A matéria é queimada em caldeira gerando energia térmica (gás), utilizada para a movimentação de turbinas e, destas, em energia elétrica. Parte do gás gerado é canalizado e abastece empresas próximas.

Também, possui um programa de responsabilidade social, auxiliando financeiramente programas de alfabetização e associações de deficientes físicos (DE BORTOLI et al., 2017).

- Indústria Madeireira do Sul do Brasil: atua no mercado madeireiro trabalhando com matérias-primas reflorestadas, renováveis, recicláveis e remanejadas. Como práticas de sustentabilidade, aplica o uso correto e legalizado de matéria prima reflorestada; possui reservas ambientais próprias; desperdício zero de resíduos, pela circulação de insumos para outras cadeias de produção; sistema de captação de água; e destino correto de embalagens tóxicas. Em relação aos recursos humanos, os funcionários são capacitados para operarem as máquinas e recebem equipamentos de proteção individual, os salários pagos atendem o salário base de cada função vigente, havendo um compromisso em manter os funcionários satisfeitos. Também, contribui com a comunidade local, com famílias carentes, igrejas e com o hospital do câncer local (DOS SANTOS et al., 2018).

- Fábrica ABC: empresa do setor madeireiro de pequeno porte localizado no interior do estado de São Paulo. Faz a coleta dos resíduos de empresas do setor madeireiro em conformidade com as legislações ambientais, como embalagens, caixas e pallets de madeira utilizados e descartados, e estes são processados na forma de grânulos ou cavacos que são destinados para utilização como combustível na forma de biomassa para caldeiras, da própria fábrica e para empresas da região. Processa em torno de 550 m<sup>3</sup> de madeira por dia, o que resulta em uma quantidade média de 490 toneladas por mês (HASEGAWA; VENANZI; DA SILVA, 2017).

- Faber-Castell: a maior empresa de lápis do mundo e no Brasil está a principal subsidiária do grupo, possuindo cerca de 3.000 colaboradores. Pereira et al. (2016) descrevem as práticas sustentáveis realizadas pela Empresa Faber- Castell, como a seguir: plantio de árvores para com a certificação de que é manejada de forma ecologicamente correta e economicamente viável, mantendo sua autossuficiência na sua produção do Ecolápis, uma marca oficial da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; na produção do lápis utiliza tecnologia de pintura à base de água, criada pela própria empresa, não utilizando solventes orgânicos, como as tintas convencionais, mas emulsões aquosas que não prejudicam o meio por não liberarem nenhum vapor nocivo durante o processo de secagem; toda a madeira é aproveitada, não tendo o desperdício de matéria prima; investe no capital social, oferecendo curso, planos de carreira e de salários para seus funcionários, além de educacionais e de benefícios para sociedade em que está inserida (PEREIRA et al., 2016).

Gonçalves (2016) realizou um levantamento apontando algumas práticas sustentáveis adotadas pelas maiores empresas do setor florestal madeireiro no Brasil (figura 2).



Figura 2. Empresas do setor madeireiro e suas práticas sustentáveis.

EMPRESA	PRODUTOS	PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS ADOTADAS
Eucatex S.A.	Chapas de fibra e painéis de MDF	Implantação de florestas sustentáveis, diminuindo os impactos ambientais, seguindo a legislação e normas ambientais aplicáveis;
Duratex S.A.	Painéis de MDF, chapas de fibras, pisos, louças e acessórios.	Exploração por meio de manejo sustentável, além disso, os moldes de gesso usados no processo de produção são revendidos à indústria cimenteira e incorporados à fabricação de cimento, gerando receita a partir da reutilização de seus resíduos.
Aurapel	Molduras e madeira serrada.	Todos os resíduos da madeira tornaram-se novos produtos utilizados como matéria-prima e insumos para variados segmentos de mercado.
Adami S.A.	Embalagens, papel, molduras, madeira bruta e energia.	Implantação de florestas dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, diminuindo os impactos ambientais, seguindo a legislação e outras normas ambientais aplicáveis;
Guararapes	Compensados e painéis MDF	Os resíduos da madeira utilizada no processo de fabricação do compensado se tornam matéria-prima na produção do MDF, o que resulta em qualidade e sustentabilidade no que se refere à economia de custos e respeito ao meio ambiente.
Eldorado do Brasil	Celulose	Mantém florestas próprias certificadas para o plantio de eucalipto; A água utilizada no processo produtivo é reaproveitada ao máximo, a Empresa também conta com lagoas setoriais, que coletam a água pluvial da fábrica que só são descartadas após análise e tratamento.
Imaribo S.A.	Madeira serrada de pinus	O grupo Imaribo é uma empresa autossuficiente em matéria prima e possui gestão de resíduos sólidos, tratamento de efluentes e planos de fomento florestal.
Braspine	Molduras, painéis, madeiras aplainadas e Componentes de Portas e Janelas	Toda a madeira de pinus usada na produção é originária de áreas de reflorestamento e os resíduos do processo produtivo são gerenciados, passando por triagem, monitoramento e correta destinação que asseguram a não contaminação do Meio Ambiente.
Selectas	Madeira serrada e lâmina faqueada	A Selectas mantém como projeto ambiental uma área de reflorestamento de Pinus SPP, Álamos e mata nativa;
SM Madeiras	Madeiras serradas e laminas faqueadas	A empresa possui mais de 80 mil hectares de PMFS e investe constantemente em planejamento racional e ordenado do potencial das florestas e reflorestamento de espécies nativas de nossa flora.

Fonte: Gonçalves (2016).

## CONCLUSÃO

Apesar da complexidade de as empresas executarem práticas sustentáveis, quando estas são adotadas passam a ter vantagem competitiva e o aumento da eficiência dos processos e da redução dos custos, resultando em um maior sucesso econômico, ambiental e social no futuro.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R.A.; MARTINS, R.C.; PAULISTA, P.H. Estudo de Caso na Empresa Natura: Práticas Sustentáveis e Criação de Valor Compartilhado. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 768, 2017.

BRAGA, J. Ecodesign: estudo de caso de estratégias aplicadas a produtos nacionais. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, v. 13, n. 2, p. 28-40, 2014.

DE BORTOLI, E. D. C.; GIANLUPPI, L. D. F.; SOBRINHO, R. S.; FALCÃO, T. F.; SALÉ, N. A. C. Alternativa Sustentável no Tratamento de Resíduos Sólidos de Madeira Reflorestada no Pólo Madeireiro de Lages, SC: caso Tractebel Energia. In: 1º FORUM

INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2017, Porto alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: FIERGS, 2017.

DE SOUZA, W.J.V.; SCUR, G.; DE CASTRO HILSDORF, W. Panorama das práticas deecoinovação na indústria brasileira de revestimentos cerâmicos: o caso dos clusters de Criciúma e Santa Gertrudes. **Cerâmica Industrial**, v. 25, n. 1, p. 2-13, 2020.

DOS SANTOS, A. A. P.; WOLTER, A.; SEHNEM, S.; GOMES, C.; SANTANA, G. Gestão da Cadeia de Suprimentos Sustentável: uma Análise de uma Indústria Madeireira. **Teoria e Prática em Administração (TPA)**, v. 8, n. 1, p. 160-189, 2018.

FEIL, A.A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos Ebape**. BR, v. 15, n. 3, p. 667-681, 2017.

GONÇALVES, R.F. **Gestão ambiental e as práticas sustentáveis em empresas do setor madeireiro do município de Cacoal/RO**. 43 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Rondônia, 2016.

HASEGAWA, H. L.; VENANZI, D.; DA SILVA. Logística reversa aplicada como estratégia sustentável em uma empresa do setor madeireiro. In: **Sustentabilidade e Responsabilidade Social** (SILVEIRA, J.H.P. (org.). Poisson: Belo Horizonte, 1 ed., 2017, p. 96-104.

MEIJUEIRO, D. V. M.; DE SOUZA LOPES, C.; ALVES, R. R., DA SILVA, B. D.; GRACIOLI, C. R.; ROSSO, S. Certificação em Manejo Florestal e em Cadeia de Custódia no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 57324-57340, 2020.

OLIVEIRA, F.R de; FRANÇA, S.L.B.; RANGEL, L.A.D. Princípios de economia circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais. **Interações**, v. 20, p. 1179-1193, 2019.

PEREIRA, J. R.; PEREZ, V.V.; DA SILVA SANTOS, G.; DOS SANTOS CONSOLI, L.; DA SILVA, A. S. B.A sustentabilidade e a criação do valor compartilhado: o caso da empresa Faber Castell. Revista Científica da FEPI - **Revista Científic@ Universitas**, p. 1-5, 2016.

SEVERO, E. A.; SAMPAIO, R. R. F.; LINHARES, J. D. S. O.; DORION, E. C. H. A relação entre tríplice hélice e ecoinovação. **Gestão & Planejamento-G&P**, v. 21, p. 332-352, 2020.

SIKDAR, S. K. Sustainable development and sustainability metrics. *AICHE Journal*, v. 49, n. 8 p. 1928-1932, 2003. XAVIER, A. F.; NAVEIRO, R. M.; REYES, T.; AOUSSAT, A.; LUIZ, L. O. Modelos de maturidade da Eco-inovação: Lacunas e oportunidades para pesquisas futuras. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 44160-44186, 2020.

ZOLDAN, M. A.; LEITE, M. L. G.; PILATTI, L. A. A inovação tecnológica visando à produção mais limpa - o caso Águia Florestal. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 12, n. 1, p. 7-13, 2006.



## **HORTAS DOMÉSTICAS URBANAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM CENTRO COMUNITÁRIO PARA IDOSOS**

MARCUS VINÍCIUS MALUF DE ALMEIDA; SANDRA DE FÁTIMA BARBOZA FERREIRA; GREGÓRIO BATISTA DOS SANTOS NETO; SIMONE GONÇALVES SALES ASSUNÇÃO; HELOINA TERESINHA FALEIRO

### **RESUMO**

O Projeto de Extensão em Educação Ambiental (PEED Ambiental), da Universidade Federal de Goiás (UFG), busca realizar planos, programas e projetos em educação ambiental, de forma a atender a comunidade em geral. As Instituições interessadas realizam uma carta-convite direcionada ao PEED Ambiental e, de acordo com as especificidades do público-alvo é elaborado o planejamento das atividades. Em uma das oficinas executadas pelo PEED Ambiental no Centro de Convivências dos Idosos Assunção (CCI Assunção), Horta e Compostagem, aplicou-se esta pesquisa. O objetivo deste trabalho é investigar acerca do envolvimento dos idosos com hortas domiciliares, com base na implantação de uma horta realizada no CCI Assunção, e identificar os tipos de plantas de suas preferências, tempo de dedicação, hábitos, sensações e motivações relacionadas com esta atividade. Trata-se de uma pesquisa exploratória, qualitativa, descritiva e transversal. Inicialmente investigou-se um total de 44 idosos através de um questionário pictórico/nominal sobre o envolvimento destes com hortas. Na primeira etapa, investigou-se por meio de um questionário pictórico/nominal sobre o envolvimento dos idosos com hortas e quais tipos de plantas eles cultivavam. Os questionários foram entregues ao grupo e eles assinalaram dentre três alternativas. Na segunda etapa, responderam a quatro perguntas: tinham algum tipo de horta em casa; quanto tempo por dia envolviam-se na atividade de cuidado e cultivo da horta; qual tipo de plantas eles cultivavam e qual era a percepção (sensação e sentimentos) implicados na atividade. Os resultados indicaram que os idosos se envolvem diariamente, por mais de um período do dia nesta atividade, cultivam predominantemente folhas, frutas e plantas ornamentais e indicaram que a atividade proporciona alegria e bem-estar, se tornando uma aliada contra a depressão.

**Palavras-chave:** Bem-estar; Cultivo de hortas; Depressão; Saúde Mental; Sensações e sentimentos.

### **ABSTRACT**

The Project of Extension in Environmental Education, PEED Ambiental, from the Federal University of Goiás, UFG, seeks to carry out plans, programs and projects in environmental education, in order to serve the community in general. The interested institutions send a letter of invitation to the PEED Environmental and, according to the specificities of the target audience, the planning of activities is done. This research was applied in one of the workshops executed by PEED Ambiental at CCI Assunção, Horta e Compostagem (Vegetable Gardening and Composting). The aim of this work is to investigate the involvement of the elderly with home gardens, based on the implementation of a vegetable garden at the Assunção Elderly Community Centre (CCI Assunção), and to identify the

types of plants they prefer, the time they dedicate to them, their habits, feelings, and motivations related to this activity. This is an exploratory, qualitative, descriptive and transversal research. Initially, a total of 44 elderly people were investigated through a pictorial/nominal questionnaire about their involvement with vegetable gardens. In the first stage, a pictorial/nominal questionnaire was used to investigate the involvement of the elderly with vegetable gardens and what types of plants they cultivated. The questionnaires were given to the group and they chose among three alternatives. In the second stage, they answered four questions: did they have any kind of vegetable garden at home; how much time per day did they engage in the activity of caring for and cultivating the garden; what kind of plants did they cultivate, and what was the perception (sensation and feelings) implied in the activity. The results indicated that the elderly are involved daily, for more than a period of the day in this activity, predominantly cultivate leaves, fruits, and ornamental plants, and indicated that the activity provides joy and well-being, becoming an ally against depression.

**Key Words:** Well-being; Vegetable gardening; Depression; Mental Health; Sensations and feelings.

## INTRODUÇÃO

O Projeto de Extensão em Educação Ambiental (PEED Ambiental) da Universidade Federal de Goiás (UFG) busca realizar planos, programas e projetos em educação ambiental, de forma a atender a comunidade em geral. Adota como metodologia de busca do público-alvo as demandas das instituições interessadas. O Projeto propõe ações de extensão, de acordo com o perfil e características do seu público participante, por meio da elaboração, organização e realização de dinâmicas e métodos educativos com o intuito de transmitir conhecimento sobre o assunto, explicando e sugerindo práticas ambientais adequadas, de maneira interdisciplinar e transversal. Com estas ações, o Projeto tem buscado promover qualidade de vida à população em geral nos diversos ambientes, obter dados sobre o comportamento humano e suas relações com o meio físico, tal como promover a sustentabilidade ambiental (FALEIRO; ASSUNÇÃO, 2020<sup>1</sup>; ALMEIDA, FERREIRA, FALEIRO e ASSUNÇÃO, 2021)

Para este trabalho, a parceria se firmou entre o PEED Ambiental e o Centro de Convivência dos Idosos Assunção - CCI Assunção, localizado no Residencial Morada do Bosque em Goiânia, Goiás, com a realização de oficinas de Educação Ambiental, em sua maioria, atividades práticas, buscando maior adesão e interação dos idosos participantes. Dentre as atividades produzidas destaca-se o desenvolvimento de uma horta comunitária. O desenvolvimento de hortas urbanas nas modalidades domésticas e comunitárias têm sido amplamente estudado (GARCIA, RIBEIRO, COELHO e BÓGUS, 2016). Os benefícios do envolvimento de mulheres idosas nesta atividade de plantio e cuidado tem sido reportado com repercussões na saúde física pois envolvem a adoção de melhores hábitos alimentares (GARCIA *et al.* 2016; FIDELIS, 2020; MEDEIROS, 2022), além de outros benefícios, no campo da saúde mental também vem sendo evidenciados (SILVEIRA *et al.*, 2012; TEIXEIRA, 2019; HOWARTH *et al.*, 2020).

O objetivo deste trabalho é investigar acerca do envolvimento dos idosos com hortas domiciliares, com base na implantação de uma horta realizada no CCI Assunção, e identificar as preferências de tipo de plantas que prevaleciam no plantio, tempo de dedicação, hábitos, sensações e motivações relacionadas com esta atividades, hábitos e motivações relacionadas com esta atividade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Num segundo momento foram entrevistadas três (03) idosas que se dispuseram a

conversar com os pesquisadores após o período das oficinas de educação ambiental. Participaram três idosas com idade entre 66 e 74 anos, todas pertencentes à comunidade do setor Morada do Bosque atendidas pelo CCI Assunção. Elas responderam basicamente à quatro perguntas:

1. Se tinham algum tipo de horta em casa;
2. Quanto tempo por dia envolviam-se na atividade de cuidado e cultivo da horta;
3. Qual tipo de plantas elas cultivavam e;
4. Qual era a percepção (sensação e sentimentos) implicados na atividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao levantamento de dados obtidos com o questionário pictórico, foi aferido que 44 idosos integrantes do CCI Assunção responderam ao questionário sendo possível a indicação de mais de uma alternativa. Não houve abstenção e nem faltantes. 37 respostas (representativas de 84%) reportaram cultivar plantas categorizadas como ornamentais, 39 respostas (representativas de 88% dos idosos) indicaram a opção plantas medicinais (chá) e 32 respostas (representativas de 73%) indicaram a opção hortaliças, e nesta categoria encontram-se temperos, folhas e frutos. A seguir serão apresentados os dados relativos ao tipo de plantas cultivadas e transcritos trechos das entrevistas realizadas relativos às respostas apresentadas pelas idosas em relação a três temas abordados: tempo habitual envolvido na atividade, tipo de plantas e sentimentos em relação à atividade de plantio e cuidado.

1. Respostas obtidas em relação ao hábito de cultivar plantas (Tempo diário destinado a esta tarefa e há quanto tempo (em anos) que realiza este tipo de atividade.

P1 - *Porque tem que saber né, é... assim. É porque eu gosto muito de mexer, mas, é, é, lá em casa, assim, é só eu pra mexer, então eu não sei muito, sabe? Que aí eu fico só assim mesmo...de manhã, à tarde eu joga um pouquinho de água...*

P2 - *Uai. De manhã e nessa hora, quando o sol acaba. Cultivo, minha casa é quase um pomar, pomar não, uma selva (risos)*

Das afirmações proferidas pelas idosas é possível destacar que as respostas são marcadas por muitas confabulações, um comportamento bastante típico desta fase do desenvolvimento caracterizado por respostas amplas, com pouca objetividade e marcada pela intrusão de outros assuntos e comentários, porém em relação ao envolvimento com a atividade de cuidar e cultivar plantas depreende-se que trata-se de um hábito diário. Estes dados corroboram dados da literatura que indicam que pessoas idosas apresentam boa adesão à atividade de cultivo.

2. No que se refere ao tipo de planta cultivada as respostas foram elencadas por participante:

P1 - *Sim, eu tenho lá cebolinha. Aí eu, eu, planto assim rosinhas nas pets, nos copinhos, fazendo mudinha, sabe? Eu gosto muito de arvorezinhas, lá em casa tinha. Nossa... tava parecendo um mato de tanto pé de mamona que deu lá, sabe? E eu não deixava cortar nenhuma nasce os pezinhos de mamão, eu tenho pezinho de cajá-manga lá sabe?*

P2 - *Ah, eu tenho cebolinha, hortelã, erva-cidreira, cajá manga, pé de manga e outras plantas lá que dá flor...*

P3 - *Plantava alface, couve, quiabo, batatinha, plantava cenoura, beterraba...*

Em relação ao tipo de planta pode se destacar que elas cultivam folhas variadas que enquadram-se nas categorias plantas medicinais, temperos, hortaliças, frutas e plantas ornamentais. Este cultivo é variado e proporciona complemento na alimentação e evidencia alterações como destacam nos hábitos alimentares

3. Em relação às sensações/sentimentos experimentados ao envolver-se com as atividades de cultivo foram obtidas as seguintes respostas:

P1 - *Ah, eu...assim eu, parece que eu me sinto mais assim... sinto mais bem né. Mas assim também oh, é, é, quando eu... que eu tenho problema de depressão, então a depressão ela não fala quando é que ela vem...Então aí, aquilo ali pra mim, porque eu tenho cachorros. Eu tenho 5 cachorros lá em casa, três pequeninhos, sabe? Aí então, eu fico interagindo... então é assim, com as plantinhas, com os cachorros...Então eu não saio, eu não gosto de sair. Eu não, assim... não é que eu não gosto, eu não tenho ânimo pra sair...Geralmente sobre o problema da... dos problemas que eu tive de, de... doença, né...Então eu... eu acho que eu vivo assim... mais... mais pro lado de depressiva, sem ânimo...né e quando tá mexendo com as plantas eu me sinto bem...Mas eu gosto muito, eu queria ter alguma hortinha bonitinha e tal...Uai, é... eu sei que assim, que, é... é, lidando com elas eu aprendo assim, que as plantas faz muito bem pra gente.*

P2 - *Uai, eu me sinto feliz. Eu acordo de manhã e falo: Bom dia, plantinha..*

P3 - *Um sentimento de alegria. Você poder pegar um tomatinho e comer, né?! Começava a madurar os primeiros cê ia lá, pegava, passava sal e ó: comia! Então era uma sensação boa, de ter aquilo em casa para comer. Bom a gente sente falta, principalmente dos temperos né: cebolinha, salsinha. Que não tem mais para você pegar e usar fresquinho na hora da comida.*

Conforme se depreende das respostas obtidas, as afirmativas indicam que o contato com a natureza, seja com plantas e animais compõem uma dimensão da vida dos idosos com impacto em atividades diária, demonstrando uma relação de amizade e convivência e impacto nos hábitos nutricionais confirmando dados da literatura (FARIAS e SANTOS, 2012;GARCIA *et al.* 2016; FIDELIS, 2020; MEDEIROS, 2022); reforçam outros estudos que identificam impacto na saúde mental, trazendo um sentimento de alegria, felicidade e bem estar (TEIXEIRA, 2019, ALMEIDA, *et al.* 2021; HOWARTH *et al.*, 2020). O desenvolvimento destas atividades tem sido visto como um fator de proteção à saúde da população idosa (VILELA *et al.*, 2021).

## CONCLUSÃO

Este estudo corroborou dados da literatura que indicam forte adesão de pessoas idosas a atividades de cuidado e plantio de hortas domésticas. Reforça o conhecimento de que este cultivo complementa a alimentação e promove alterações de hábitos alimentares saudáveis. Aumenta a evidência de que esta atividade promove saúde mental e endossa os estudos que encontraram correlação positiva entre saúde física e mental e envolvimento com hortas e adesão a atividades em Centros de Saúde, sendo possível afirmar que estas atividades são um fator de proteção e promoção à saúde

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. V. M. de, FERREIRA, S. B. FALEIRO, H. T., e ASSUNÇÃO, S. G. S. (2021). Construção do conhecimento em Educação Ambiental a partir de oficinas de hortas escolares: evidências da aprendizagem significativa através do desenho. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 16(4), 419–433. 2021. <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.11202>
- FAURO, M. U. .; LISBOA , D. D. J.; ALVES , A. L. S. A.; MARCHI , A. C. B. de . Strategies to improve the nutritional status of adults and the elderly in Primary Health Care: Systematic review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 8, p. e1911830613, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30613. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30613>. Acesso em: 11 sep. 2022.
- FARIAS, Rosimeri Geremias e SANTOS, Sílvia Maria Azevedo dos Influência dos determinantes do envelhecimento ativo entre idosos mais idosos. **Texto & Contexto - Enfermagem [online]**. 2012, v. 21, n. 1 [Acessado 11 Setembro 2022] , pp. 167-176. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000100019>>. Epub 26 Mar 2012. ISSN 1980-265X. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000100019>.
- FIDELIS, Maria Laura Marcelino. Percepções sobre alimentação e nutrição entre idosos participantes de um grupo de saúde do município de Gravatal, Santa Catarina. **Nutrição-Tubarão**, 2020.
- GARCIA, M., RIBEIRO, S., COELHO, D. e BÓGUS C. Revisão sistemática de estudos qualitativos sobre a influência da participação de adultos e idosos em hortas urbanas para a alimentação adequada e saudável. **CIAIQ2016**, 2. 2016
- HOWART M, BRETTLE A, HARDMAN M, MADER M. What is the evidence for the impact of gardens and gardening on health and well-being: a scoping review and evidence-based logic model to guide healthcare strategy decision making on the use of gardening approaches as a social prescription. **BMJ Open**. 2020 Jul 19;10(7):e036923. doi: 10.1136/bmjopen-2020-036923. PMID: 32690529; PMCID: PMC7371129.
- MEDEIROS, L. G. C. Educação alimentar nos ciclos da vida. [**Produção didática**]. Gama, DF: UNICEPLAC, 2021. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/1191>.
- SILVEIRA, Thaizy Valânia Lopes et al. Oficinas terapêuticas como instrumento de reabilitação psicossocial de idosos institucionalizados. In: **10º Congresso Internacional da Rede Unida**. 2012.
- TEIXEIRA, Patrícia Santiago.. Hortoterapia: Saúde Mental e Física, Universidade Federal de São Paulo/ **Universidade Aberta do SUS**. 2019. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/25997>
- VILELA, L. B. F., LEÃO, D. V., LOURENÇO, R. F. B., MERIDA, C., DE PAULA, V. R. M., MARASCA, I., & PEREIRA, G. P. (2021). Promoção e educação em saúde de idosos / Health promotion and education for the elderly. **Brazilian Journal of Development**, 7(4), 41438–41446. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-553>



## **HORTOTERAPIA COMO COADJUVANTE AO TRATAMENTO DA DEPRESSÃO: RELATO DE MULHERES VINCULADAS AO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM CENTRO COMUNITÁRIO PARA IDOSOS**

MARCUS VINÍCIUS MALUF DE ALMEIDA; SANDRA DE FÁTIMA BARBOZA FERREIRA; FABÍOLLA XAVIER ROCHA FERREIRA LIMA; ROSÂNGELA VERA; SIMONE GONÇALVES SALES ASSUNÇÃO

### **RESUMO**

Os benefícios à saúde advindos do contato com a natureza vêm sendo relatados, a exemplo da terapia horticultural, também conhecida como hortoterapia, que tem sido matéria de interesse na interface meio ambiente/saúde coletiva. O objetivo deste trabalho é, identificar junto a mulheres, qual é a percepção que estas têm em relação à atividade de envolvimento com cuidado e cultivo de hortas domésticas. Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva, transversal e qualitativa. Participaram deste estudo seis mulheres vinculadas a um centro comunitário para idosos. Elas foram entrevistadas quanto à percepção e os sentimentos que experimentam na atividade de envolvimento com o cuidado com a horta. As entrevistas foram analisadas por uma metodologia de contexto de significação. As narrativas advindas destas mulheres indicam que o contato com a natureza e com animais exercem efeitos positivos sobre processos emocionais relacionados à depressão e proporcionam bem-estar, alegria e felicidade. Permitem a afirmação da incorporação da hortoterapia como coadjuvante ao tratamento da depressão. Em conclusão, o contato com a natureza, com o cultivo, com os animais domésticos e participação em centros comunitários constituem fatores de proteção e promoção à saúde.

**Palavras-chave:** Bem-estar; horta caseira; qualidade de vida; saúde mental; sustentabilidade.

### **ABSTRACT**

The health benefits of being in contact with nature have been reported, one example being horticultural therapy, also known as garden therapy, which has been a subject of interest in the environment / collective health interface. This work's aim is to identify the perception that a number of women have in regards to their activity involving the care and growth of domestic gardens. It is an exploratory, descriptive, transversal, and qualitative research. Six women from an elderly community day center took part in this study. They have been interviewed and asked about their experiences of caring for the garden. The interviews were analyzed using a methodology of context of meaning. The accounts given by these women indicate that the contact with nature and with animals have positive effects on the emotional processes related to depression; that it promotes well-being, joy, and happiness. They make a case for the incorporation of horticultural therapy as a complement for the treatment of depression. In conclusion, the contact with nature and animals, the caring for gardens, and participating in community day centers are factors in the protection and promotion of health.

**Key Words:** Well-being; home garden; Quality of life; Mental Health; Sustainability.



## INTRODUÇÃO

Os benefícios à saúde advindos do contato com a natureza vêm sendo relatados, a exemplo da terapia horticultural, também conhecida como hortoterapia, que tem sido matéria de interesse no contexto da saúde pública (TEIXEIRA, 2019; HOWARTH *et al.*, 2020; VILELA *et al.*, 2021). Em especial, a terapia horticultural tem sido considerada como recurso promissor na manutenção da saúde de idosos, cada vez mais numerosos no mundo atual (CHAN *et al.*, 2017; TEIXEIRA, 2019). Uma revisão sistemática constatou haver efetivamente provas de que esse tipo de terapia melhora a qualidade de vida de idosos, reduzindo a ansiedade e a depressão, dentre outros efeitos benéficos (NICHOLAS *et al.*, 2019; TEIXEIRA, 2019).

Além do mais, a cor do ambiente é um fator de estresse, de modo que, quando uma pessoa se desloca de um ambiente fechado para outro onde há plantas e vegetação, pode-se esperar que ela se sinta mais relaxada. Um estudo constatou que a cor verde reduz os níveis de estresse e promove bem-estar em humanos (OH; PARK, 2022). Talvez a mudança de cor do ambiente seja um fator do bem-estar relacionado à horticultura. Em um estudo sobre aspectos culturais e simbólicos relacionados às cores, Heller (2013) confere inúmeros atributos à cor verde, dentre eles a conexão com a natureza, o frescor e sua função calmante.

Em acréscimo, o aterramento – isto é, o contato direto da pele humana com os elétrons da superfície terrestre – também tem sido identificado como uma prática redutora de estresse, promotora do bem-estar, e associada ainda a uma ampla variedade de benefícios à saúde (CHEVALIER *et al.*, 2012; MENIGOZ *et al.*, 2020). Estudos têm demonstrado que o envolvimento com a natureza, cultivo, animais domésticos e adesão a centros comunitários constituem fatores de proteção e promoção à saúde (FARIAS, 2012). O objetivo deste estudo é investigar a percepção de mulheres acerca da atividade de cultivar plantas no ambiente doméstico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória, qualitativa, descritiva e transversal. Realizou-se uma oficina de educação ambiental como parte das ações do Projeto de Extensão em Educação Ambiental – PEED Ambiental (FALEIRO; ASSUNÇÃO, 2020<sup>1</sup>; ALMEIDA *et al.*, 2021). Foram entrevistadas 06 mulheres pertencentes à comunidade do Residencial Morada do Bosque, na Cidade de Goiânia, atendidas pelo Centro de Convivência de Idosos Assunção - CCI Assunção, com idade entre 57 e 74 anos, quando trabalhou-se a implementação de uma horta, de forma a envolver o público-alvo com os recursos naturais, sensibilizar sobre a consciência ambiental e proporcionar bem-estar e saúde mental e ocupacional. Elas responderam um conjunto de questões relacionadas à atividade de cultivo de hortas domésticas. Para este estudo destacar-se-ão apenas as respostas relacionadas à percepção (sensações e sentimentos) experimentados por elas durante a atividade de cuidado e cultivo de hortas domésticas. As respostas foram registradas em áudio utilizando o gravador de voz nativo de smartphones, usando de auxílio de filtro redutor de ruídos, em arquivo M4A, e após foram transcritas e estudadas, tendo como metodologia o contexto de significação (CUPOLILLO, 1999)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados que se seguem referem-se a recortes de entrevistas que investigaram as percepções e sentimentos relatados por mulheres em relação ao envolvimento de atividades de horticultura. O Quadro 1 apresenta as narrativas implementadas por estas mulheres que indicam que esta atividade tem efeitos positivos sobre processos emocionais relacionados à depressão e proporcionam bem-estar, alegria e felicidade.

Os resultados dessa pesquisa corroboram com Chevalier *et al.*(2012), Menigoz, *et*

al.(2012) e Farias, *et al.* (2012) ao afirmarem que a pele humana em contato com o solo provoca uma sensação de bem-estar, apresentado pelas mulheres entrevistadas. Como bem disse uma delas, e usando termos específicos do senso comum: " *A gente se "interte" tanto mexendo com terra, muda, corta grama... é muito gratificante*". Outra Senhora afirmou: "*eu sinto muito feliz em mexer com planta*". E outra ainda, comenta: "*eu me sinto feliz. Eu acordo de manhã e falo: bom dia, plantinha!*".

Esses resultados reforçam ainda que, segundo Farias (2012), o contato com a natureza, com o cultivo, com os animais domésticos e participação em centros comunitários constituem fatores de proteção e promoção à saúde, como relata outra entrevistada: "*Aí então, eu fico interagindo... então é assim, com as plantinhas, com os cachorros*".

Quadro 1 - Resultados de narrativas de mulheres sobre os efeitos emocionais obtidos por meio do envolvimento com hortas.

Participant e	Benefícios sobre o humor/emoções/tratamento da depressão
1 – 66 anos	<i>Ah, eu...assim eu, parece que eu me sinto mais assim... sinto mais bem né. Mas assim também oh, é, é, quando eu... que eu tenho problema de depressão, então a depressão, ela não fala quando é que ela vem...Então aí, aquilo ali pra mim, porque eu tenho cachorros. Eu tenho 5 cachorros lá em casa, três pequeninhos, sabe? Aí então, eu fico interagindo... então é assim, com as plantinhas, com os cachorros...Então eu não saio, eu não gosto de sair. Eu não, assim... não é que eu não gosto, eu não tenho ânimo pra sair...Geralmente sobre o problema da... dos problemas que eu tive de, de... doença, né...Então eu... eu acho que eu vivo assim... mais... mais pro lado de depressiva, sem ânimo...né e quando tá mexendo com as plantas eu me sinto bem...Mas eu gosto muito, eu queria ter alguma hortinha bonitinha e tal...Uai, é... eu sei que assim, que, é... é, lidando com elas eu aprendo assim, que as plantas fazem muito bem pra gente.</i>
2 - 57 anos	<i>Uai, eu me sinto feliz. Eu acordo de manhã e falo: Bom dia, plantinha!</i>

<p>3 - 74 anos</p>	<p><i>Ah, quando levanto a primeira coisa que faço é conversar com elas lá e distrair com elas... então vou pra lá, converso com elas, desabafo, passei muita raiva esses dias pra trás, tive assim, tipo um começo de uma depressão, e aí eu levantava cedo e ia pra lá, sentava lá, jogando água devagarinho... Meu marido um dia falou pra mim e minha filha "hora que a senhora começar a jogar pedra avisa pra nós correr, sair da frente". Aí eu perguntei, tava tão inocente né, que eu tava conversando com as plantas aí eu falei "por que jogar pedra? Jogar pedra no que?". Aí que eu matei a charada, eles estavam abusando de mim que eu estava conversando com as plantas. Aí eu falei pra ele "muito melhor eu conversar com as minhas plantinhas aqui e sentir o dia aliviada assim, com a cabeça leve, do que escutar uma besteira dessa que eu escutei agora de vocês falar pra mim, pra avisar que é pra vocês correr"... E com as plantas é do mesmo jeito, eu tô jogando água, aí o dia que vocês vieram dar aquela aula pra nós de como coisas a planta com a terra, eu falei "agora eu já sei o jeito que eu vou poder cuidar de vocês"... Mas eu sinto</i></p>
	<p><i>muito feliz em mexer com planta. Eu posso tá querendo engolir uma pessoa de ódio, de raiva, eu vou lá pro meio das minhas plantinhas e fico quietinha sozinha. Já venho de lá outra pessoa.</i></p>
<p>4 - 66 anos</p>	<p><i>Sinto um prazer enorme, adoro, como diz: é a minha caixinha de antidepressivo, é cortar a folha velha, colocar terra, adubo, replantar porque às vezes a planta não cabe no vaso... eu me sinto muito bem mexendo com as minhas plantas. A lição que tiro que além do prazer, tem a satisfação de fazer, pois quando faço e vejo a mudança na planta, vejo que ela aceitou o tratamento que eu dei pra ela, se ela vai crescer, se vai florir... ela vai me devolver em prazer o cuidado que eu tive com ela.</i></p>
<p>5 - 62 anos</p>	<p><i>É a melhor coisa pra mim, eu esqueço, quando olho no relógio já é 15h e tem que fazer almoço. A gente se "interte" tanto mexendo com terra, muda, corta grama... é muito gratificante</i></p>
<p>6 - 74 anos</p>	<p><i>Um sentimento de alegria. Você poder pegar um tomatinho e comer, né?! Começava a madurar os primeiros cê ia lá, pegava, passava sal e ó: comia! Então era uma sensação boa, de ter aquilo em casa para comer.</i></p>

Fonte: Os autores

## CONCLUSÃO

Os resultados positivos trazidos pelos benefícios promovidos à saúde e bem-estar, físico, saúde mental e ocupacional em humanos com o contato com a natureza e animais domésticos, permitem a afirmação da incorporação da hortoterapia como coadjuvante ao tratamento da depressão. A promoção de uma vida saudável, o contato social com outros idosos, a autoconstrução de valores humanos no autoempoderamento, tornam-se estratégias para lidar com situações de estresse e promoção de qualidade de vida, bem-estar e saúde mental, por meio da educação ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. V. M. de; FERREIRA, S. B. FALEIRO, H. T.; ASSUNÇÃO, S. G. S. Construção do conhecimento em Educação Ambiental a partir de oficinas de hortas escolares: evidências da aprendizagem significativa através do desenho. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v.16, n.4, p. 419–433, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11202>. Acesso em: 12 set. 2022.
- CHAN, H.Y.; HO, R.CM.; MAHENDRAN, R. *et al.* Effects of horticultural therapy on elderly' health: protocol of a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, v. 17, n.192, p. 2- 10, 2017. Disponível em: <https://bmgeriatr.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12877-017-0588-z.pdf>. Acesso em: 12 set. 2022.
- CHEVALIER, G.; SINATRA, S.T.; OSCHMAN, J.L.; SOKAL, K.; SOKAL, P. Earthing: health implications of reconnecting the human body to the Earth's surface electrons. **J. Environ Public Health**. v. 2012, n. 291541, p. 1-8, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3265077/pdf/JEPH2012-291541.pdf>. Acesso em: 12 set. 2022.
- CUPOLILLO, M. V. **A aprendizagem cooperativa**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás. Relatório final de pesquisa PIBIC-BIC. 1997-1999.
- FARIAS, R. G.; SANTOS, S. M. A. dos. Influência dos determinantes do envelhecimento ativo entre idosos mais idosos. **Texto & Contexto - Enfermagem** [online] , v. 21, n. 1, p. 167-176, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000100019>. Acesso em: 11 set. 2022.
- HELLER, E. **A psicologia das cores**: Como as cores afetam a emoção e a razão. São Paulo: Gustavo Gilli, 2013. Tradução: Maria Lúcia Lopes da Silva.
- HOWART M, BRETTE A, HARDMAN M, MADER M. What is the evidence for the impact of gardens and gardening on health and well-being: a scoping review and evidence-based logic model to guide healthcare strategy decision making on the use of gardening approaches as a social prescription. **BMJ Open**. v.10, p.e036923. 2020. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/10/7/e036923.full.pdf>. Acesso em: 11 set. 2022.

MENIGOZ, W.; LATZ, T. T.; ELY, R. A.; KAMEI, C.; MELVIN, G.; SINATRA, D. .  
Integrative and lifestyle medicine strategies should include Earthing (grounding): Review of  
research evidence and clinical observations. **Explore**, New York, N.Y., v.16, n.3, p. 152–  
160, 2020. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550830719305476?via%3Dihub>  
b. Acesso em: 11 set. 2022.

OH, J.; PARK, H. Effects of Changes in Environmental Color Chroma on Heart Rate  
Variability and Stress by Gender. **International Journal of Environmental Research and  
Public Health**, v. 19, n. 9, p. 1-20, maio 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/9/5711/htm>. Acesso em: 11 set. 2022.

TEIXEIRA, P. S. **Hortoterapia:** Saúde Mental e Física. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo/ Universidade Aberta do SUS, 2019. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/25997>. Acesso em: 11 set. 2022.

VILELA, L. B. F.; LEÃO, D. V.; LOURENÇO, R. F. B.; MERIDA, C.; DE PAULA, V. R. M.; MARASCA, I.; PEREIRA, G. P. Promoção e educação em saúde de idosos. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.4, p. 41438–41446, 2021. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/28699/22677>. Acesso em: 11 set. 2022.



## GAROTAS STEM: FORMANDO FUTURAS CIENTISTAS

EDILANE MARTINS FERREIRA; KARINA SILVA DA COSTA DAVID; PRISCILA RIOS  
TEIXEIRA

**Introdução:** Quando a palavra cientista é citada, muitas vezes ela é associada a exemplos masculinos como Newton, Einstein, Darwin, Newton e Stephen Hawking. Isso porque, embora muitas mulheres tenham mudado a ciência, por causa do preconceito predominante em suas épocas, acabaram esquecidas ou excluídas de suas próprias pesquisas, mulheres que fizeram importantes descobertas, que revolucionaram a ciência e a maneira como enxergamos o universo. **Objetivo:** Divulgar a área STEM (ciências, tecnologia, engenharias e matemática) para promover o interesse de meninas pelas áreas tecnológicas e científicas, com alunas do Ensino Fundamental e Novo Ensino Médio do Sesi Taguatinga/DF. **Metodologia:** As turmas foram sensibilizadas pelas professoras por meio de uma roda de conversa com a apresentação do projeto Garotas STEM, surgindo um grupo multiplicador das ações a serem colocadas em prática na escola. Esse grupo foi composto com alunas de 2º e 3º anos do Novo Ensino Médio que realizaram uma apresentação para todas as turmas de Ensino Fundamental e Médio do SESI Taguatinga, trazendo dados científicos sobre a inserção de mulheres nas áreas de Tecnologia e Inovação na América Latina; estratégias para incentivar mulheres na TI, além de relatos da trajetória de mulheres nas áreas STEM. **Resultado:** Também tivemos a realização de visitas técnicas em locais que promovam o contato com as áreas STEM, como o Planetário de Brasília e SENAI-DF, e oficinas maker com projetos que visam a sustentabilidade como a irrigação automatizada da horta escolar, reutilização de resíduos de cocos para a produção vasos e cultivo de plantas e ecopapelaria com reciclagem de papel, permitindo uma aproximação das alunas com esse mundo tecnológico. Também foi sugerido uma gama de filmes/séries que tratam da temática de equidade de gênero, com o intuito de despertar o interesse das meninas para as áreas científicas. **Conclusão:** Com a aproximação de atividades que utilizam tecnologias e metodologias ativas é perceptível o interesse das meninas pela áreas STEM e tais referências que lhes são apresentadas, seja em casa ou na escola, são determinantes para ampliar as possibilidades de trajetórias dessas meninas, encorajando-as a trilharem caminhos pelo mundo científico e tecnológico, desmitificando alguns estereótipos de gênero.

**Palavras-chave:** áreas stem, Equidade de gênero, Sexismo, Sustentabilidade, Tecnologia.



## RIO PIMENTA: UMA ANÁLISE DO PONTO DE VISTA SOCIOAMBIENTAL

CARLOS MAGNO BISPO SANTOS FILHO; VITÓRIA LIMA BANDEIRA; WALLACE RIBEIRO  
NUNES NETO

**Introdução:** Uma gama de doenças atinge a população devido à poluição hídrica e à inexistência de tratamento sanitário adequado, desta forma, é necessário que sejam feitos o diagnóstico e o monitoramento da qualidade dos recursos hídricos em que seja possível haver o contato direto com a comunidade do entorno. Historicamente, o Rio Pimenta, localizado no município São Luís-Ma, acumula uma série de problemáticas, principalmente o lançamento de esgoto *in natura*, consequência do desenvolvimento urbano descontrolado. **Objetivos:** Realizar um diagnóstico socioambiental do rio Pimenta identificando as atividades e os empreendimentos ao seu redor com os respectivos impactos causados, assim como compreender a percepção da população quanto a temática. **Metodologia:** Foram realizadas pesquisas bibliográficas e elaboração de um levantamento sobre os efeitos já existentes no Rio Pimenta, desenvolvendo um mapeamento das atividades e dos empreendimentos circunvizinhos potencialmente poluidores, e elaboração de um questionário com a comunidade permitindo a entender o seu ponto de vista. **Resultados:** Foi identificado que houveram obras na área da bacia hidrográfica que impactaram diretamente no curso d'água, provocando a perda da cobertura vegetal e os problemas relacionados à falta de drenagem, e lançamento de esgoto *in natura*. Já durante a elaboração do questionário, foi observado que muitos dos entrevistados não possuem domínio acerca da legislação vigente voltada à proteção dos corpos hídricos, mas parte dos entrevistados afirmaram que a alteração da legislação permitiria uma melhor tomada de ação para conservação de um corpo hídrico. **Conclusão:** Foi possível identificar que o Rio Pimenta vem passando por uma série de problemáticas ao longo dos anos consequente de uma urbanização acelerada e sem o acompanhamento da evolução da concessionária de esgoto e que a população está descontente com o andamento das políticas públicas voltadas para a localidade.

**Palavras-chave:** Rio pimenta, Corpo hídrico, Diagnóstico socioambiental, Tratamento sanitário, Urbanização.





## A INTEGRAÇÃO DOS HOTÉIS DA AVENIDA DAS CATARATAS, COMO VEÍCULO PROPULSOR PARA O DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES SUSTENTÁVEIS VOLTADAS À COMUNIDADE BUBAS, DE FOZ DO IGUAÇU

KENJI CASCAIS TAKAO

**Introdução:** Foz do Iguaçu tem sua economia voltada para o turismo, uma vez que corresponde a um dos destinos mais visitados pelos turistas estrangeiros no Brasil. Grande parte dos hotéis da cidade estão na Avenida das Cataratas e vizinha a esta Avenida, encontra-se a Ocupação Bubas, situada no bairro Porto Meira, considerada a maior ocupação urbana paranaense. Parte dos funcionários destes hotéis advém desta Ocupação. No entanto, não há movimentação integrativa dos hotéis, em especial, os da Avenida das Cataratas, para contribuir com a diminuição da vulnerabilidade social. A questão deste trabalho é como a integração destes hotéis, partindo de doações alimentícias para a Ocupação Bubas, contribuirá na formação destes moradores, visando o desenvolvimento regional sustentável.

**Objetivos:** Integrar os hotéis da Avenida das Cataratas, por meio da doação alimentícia como ângulo de entrada para promover formação e inserção dos moradores da Comunidade Bubas no mercado de trabalho, colocando em prática seis dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Aprofundar os estudos acerca da sustentabilidade e seus desdobramentos no mercado hoteleiro de Foz do Iguaçu. Promover ações de capacitação profissional para os moradores da comunidade Bubas, em parceria com os hotéis da Avenida das Cataratas, visando o aprimoramento e o ingresso dos moradores no mercado de trabalho hoteleiro/turístico. **Metodologia:** A pesquisa será quantitativa e qualitativa. A quantitativa, por sua vez, tem como intuito o emprego de instrumentos ligados ao estatístico. Como instrumento de coleta de dados, será usado questionário semiestruturado para levantar a quantidade de doações alimentícias possíveis em cada hotel da Avenida das Cataratas. **Resultado:** Avançar nos estudos acerca da sustentabilidade hoteleira. Contribuir para a garantia dos direitos da Constituição Federal de 88, como o direito de ser empregado em condições justas e favoráveis, direitos à alimentação, moradia e educação. Promover a capacitação profissional dos moradores da Comunidade Bubas. Integrar os hotéis da Avenida das Cataratas de Foz do Iguaçu. **Conclusão:** O projeto desenvolvido é relevante para sustentabilidade regional, uma vez que, atrela conhecimentos acadêmicos ao mercado de trabalho, em especial, hoteleiro, de Foz do Iguaçu, contribuindo para o fortalecimento entre as relações hotel – comunidade – sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Hotelaria, Sustentabilidade, Vulnerabilidade social.



## **CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE DEPÓSITOS IRREGULARES DE LIXO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

MICAEL DOS SANTOS ARAÚJO; PABLO DA SILVA COSTA; KARLENE FERNANDES DE ALMEIDA; MATEUS LOPES BORDUQUI CAVALCANTE; OSMAR LUIS SILVA VASCONCELOS

### **RESUMO**

Um dos problemas mais sérios enfrentados pela humanidade é o lixo urbano. No Maranhão, especialmente em São Luís, capital do Estado, observa-se que a questão do lixo pelo processo de urbanização intenso e sem controle, vem acarretando alterações tanto quantitativamente como qualitativamente no equilíbrio dos recursos ambientais locais. Diante do exposto, este trabalho, teve por objetivo, delimitar os locais com ocorrência de acúmulo de lixo de forma irregular, em bairros da cidade de São Luís – MA. A metodologia do trabalho baseou-se em levantamento de dados à campo, no sentido de marcar precisamente os pontos de disposição irregular de lixo, em alguns bairros da capital do Maranhão. Os locais selecionados foram: Renascença, São Francisco, Ponta D'areia, Cohafuma, Vinhais, Recanto Vinhais, Alto do Calhau, Angelim, Turu e Cohatrac IV. Através das visitas in loco, foram registrados 58 pontos de disposição irregular de resíduos sólidos. Observou-se que os bairros com mais pontos identificados foram o Renascença (16 pontos), São Francisco (10 pontos) e Vinhais (08), o que pode ser explicado pelo fato de serem os maiores bairros em extensão territorial do município e os de maior população. O município de São Luís - MA mostrou-se fragilizado pela inexistência de ações efetivas em seu Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS). A carência de programas de educação ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos que oriente a população a respeito dos problemas que a disposição irregular dos resíduos traz, tanto para a saúde, quanto para o ambiente, são problemas recorrentes e retrocessos de conhecimento dos gestores do Estado.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; educação ambiental; lixões.

### **ABSTRACT**

One of the most serious problems facing humanity is urban waste. In Maranhão, especially in São Luís, capital of the State, it is observed that the issue of garbage due to the intense and uncontrolled urbanization process, has been causing changes both quantitatively and qualitatively in the balance of local environmental resources. In view of the above, this work aimed to delimit the places with irregular accumulation of garbage, in neighborhoods of the city of São Luís - MA. The methodology of the work was based on data collection in the field, in order to precisely mark the points of irregular disposal of garbage, in some neighborhoods of the capital of Maranhão. The selected locations were: Renascença, São Francisco, Ponta D'areia, Cohafuma, Vinhais, Recanto Vinhais, Alto do Calhau, Angelim, Turu and Cohatrac IV. Through on-site visits, 58 points of irregular deposition of solid waste were recorded. It was observed that the neighborhoods with the most identified points were Renascença (16 points), São Francisco (10 points) and Vinhais (08), which can be explained by the fact that they are the largest neighborhoods in territorial extension of the municipality and those of

larger population. The municipality of São Luís - MA was weakened by the lack of effective actions in its Integrated Solid Waste Management Plan (PGIRS). The lack of environmental education programs focused on Urban Solid Waste that guide the population about the problems that the irregular disposal of waste brings, both for health and for the environment, are recurring problems and setbacks of knowledge of State managers.

**Key Words:** solid waste; environmental education; dumps.

## INTRODUÇÃO

Segundo Sousa et al. (2013), as cidades brasileiras sofreram um acelerado processo de uso e ocupação do solo e, nas últimas cinco décadas, passou de país rural para urbano, ocorrendo modificações rápidas e variadas que não permitiram que houvesse a recuperação normal da natureza e, muitas vezes, essas alterações são irreversíveis. Sendo assim, o processo de urbanização provocou inúmeros impactos no meio ambiente, alterando-o de maneira drástica.

Os resíduos sólidos são destinados de formas diferentes, isso varia muito de acordo com o procedimento de cada cidade ou região. Por muito tempo muitas cidades fizeram a destinação incorreta, ou seja, em lixões, e com isso surgiram os problemas como contaminações do solo e hídrica, transmissões de doenças e proliferação de vetores de doenças.

Fonseca (1999), afirma que um dos problemas mais sérios enfrentados pela humanidade é o lixo urbano. Esse problema se relaciona diretamente com o crescimento constante da população, exigindo mais produção de alimentos e industrialização de matérias primas, contribuindo assim para o aumento dos resíduos sólidos, com consequências desastrosas para o meio ambiente e para a qualidade de vida das pessoas.

No Brasil, devido ao volume de lixo produzido pela população, em quantidades cada vez maiores, a destinação final adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU é considerada como um dos principais problemas de qualidade ambiental das áreas urbanas (ALBERTE et al., 2005).

Do ponto de vista sanitário e ambiental o lixo disposto a “céu aberto” pode poluir a água, o solo e o ar, e a prática do uso dos chamados lixões sem nenhum controle sanitário ou ambiental, constitui um grave problema de saúde pública e é extremamente impactante ao meio ambiente. Daí a importância de se adotar medidas adequadas para a desativação dos lixões e recuperação dessas áreas.

No país, a ausência de definições políticas e diretrizes para a área de resíduos nos três níveis de governo (Federal, Estadual e Municipal) associa-se à escassez de recursos técnicos e financeiros para o equacionamento do problema. Com relação aos aspectos legais, a legislação brasileira ainda é bastante restrita e genérica, por vezes impraticável, devido à falta de instrumentos adequados ou de recursos que viabilizem sua implementação (SCHALCH et al., 2002).

No Maranhão, especialmente em São Luís, capital do Estado, observa-se que a questão do lixo pelo processo de urbanização intenso e sem controle, vem acarretando alterações tanto quantitativamente como qualitativamente no equilíbrio dos recursos ambientais locais. O lixo é depositado em terrenos baldios das áreas urbana e rural, próximo a diversos mananciais superficiais (rios e riachos) e de residências, bem como em ruas, ruelas, avenidas, em áreas de proteção ambiental, em terrenos baldios e de particulares, dentre outros locais.

Por esse motivo, faz-se necessário um estudo mais minucioso sobre essa temática, visando identificar e marcar locais de degradação e de acúmulo de lixo e a sua consequente poluição, através da análise dos impactos e consequências provenientes dessa prática que acomete problemas sérios há décadas nos bairros da capital São Luís – MA.

Diante do exposto, este trabalho, teve por objetivo, delimitar os locais com ocorrência de acúmulo de lixo de forma irregular, em bairros da cidade de São Luís – MA, de modo a catalogar estes locais, para que possam ser apresentadas alternativas futuras para melhoria da gestão dos resíduos sólidos no município.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano de 2019, em São Luís, capital do Maranhão. A metodologia do trabalho baseou-se em levantamento de dados à campo, no sentido de marcar precisamente os pontos de disposição irregular de lixo, em alguns bairros da capital do Maranhão. No ensejo, utilizou-se GPS (modelo Garmin), para a marcação das coordenadas geográficas.

Por conta da quantidade considerável de bairros do município, acima de 210, segundo os dados do Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento (INCID, 2010), escolheu-se 10 locais com maior concentração populacional, sendo eles: Renascença, São Francisco, Ponta D’areia, Cohafuma, Vinhais, Recanto Vinhais, Alto do Calhau, Angelim, Turu e Cohatrac IV. Os resultados dos dados coletados são apresentados abaixo.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das visitas in loco, foram registrados 58 pontos de deposição irregular de resíduos sólidos. A tabela 1 mostra a distribuição dos pontos de disposição irregular dos resíduos sólidos, na capital.

Tabela 1 - Distribuição dos pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos catalogados em parte do perímetro urbano do município de São Luís – MA.

Bairro	Quantidade Lixões	de
Renascença	16	
São Francisco	10	
Ponta D’areia	03	
Cohafuma	04	
Vinhais	08	
Recanto vinhais	05	
Alto do Calhau	05	
Angelim	03	
Turu	03	
Cohatrac IV	01	

FONTE: Elaboração própria (2019).

Em análise à Tabela 1, observou-se que os bairros com mais pontos identificados foram o Renascença (16 pontos), São Francisco (10 pontos) e Vinhais (08), o que pode ser explicado pelo fato de serem os maiores bairros em extensão

territorial do município e os de maior população.

A produção de resíduos está diretamente relacionada com o tamanho da população de uma região, e apesar destes bairros serem atendidos com os serviços de coleta domiciliar de resíduos, numa frequência de seis recolhimentos semanais, notou-se que, em algumas áreas que os compõem, a situação é precária, tendo em vista que alguns locais apresentam grande quantidade de terrenos baldios e com uma grande quantidade de resíduos espalhados.

Tal fato deve-se, ao número insuficiente de lixeiras públicas nas ruas e a falta de conscientização por parte de moradores e carroceiros que em várias situações não depositam seus resíduos nos locais adequados.

Problemas na infraestrutura viária como ruas e becos estreitos onde o caminhão não consegue entrar para realizar coleta, além de ruas esburacadas, sem pavimentação, que em parte impossibilitam o acesso dos caminhões coletores, influenciam para o surgimento de locais de disposição irregular de resíduos, exaltando a fragilidade na gestão dos resíduos no município, comprovada pela inconsistência na execução e fiscalização das ações propostas no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) de São Luís (MARANHÃO, 2012).

Há uma contrariedade no fato dos bairros Renascença e São Francisco terem sido identificados como os locais de maiores pontos de disposições irregulares de resíduos, tendo em vista que são as áreas de maior visibilidade pelo poder público municipal, onde atua fortemente o setor comercial e de serviços do município, considerados de classe média à classe alta. Juntas, compõem 26 pontos de disposição irregular de resíduos.

Todavia, é importante ressaltar que, essas regiões apesar de apresentarem as maiores áreas em extensão territorial, e de grande população do município, muitos endereços não são totalmente habitados, havendo muitos lotes sem ocupação, corroborando com vazios urbanos. Esses vazios são locais propícios para o descarte de materiais indesejados, de natureza variada, por caminhões, caminhonetes ou carroceiros.

O município de São Luís – MA, mostrou-se fragilizado pela inexistência de ações efetivas em seu Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS). De acordo com SEMA (2017) o (PGIRS) é uma ferramenta fundamental para os municípios, pois gerencia de maneira adequada os Resíduos Sólidos produzidos por ele, proporcionando benefícios sociais, econômicos e ambientais, evitando consequências negativas originadas da sua ausência. Outra observação interessante, é que no bairro São Francisco, a população se encontra melhor distribuída e adensada que no bairro Renascença, havendo menos lotes sem ocupação. Terrenos disponíveis na área urbana, próximos de agrupamentos humanos acabam sendo locais ideais que a população busca para fazer disposição irregular de resíduos. A ocupação desses

lotes se torna um fator determinante pelo maior número de pontos identificados.

Para os demais bairros do município foram identificados pontos de disposições irregulares de resíduos sólidos com menores frequências, se comparados com os bairros Renascença, São Francisco e Vinhais.

Em conversas informais e aleatórias, com alguns moradores, detectou-se que algumas ruas desses bairros não são beneficiadas com o sistema de coleta eficiente, havendo a necessidade de deslocamento de uma ou duas quadras para a deposição dos resíduos. Durante a pesquisa foi possível verificar as diferentes situações dos locais de

disposições irregulares de Resíduos Sólidos: os resíduos encontrados variaram entre resíduos de origem residencial como (matéria orgânica, papel, sacolas plásticas, papelão, garrafa pet, móveis velhos, etc.), comercial (caixas de papelão, embalagens de óleo lubrificantes), de limpeza pública (restos de poda e jardinagem) e da construção civil (entulhos e materiais dos mais diferentes tipos, como tijolos, concreto, cimento, vasos sanitários).

A carência de programas de educação ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos que oriente a população a respeito dos problemas que a disposição irregular dos resíduos traz, tanto para a saúde, quanto para o ambiente, são problemas recorrentes e retrocessos de conhecimento dos gestores do Estado.

Em todo Estado do Maranhão, dos 217 municípios, atualmente apenas 13 entregaram seus Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e, até o ano de 2012, São Luís ainda estava com a minuta do plano sob avaliação da Promotoria de Meio Ambiente do Estado (SEMA, 2012), fato esse que reflete não somente a falta de interesse do gestor público, bem como sua despreocupação com a saúde de sua população.

Alguns prazos para a finalização dos planos municipais de gerenciamento de resíduos sólidos já expiraram desde 2014 e, na prática, o que muitos municípios estão fazendo é uma cópia na íntegra dos planos de outros municípios, até mesmo de municípios de outros estados da federação. Em verdade, que esses referidos planos jamais irão refletir a real necessidade local para a gestão desses materiais, uma vez que cada unidade tem suas características e suas necessidades particulares.

Os dados da pesquisa refletem apenas parcelas de uma realidade que precisa ser modificada. O mercado da reciclagem em São Luís deve ser acompanhado de infraestrutura que ofereça, minimamente, as condições necessárias para o funcionamento do processo. O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (SEMA, 2012) surgiu como instrumento agregador e regulamentador das políticas e ações voltadas à questão, e contempla e incentiva a elaboração dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos, cujo principal foco era a erradicação de todos os lixões até o final de 2014.

Em relação aos lixões no município, notou-se que a maioria se localiza na Bacia Hidrográfica do Rio Anil, fato esse explicado pelo grande aglomerado populacional na área (27% do total da população municipal). Notou-se que a referida bacia é a única totalmente urbanizada do município e de grande especulação imobiliária, fato esse que colabora com o aumento dos resíduos oriundos da construção civil (IMARH, 2012).

Lixões espalhados pela cidade acarretam não somente transtornos ao meio ambiente, como prejuízos econômicos e, principalmente, torna-se pauta de saúde pública, uma vez que diversas doenças que acometem o ser humano originam-se da má gestão desses materiais, ou seja, por ausência de um planejamento voltado para o saneamento básico da cidade.

Não existe um processo efetivo de coleta seletiva no município de São Luís, apenas observam-se iniciativas pontuais ou pequenos projetos de educação ambiental que trabalham de maneira incipiente a separação do material.

Diante dessa realidade, todas as políticas públicas que proponham alternativas e soluções para o enfrentamento desta problemática dependem diretamente da participação das pessoas e das comunidades com a fiscalização e monitoramento do poder público municipal e estadual.

Estas políticas surgem como resposta à crise da racionalidade econômica

presente no processo de modernização e tem por finalidade a construção de bases éticas, por meio da mobilização social e de atitudes e ações transformadoras, conduzindo a um desenvolvimento alternativo para sociedades mais justas, equitativas, inclusivas e ambientalmente sustentáveis.

É dever de todos e, principalmente, de estudantes, cientistas e pesquisadores utilizar o intelecto para dar um retorno consistente para a sociedade e assim construir coletivamente um espaço socialmente justo, ambientalmente sustentável e economicamente viável para todos.

## CONCLUSÃO

Tomando como base as considerações expostas, verificou-se a necessidade de uma gestão ambiental mais efetiva, dentro de São Luís - MA, favorecendo a diminuição dos impactos ambientais ocasionados pelos resíduos sólidos, a partir de uma reeducação ambiental da população e seus modelos de comportamento e práticas sociais.

É importante a elaboração, implantação e monitoramento de políticas públicas mais eficazes, para assegurar ao homem e ao meio ambiente vivência de qualidade com enfoque na preservação ambiental, e a educação ambiental precisa ser melhor vista pela população, para que ocorra uma parceria conjunta com a prefeitura no que tange à questão da separação de resíduos e da não efetuação do descarte irregular de resíduos em terrenos baldios, ruas, mananciais (rios e riachos) e praias.

O poder público tem o papel de formar cidadãos conscientes, promover projetos educativos, fazer fiscalizações efetivas, incentivar a produção científica, entre outras responsabilidades que façam com que o cidadão se torne consciente e capaz de reivindicar direitos para melhorias voltadas ao meio ambiente. As empresas também devem desenvolver projetos voltados a sustentabilidade empresarial ambiental.

## REFERÊNCIAS

ALBERTE, E. P. V.; CARNEIRO, A. P.; KAN, L. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Diálogos & Ciências**. Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências, Feira de Santana, ano III, n. 5, jun. 2005.

FONSECA, E. **Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos**. São Paulo. 1999.

Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural – INCID. **Mapa de arruamento e bairros de São Luís**. Prefeitura de São Luís. São Luís - MA, 2010. Disponível em: [https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2253\\_bairros\\_e\\_arruamento\\_urbano.pdf](https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2253_bairros_e_arruamento_urbano.pdf). Acesso em: 10 junh. 2019.

Instituto Maranhense de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IMARH. **Estudos ambientais**. São Luís – MA, 2012. Disponível em: [www.imarh.com.br/pages/publicações.pdf](http://www.imarh.com.br/pages/publicações.pdf). Acesso em: 20 junh.2019.

MARANHÃO. **Plano Estadual de gerenciamento dos resíduos sólidos do Maranhão (PEGRS)**. Governo do Maranhão. São Luís – MA, 2012. Disponível em: [https://www.mppma.mp.br/arquivos\\_site\\_antigo.pdf](https://www.mppma.mp.br/arquivos_site_antigo.pdf). Acesso em: 15 junh. 2019.

Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMA. **Curso Gestão Ambiental municipal: resíduos sólidos**. Fortaleza – CE, 2017. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/11/P2-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Interativo.pdf>. Acesso em: 15 junh. 2019.

Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Maranhão – SEMA. **Plano estadual de gestão de resíduos sólidos**. Vol. I e II. São Luís- MA, 2012.

SCHALCH et al. **Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos**. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia. Departamento de Hidráulica e Saneamento. USP – SP, 2002.

SOUZA, U. D. V.; RANGEL, M. E. S.; PEREIRA, C. R. P. Dinâmica socioambiental da área da bacia do rio paciência, porção nordeste da ilha do Maranhão/MA. Universidade Federal do Maranhão – UFMA, São Luís/MA, 2013. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**. Foz do Iguaçu, 2013. p. 4884-4891.





## ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Croton Sacaquinha* Croizat EM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS

MARCO ANTONIO SOUSA PORTUGAL; LUCAS EDUARDO LOPES FARIAS;  
LUANA CRISTHINY SILVA DA COSTA; JOSEPH PINA BONFIM  
FERREIRA; ANA VITÓRIA PINHEIRO SERRA

### RESUMO

A *Croton sacaquinha* Croizat, popularmente conhecida como sacaquinha devido sua estrutura ser parecida com a da sacaca, é uma planta com alto valor medicinal, pertencente à família das Euphorbiaceae e classificada dentro do gênero *Croton*, tendo sua estatura representada como uma árvore com característica de porte arbustivo baixo com formação de copas, sendo de origem subtropical, tropical e da região amazônica. O projeto foi realizado na Universidade Federal Rural da Amazônia no Campus Belém, tendo como objetivo analisar o enraizamento da espécie *Croton sacaquinha* Croizate, em que tiveram delineamento totalmente casualizado, com quatro (4) repetições de dez (10) parcelas para cada substrato. Com isso, chegou-se ao resultado de que o enraizamento ocorreu melhor no composto orgânico peneirado, não havendo tanta disparidade entre os tratamentos e, além disso, ocorreram aparecimento de fungos em algumas estacas.

**Palavras-Chave:** Sacaquinha; Nebulização; Substratos orgânicos; Estacas.

### ABSTRACT

The *Croton sacaquinha* Croizat, popularly known as sacaquinha due to its structure is similar to the sacaca, is a plant with high medicinal value, belonging to the Euphorbiaceae family and classified within the genus *Croton*, having its stature represented as a tree with a characteristic low shrubby shape with crown formation, being of subtropical, tropical origin and the Amazon region. The project was carried out at the Universidade Federal Rural da Amazônia at the Belém Campus, with the objective of analyzing the rooting of the species *Croton sacaquinha* Croizate, in a totally randomized design, with four repetitions of 10 plots for each substrate. The results showed that rooting occurred better in sieved organic compost, and that there was not much disparity between the treatments.

**Key-words:** Sacaquinha; Nebulization; Organic substrates; Cuttings.

### INTRODUÇÃO

A espécie *Croton sacaquinha* Croizat pertencente ao gênero *Croton* (Euphorbiaceae), que constitui um grupo com cerca de 1200 espécies, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais e na região amazônica, muitas delas conhecidas na medicina popular por suas diversas propriedades medicinais (WEBSTER, 1994).

É conhecida popularmente como sacaquinha em função de sua semelhança com a sacaca (*Croton cajucara* Benth). Para a espécie são descritas as mesmas propriedades medicinais da sacaca (KALIL FILHO et al., 2000), ou seja, indicada para febre, inflamações

em geral, taxa alta de colesterol, diarreia, diabetes, emagrecimento, problemas digestivos, dentre outras (DI STASI et al., 1989). É uma árvore de porte arbustivo baixo, com conformação de copa distinta da sacaca.

O presente trabalho teve como objetivo identificar o substrato orgânico mais adequado para a propagação da *Croton sacaquinha* Croizat por meio da estaquia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de nebulização do Horto de Plantas Mediciniais e Aromáticas, localizado no campus Belém da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

Foram utilizadas duzentas (200) estacas da *Croton sacaquinha* Croizat, distribuídas por delineamento inteiramente casualizado, com utilização de cinco (5) tratamentos, com quatro (4) repetições e dez (10) parcelas cada.

Os cinco (5) tratamentos, expostos na tabela 1, foram divididos em misturas de diferentes tipos de substratos orgânicos: Carço de açaí curtido + vermiculita + composto orgânico; Composto orgânico; Fibra de coco + vermiculita + composto orgânico; Carço de açaí curtido + fibra de coco e Areia.

Tabela 1: Tratamentos utilizados no experimento.

	TRATAMENTO S
T1	CAROÇO DE AÇAÍ CURTIDO + VERMICULITA + COMPOSTO ORGÂNICO
T2	COMPOSTO ORGÂNICO
T3	FIBRA DE COCO + VERMICULITA + COMPOSTO ORGÂNICO
T4	CAROÇO DE AÇAÍ CURTIDO + FIBRA DE COCO
T5	AREIA

Posteriormente, os substratos foram colocados na sementeira seguindo o delineamento casualizado, em seguida foram inseridas as estacas e por fim as bandejas foram transferidas para a casa de nebulização, onde permaneceram por trinta (30) dias sendo nebulizadas igualmente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os trinta (30) dias, as plantas foram retiradas da sementeira e os dados de enraizamento foram coletados, os resultados de cada tratamento foram expostos na tabela 2 e suas médias calculadas.

Tabela 2: Resultado tamanho das raízes (cm).

Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3	Repetição 4	MÉDIA	
<b>T1</b>	1,5	2,0	2,3	2,1	<b>2,0</b>
<b>T2</b>	2,4	5,0	2,4	2,5	<b>2,4</b>
<b>T3</b>	2,9	2,3	3,3	2,9	<b>2,9</b>
<b>T4</b>	1,6	2,6	2,3	3,1	<b>2,5</b>
<b>T5</b>	1,0	0,9	2,2	1,8	<b>1,4</b>

Como se pode observar na tabela 2 e no figura 1, o tratamento 3 com fibra de coco + vermiculita + composto orgânico foi o que obteve melhor resultado se tratando do comprimento das raízes, seguido do tratamento 4 e 2 com resultados semelhantes.

Figura 1: Gráfico dos valores médios do crescimento de raiz em cada tratamento.

Porém, na análise estatística através do teste de Tukey, como mostra a tabela 3, os tratamentos tiveram porcentagem de enraizamento e de comprimento radicular bem próximos.

Tabela 3: Resultado do teste de Tukey (Post-Hoc) para o quantitativo de enraizamento e comprimento radicular (CR) da sacaquinha em diferentes tratamentos, Belém (PA), 2019.

Médias	Substratos	
% de enraizamento	CR (cm)	
T1	6,5 <sup>a</sup>	2,6 <sup>a</sup>
T2	7,5 <sup>a</sup>	3,77 <sup>a</sup>
T3	8,25 <sup>a</sup>	3,16 <sup>a</sup>
T4	7,75 <sup>a</sup>	3,13 <sup>a</sup>
T5	7,25 <sup>a</sup>	2,81 <sup>a</sup>

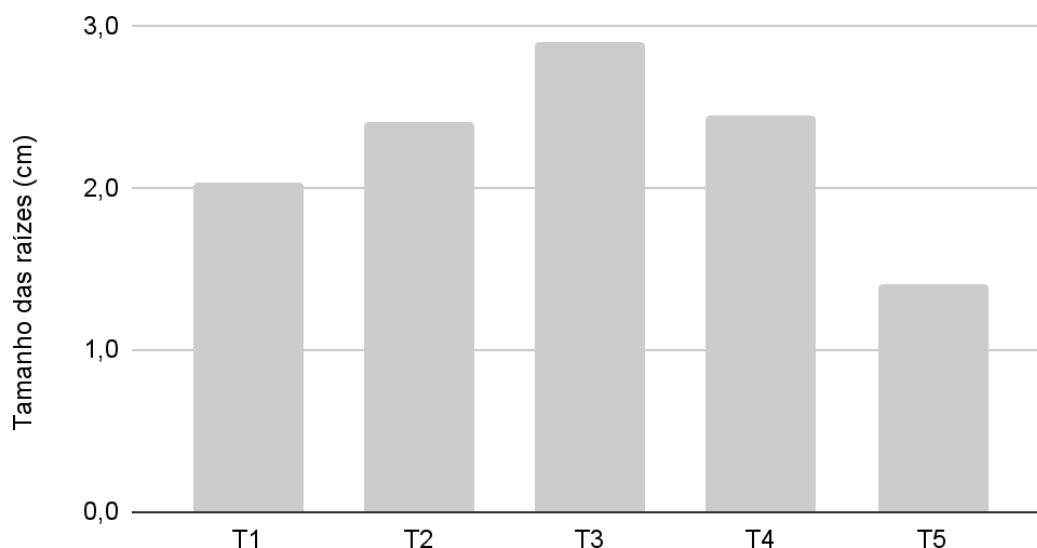
\*Letras iguais na coluna não diferem a 5% de significância.

Com a análise dos dados obtidos, observa-se que não houve diferenças significativas no enraizamento da sacaquinha em diferentes substratos, tendo sido o enraizamento estatisticamente homogêneo.

Algumas estacas não enraizaram, porém o não enraizamento ocorreu aleatoriamente pelos substratos, possivelmente por conta de problemas com drenagem ou interferências externas.

Apesar do comprimento das raízes terem sido diferentes, os resultados são estatisticamente iguais. O período de trinta (30) dias foi suficiente para que as raízes desenvolvessem um tamanho adequado para que as plantas fossem transplantadas.

## Média dos tratamentos



### CONCLUSÃO

Conclui-se que o enraizamento das estacas de sacaquinha foram homogêneos e satisfatórios, mostrando que caso um produtor precise trabalhar com estaquia dessa espécie, o mais viável seria procurar os substrato com menor valor, sendo areia e composto orgânico o mais viáveis, visto que a planta enraizou igualmente em todos, diminuindo assim os custos da produção e obtendo a mesma produtividade.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, V. C. de; CORRÊA, G.; GOTTLIEB, O.; SILVA, M. L. da; MARX, J.G.; MAIA, J. G. S.; MAGAGALHÃES, M. T. Óleos Essenciais da Amazônia contendo linalol. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS, 1972, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Academia Brasileira de Ciências, 1972. V.44, p. 317-319. Suplemento.

ASSIS, R. M. A. De; LAMEIRA, O. A.; PORTAL, R. K. V. P.; ROCHA, T. T. Avaliação dos aspectos fenológicos da espécie *Croton sacaquinha* Croizat (Euphorbiaceae). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

DI STASI, L.C.; SANTOS, E.M.G.; SANTOS, C.M. dos; HIRUMA, C.A. Plantas medicinais na Amazônia. São Paulo: UNESP, 2003. 227p.

KALIL FILHO, A. N.; LUZ, A. I. R.; SÁ SOBRINHO, A. F. de; WOLTER, E. L. de A.; PEREIRA JUNIOR, O. L. **Conservação de germoplasma de sacaca (*Croton cajucara* Benth.), uma nova fonte de linalol para a Amazônia Ocidental.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1998. 3p. (Embrapa. Amazônia Ocidental. Pesquisa em Andamento, 39).

KALIL FILHO, A. N.; KALIL, G. P. C.; LUZ, A. I. R. **Conservação de germoplasma de plantas aromáticas e medicinais da Amazônia brasileira para uso humano.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000.

SALATINO, A.; SALATINO, M. L. F.; NEGRI, G. Traditional uses, chemistry and pharmacology of Croton species (Euphorbiaceae). **J. Braz. Chem. Soc.**, São Paulo , v. 18, n. 1, p. 11-33, 2007. [Http://dx.doi.org/10.1590/S0103-50532007000100002](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-50532007000100002).

SOUZA, P. M. De; MARQUES, J. M.; BIZZO, H. R.; ALVIANO, C. S.; SELDIN, L. Essential oils from white and red sacaca (Croton cajuara Benth) and sacaquinha (Croton sacaquinha) with antimicrobial activities against sulfate-reducing bacteria (**SRB**). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 28., 2015, Florianópolis.

**Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2015. [recurso eletrônico]. Seção Microbiologia Ambiental. Cód 1752-1. 1 p



## INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

NAIARA ROSA MACEDO

**Introdução:** No mundo atual os recursos naturais presentes no planeta continuam sofrendo pressão devido ao crescimento no consumo humano e na produção empresarial, sem a devida preocupação com os impactos gerados por eles. Com isso, a inovação vem sendo um fator importante para trazer soluções às preocupações com o desenvolvimento sustentável contemporâneo, sem deixar de lado o desenvolvimento econômico. **Objetivo:** Com isso, o presente trabalho teve como objetivo compreender como a inovação tecnológica pode auxiliar no desenvolvimento sustentável? **Metodologia:** Para isso foi realizada uma revisão bibliográfica buscando na comunidade científica materiais publicados sobre o tema e a importância dele no cenário presente. **Resultados:** Quando se fala sobre a aplicação da inovação no desenvolvimento sustentável é possível encontrar diversos termos que podem ser utilizados, como: inovação sustentável,ecoinovação, inovação ambiental e dentre outros. Porém, todos os termos utilizados estão sempre em busca de reduzir custo na produção por meio do uso inteligente dos recursos naturais. A procura por destaque no mercado pelas empresas vem crescendo nas últimas décadas. E com isso, soluções inovadoras associadas ao conceito de desenvolvimento sustentável estão sendo exploradas com o intuito de trazer maior visibilidade para organizações. **Conclusão:** À vista disso, a busca por resultados com o uso da inovação tecnológica para o desenvolvimento sustentável pode contribuir num novo modelo de capitalismo. No qual os aspectos social, ambiental e econômico estarão interligados com o propósito de buscar uma nova lógica de produção. Todavia, é importante ressaltar que apesar de ser uma solução, diversas empresas não priorizam o tema e não sabem como aplicá-lo em seu modelo de negócio.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável, Inovação, Sustentabilidade, Recursos naturais, Inovação sustentável.



## “ÁGUA BOA É PARA BEBER, IRRIGAR, CULTIVAR E VIVER: LUTA E RESISTÊNCIA NO QUILOMBO PEROPAVA”

ANDRÉIA REGINA SILVA CABRAL LIBÓRIO; REGINALDO GUILHERMINO CABRAL LIBÓRIO; PÂMELA REGINA SILVA CABRAL; JEFERSON SILVA CABRAL

**Introdução:** O Quilombo Peropava/SP encontra-se situado em um perímetro alto, onde não passa percursos de água próximos as áreas de produção e, assim há escassez de água. Além disso, na comunidade não há tratamento periódico da água do poço que por vezes é imprópria para o consumo. A prática de agricultura sustentável e tradicional é um patrimônio cultural das comunidades quilombolas passadas de geração para geração. A irrigação poderá melhorar a qualidade de vida dos moradores do quilombo com a ampliação da produção de produtos orgânicos. Preocupados com a preservação do meio ambiente, esse projeto prevê a captação de água de uma "bica d'água" e do reaproveitamento da água da chuva. **Objetivos:** Os objetivos compreendem -Valorizar a cultura da comunidade quilombola de Peropava, com as práticas seculares de cultivo e manejo sustentáveis e, ampliar na sociedade o conhecimento acerca da cultura tradicional por meio da culinária secular quilombola; - Melhorar os espaços produção dos alimentos (irrigação, casa de farinha para o melhoramento na produção de alimentos), assim como agregar valor aos produtos orgânicos cultivados pela própria comunidade; - Fortalecer o grupo de mulheres produtoras de cultura da comunidade por meio da valorização da cultura presente na culinária tradicional secular e capacitando-as para melhorias no processamento dos alimentos; - Articular parcerias para o tratamento da água dos poços na comunidade. **Metodologia:** A metodologia utilizada baseia-se na oralidade, porque as narrativas quilombolas constituem a história oral, responsáveis pela perpetuação de memórias, saberes, costumes e tradições das comunidades quilombolas e na pesquisa-ação a qual prevê a intervenção na realidade, por meio da implementação do sistema de irrigação alternativo na comunidade quilombola, bem como de outras ações de valorização da cultura. **Resultados:** O projeto está em desenvolvimento, é apoiado pelo Instituto Mosaic e pelo Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social, o diagnóstico realizado na comunidade demonstra a insuficiência no tratamento da água consumida. **Conclusão:** Evidencia-se que a implementação desse projeto é relevante, porque prevê o tratamento da água dos poços artesanais e a instalação de um sistema de irrigação sustentável. Atualmente a irrigação é feita manualmente, sendo assim, esse sistema proporcionará benefícios imediatos à comunidade.

**Palavras-chave:** Quilombo peropava, Escassez de água, Agricultura sustentável, Produção tradicional, Cultura.



## RECOVERY WASTE ENERGY – ENERGIA SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DA BIODIGESTÃO

PAULO ROGEL PACHECO DE OIVEIRA JUNIOR; JOÃO PEDRO MAILAHN LIMA; MURILO  
DA ROSA NOGUEIRA; GABRIELA DUTRA RAMOS; GUSTAVO MEDINA TAVARES

**Introdução:** O Brasil desperdiça, em média, 27 milhões de toneladas de comida anualmente. Esses alimentos são, normalmente, descartados em aterros, o que pode provocar a contaminação do solo e outros tipos de poluição ambiental. A produção de energia por biomassa está em crescimento no país, sendo uma forma de geração de energia que pode utilizar resíduos como matéria-prima, dando um destino mais sustentável ao lixo orgânico. **Objetivos:** O projeto Recovery Waste Energy visa a transformação eficiente de matéria orgânica de resíduos alimentares em energia elétrica, a partir do gás metano (CH<sub>4</sub>) que é gerado através da decomposição anaeróbica da matéria em um biodigestor e, além disso, a utilização do chorume produzido como biofertilizante. **Metodologia:** O biodigestor consiste num recipiente de plástico ou vidro ou metal, uma mangueira de silicone, registro de gás, torneira de jardim ou registro de água e fita vedante para impedir a entrada de gás oxigênio. No recipiente foram colocados 750 gramas de resíduos alimentares, 750 ml de água e foram utilizadas 0,867 gramas de catalisador hidróxido de sódio dissolvidos em 75 ml de água fervente. A medição de biogás produzido foi feita através de um sistema de monômetro com coluna d'água. **Resultados:** Após um teste inicial que não produziu muito biogás, ajustes foram feitos na construção do biodigestor para aumentar sua eficiência, aonde foi utilizado um recipiente de vidro com capacidade de 3L e uma lâmpada infravermelha de 250W para acelerar o processo de decomposição. Os testes com a lâmpada se mostraram promissores, já que em um dia foram gerados 120 mL de biogás, mais do que as quatro primeiras semanas sem a fonte de calor (30mL, 22mL, 13mL e 13mL, respectivamente). **Conclusão:** O estudo ainda está em desenvolvimento e mais testes estão sendo feitos, como a análise da qualidade do biogás e suas propriedades físico-químicas, mas já foi possível observar que a temperatura é um fator chave na eficiência do biodigestor. A qualidade do chorume também será analisada através da sua utilização na recuperação de plantas que estão com carência de nutrientes.

**Palavras-chave:** Biomassa, Biodigestor, Energia, Sustentavel, Biogás.





## EDUCAÇÃO INFANTIL E BONS HÁBITOS SUSTENTÁVEIS

GEÓRGIA PEIXOTO BECHARA MOTHÉ; ALINE CHAVES INTORNE; MARINA SATIKA  
SUZUKI

**Introdução:** A degradação da natureza é de clara percepção, visto as mudanças climáticas, a chuva ácida, a contaminação hídrica, atmosférica e dos solos, bem como a perda da diversidade biológica. Porém, a crise ambiental é um modo de pensar, de observar e de interpretar o mundo, do conhecimento e dos valores que têm norteado a sociedade moderna. Trazer uma atmosfera sustentável que permeie todo o ambiente escolar, estabelecendo práticas que considerem os aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais da sociedade, é um processo que visa formar cidadãos conscientes de como suas ações individuais afetam o entorno, fomentando uma postura crítica que resulte em iniciativas transformadoras nos alunos e em suas famílias. Na educação infantil, a introdução de uma rotina sustentável tem que fazer parte de um senso comum, onde trazer bons hábitos com o meio ambiente reflete numa consciência gerando um impacto positivo na sociedade sobre o planeta.

**Objetivos:** O objetivo deste trabalho foi orientar sobre a execução das ações sustentáveis e conversar a respeito dessas ações com as crianças do ensino infantil (grupo 5), através de conversas e práticas.

**Metodologia:** A temática utilizada foi a uso consciente e a qualidade da água. Através de práticas semanais durante um bimestre, os alunos desse seguimento conheceram o caminho da água, do rio até as casas, através de contação de histórias. Posteriormente, foi atribuído ações de bons hábitos com tarefas e experimentos para diminuir o desperdício da água; como fechar a torneira enquanto lava as mãos e escova os dentes; e não contaminar a água; como reduzir o uso de sabão e não jogar óleo na pia.

**Resultados:** Foi possível verificar que diferentes hábitos sustentáveis foram reconhecidos com suas ações nas rotinas diárias na escola e pela culminância apresentado pelos alunos e fabricação de cartilhas. **Conclusão:** Com a experimentação de ações despertou nos alunos o poder modificador em uma sociedade pelo exemplo e pelo convencimento.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Educação infantil, Qualidade da água, Uso da água, Hábitos sustentáveis.



## GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA EM SANTA CATARINA

LOANA DEFAVERI FORTES; DIEGO MOLINET; MÔNICA PATRÍCIA PRESTES

### Resumo

O projeto é desenvolvido pela empresa CETRIC localizada no município de Chapecó, Santa Catarina. A empresa busca constantemente em suas atividades alcançar a sustentabilidade através da economia circular, já que com a disposição final dos resíduos obtém-se materiais primas como gases, uma vez que muitos produtos podem ser obtidos através dos resíduos. Desta forma, através dos gases, chamado de Biogás, é possível realizar o processo de purificação para abastecimento veicular com biometano que é equivalente ao GNV, o biogás é utilizado para queima em caldeira como energia térmica para redução do consumo de lenha e principalmente o biogás promove a geração de energia elétrica para toda empresa CETRIC e o excedente é exportado para a rede da concessionária local. A produção de biogás representa um avanço importante e extremamente favorável ao meio ambiente, no sentido da solução do problema da disponibilidade de combustível no meio tanto urbano quanto rural. Além disso com a captação do biogás e geração de energia elétrica torna-se a empresa ainda mais sustentável, uma vez que os Resíduos recebidos pelos seus clientes, além de serem tratados, também são capazes de produzir uma fonte de matéria prima para produção de energia, reduzindo emissões de gases de efeito estufa. E ainda sendo uma solução sustentável e extremamente interessante do ponto de vista do meio ambiente e da economia circular.

**Palavras-chave:** Resíduos, Biogás, Geração de energia, gás metano, biodigestores.

### Abstract

The project is developed by the company CETRIC located in the municipality of Chapecó, Santa Catarina. The company constantly seeks in its activities to achieve sustainability through the circular economy, since with the final disposal of waste raw materials such as gases are obtained, since many products can be obtained through waste. In this way, through the gases, called Biogas, it is possible to carry out the purification process for vehicular supply with biomethane, which is equivalent to CNG, the biogas is used for burning in a boiler as thermal energy to reduce the consumption of firewood and mainly biogas. promotes the generation of electric energy for the entire CETRIC company and the surplus is exported to the local utility network. The production of biogas represents an important advance and extremely favorable to the environment, in the sense of solving the problem of fuel availability in both urban and rural areas. In addition, with the capture of biogas and generation of electric energy, the company becomes even more sustainable, since the waste received by its customers, in addition to being treated, is also capable of producing a source of raw material for energy production. , reducing greenhouse gas emissions. And still being a sustainable solution and extremely interesting from the point of view of the environment and circular economy.

**Keywords:** Waste, Biogas, Power Generation, methane gas, biodigesters.

## INTRODUÇÃO

O (PDE) Plano Decenal de Expansão de Energia 2031, divulgado no mês de Fevereiro de 2022 pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética), coloca o biogás como rota para descarbonizar transportes. Segundo o documento, a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e o Programa Combustível do Futuro devem impulsionar investimentos e alavancar novos combustíveis no país. O relatório traz estimativas para biogás, biometano, combustível sustentável de aviação (SAF), hidrogênio e diesel verde, destacando que essas fontes ainda precisam de marcos legais para ganhar competitividade e se estabelecerem como mercado no Brasil.

Em relação ao biogás do setor sucroenergético, o PDE 2031 projeta uma maior inserção na matriz, para geração elétrica e substituição do diesel. O biogás possui poder calorífico entre 4.500 e 6.000 kcal/m<sup>3</sup>, podendo ser consumido diretamente, ou tratado para separação e aproveitamento do biometano, cujo conteúdo energético é similar ao do gás natural (9.256 kcal/m<sup>3</sup>).

Neste contexto, a utilização de fontes alternativas de energia, em particular o biogás, aparece como uma oportunidade de particular importância para colaborar na oferta de energia do sistema interligado do Brasil, na forma de geração descentralizada e próxima aos pontos de consumo, por meio de equipamentos e combustível nacionais (exemplo resíduos de processo), vantagens estas que, aliadas aos benefícios ambientais amplamente conhecidos, fazem com que o biogás seja uma opção estratégica para o país, dependendo apenas de políticas adequadas para sua viabilização (MARÇON; ZUKOWSKI JR.; CAVALCANTE, 2004).

Essa fonte renovável pode ter aplicações variadas, como geração, uso veicular e injeção nas malhas de gás natural. Como combustível, o biometano pode abastecer qualquer veículo com kit de GNV (gás natural veicular), com a vantagem de ser renovável. Ele pode reduzir em até 90% as emissões de poluentes, em comparação com a gasolina, e sua utilização previne o lançamento de metano na atmosfera, contribuindo para diminuir o aquecimento global. Em questão de curiosidade, segundo projeção da Associação Brasileira do Biogás e Biometano (ABiogás), o biometano poderia abastecer cerca de 25% da frota brasileira, se conseguissem aproveitá-lo integralmente. Com conclusões como a viabilidade do biogás como rota para descarbonizar transportes, o mercado pode planejar formas de estimular a produção e tornar o Brasil uma potência em biogás. Desta forma justifica-se o investimento quanto a produção de biogás e captação do mesmo para geração de energia elétrica e purificação do mesmo para geração de Biometano.

## GERAÇÃO DE ENERGIA

Inicialmente o efluente Classe II, gerado pela vala de disposição final de resíduos ou recebido de clientes/geradores, inicialmente é equalizado e direcionado ao sistema de Biodigestores.

No sistema anaeróbico, o mesmo sofrerá degradação da carga orgânica pela ação de microorganismos anaeróbios, este processo de degradação por sua vez gera gases, entre eles o metano, a CETRIC realiza a captação destes gases para reaproveitamento como energia térmica através de queima em caldeira, geração de energia elétrica através de geradores apropriados e projetados para esta finalidade ou servirá como combustível através de sistema de purificação do biogás e a geração de Biometano.

Além de sistemas anaeróbicos de lagoa coberta a empresa CETRIC vem investindo em reator tipo CSTR (Continuous-Flow Stirred Tank Reactor), este tipo de reator é baseado em fluxo semi contínuo de entrada de biomassa e otimizada, o qual trabalham em temperatura controlada, gerando alta produção de biogás, otimizando ainda mais o processo de geração de Biogás de qualidade. Este tipo de reator/biodigestor é muito utilizado no exterior, devido à alta taxa de produção de biogás, aumentando a capacidade de geração de energia elétrica

ou a produção de Biometano. Além disso, esta tecnologia também está sendo utilizada pela CETRIC, pois o processo metanogênico é um processo biológico altamente sensível, ou seja, alterações substanciais no meio de cultura ou nos fatores comportamentais podem desequilibrar ou desativar a ação dos três grupos de bactérias levando a produção gasosa a níveis antiecológicos.

A fermentação anaeróbica é um processo biológico que ocorre devido a ação de bactérias. Evidentemente que quando maior a população bacteriana mais eficiente e rápido será a digestão. Para se manter uma boa flora bacteriana há necessidade de se facultar um ótimo meio de cultura. A disponibilidade de nutrientes é fundamental para o meio de cultura e consequentemente para obter uma cultura bacteriana em ritmo acelerado de síntese e desenvolvimento.

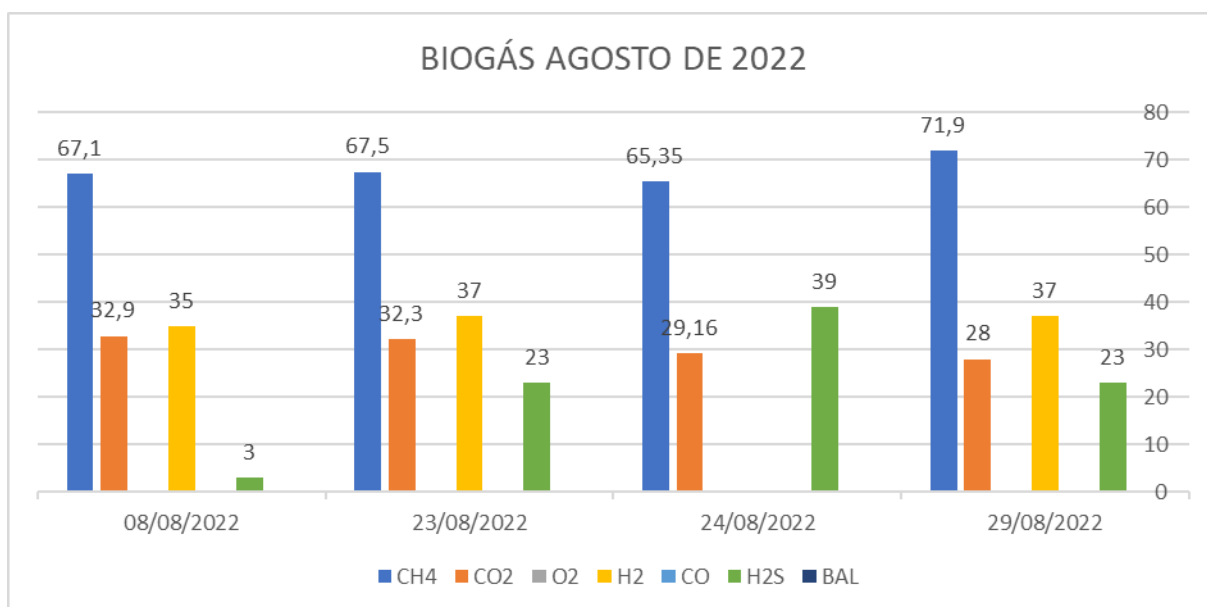
Quanto a geração de energia elétrica através de resíduos, é importante descrever o processo de tratamento de efluentes, pois a empresa CETRIC além de tratar o próprio Percolado (chorume) gerado pelo aterro para Resíduos não perigosos, também recebe efluentes líquidos, pastosos, semilíquidos de geradores.

A empresa vem unindo pré-tratamento de efluentes por biodigestão anaeróbia com a finalidade principal da geração do Biogás, o qual é gerado através da decomposição/degradação da carga orgânica presente nos efluentes gerados e recebidos, sendo está uma inovação tecnológica, uma vez que são diversos tipos de resíduos tratados.

O gás metano também causa o efeito estufa; é gerado quando a matéria orgânica (resíduos animais e vegetais) sofre decomposição na ausência de oxigênio. Este processo gera biogás. Isso reforça a importância da viabilização deste tipo de cadeia, mostrando apenas a necessidade de reaproveitamento de todos os recursos para tornar o negócio, além de tudo, rentável. (Silva, Rabelo, Ramazzotte, Luciano Rossi, Bollamann, 2009).

Frequentemente são realizadas análises da qualidade do Biogás, comprovante a eficiência do sistema de Biodigestão da empresa CETRIC com teores de CH<sub>4</sub> elevados, potencializando a geração de energia elétrica sendo renovável e sustentável, além do aumento quanto a geração de biometano, podendo ser utilizado como combustível veicular, entre outras alternativas, sendo assim reduzindo o consumo de fontes fósseis de combustíveis.

Apresentamos abaixo o gráfico comparativo das análises do biogás:



Conforme descrito, os biodigestores tem como finalidade redução da carga orgânica e realizar a geração de biogás através das condições anaeróbicas e microrganismos dentro destes biodigestores, a captação de Biogás é canalizado e captado através de turbinas, onde inicialmente passa por um processo de filtragem com objetivo de remoção de umidade e redução de H<sub>2</sub>S.

Após a aprovação por parte da CELESC a empresa CETRIC realiza a geração de energia elétrica para sua planta produtiva instalada em Chapeco e também faz a venda do excedente através de Geração distribuída.

Para o futuro, o foco da empresa está em desenvolver novos projetos voltados para o tratamento de resíduos e ampliar a geração de energia oportunizando uma geração de energia sustentável e oferecendo novas possibilidades para região em que está inserida. Desta forma, desenvolvendo produtos/processos que promovem a economia circular, reduzem o consumo de recursos naturais e contribuem para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Grupo Cetric, já vem desenvolvendo projetos voltados ao desenvolvimento de plantas e processos de produção de combustíveis sustentáveis, para produção de biogás e coprodutos possíveis a partir do processo. Implantou uma planta piloto para a produção de biogás, utilizado como energia elétrica para o consumo interno da empresa e realizado a exportação do excedente para a concessionária local.

A produção de biogás, purificação compressão e distribuição do CH<sub>4</sub> apresenta-se como uma inovação na área de tratamento e disposição final e resíduos, buscando incremento da capacidade produtiva pelo melhor aproveitamento e maior processamento dos resíduos, além da melhoria da qualidade do biometano com níveis de pureza acima de 90%.

A operação da Cetric, em sua essência gera impacto ambiental positivo, uma vez que a empresa atua diretamente na destinação dos resíduos e tratamento dos efluentes, reduzindo o impacto ambiental da produção de bens e do estilo de vida da humanidade. Com o projeto inicial de produção de biogás para geração de energia, a empresa ampliou suas fintas com a instalação de placas solares, com o intuito de gerar energia híbrida. Desta forma, a empresa reforçou o seu compromisso ambiental, ampliando seu impacto positivo para os aspectos de geração de energia limpa.

## REFERÊNCIAS

MARÇON, R. O.; ZUKOWSKI JR., J. C.; CAVALCANTE, I. R. L. Avaliação de planta térmica com biomassa (briquete de casca de arroz) - Caso Real Fazenda experimental do centro universitário Luterano de Palmas. In: 5º ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL. Anais... Campinas: Unicamp, 2004. Disponível em: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022004000100008&script=sci\\_arttext](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022004000100008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 30 ago. 2022.

Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2020.

Silva, Rabelo, Ramazzotte, Luciano Rossi, Bollamann. A cadeia de biogás e a sustentabilidade local: uma análise socioeconômica ambiental da energia de resíduos sólidos urbanos do aterro da Caximba em Curitiba. rev. innovar. vol. 19, no. 34,

MaYo-aGoSTo De 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v19n34/v19n34a07.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2022.



## A ARQUITETURA NA PERSPECTIVA DA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE E INTEGRAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE

ANA SALGADO RIBEIRO DA SILVA

**Introdução:** Na arquitetura, o desenvolvimento sustentável se traduz em procurar minimizar os recursos utilizados na construção, uso e operação de uma edificação, bem como em reduzir ao máximo os impactos causados ao meio ambiente e à saúde humana através de emissões de poluentes e desperdício de matéria prima e insumos. **Objetivo.** Este trabalho teve como objetivo identificar as possibilidades de técnicas sustentáveis na área da construção civil, muitas vezes não conhecidas pela maioria das pessoas e que podem muitas vezes ser de simples aplicação. **Material e Métodos:** Por meio de uma pesquisa pautada na revisão bibliográfica, este estudo permitiu uma aproximação com assuntos que envolvem a temática principal abordada a partir de uma percepção qualitativa da informação. **Resultados:** As pesquisas realizadas mostram que a arquitetura sustentável prioriza a criação de ambientes saudáveis ao mesmo tempo em que se reduz os danos ambientais oriundos do processo produtivo. Desta forma, estando presente desde a escolha de materiais até a elaboração de projetos, buscando, assim, alternativas sustentáveis para o uso de recursos naturais como também nos métodos de construção. Para isso, a literatura evidenciou a utilização de materiais com baixo impacto ao meio ambiente, técnicas para captação e reaproveitamento da água da chuva, implementação de energias renováveis, entre outras. **Conclusão.** Este estudo evidenciou que o conceito de arquitetura sustentável propõe-se à execução de projetos de construção com mínimas alterações no ambiente natural, como parte dessa técnica são usadas as análises do entorno o uso sustentável do terreno, planejamento detalhado e integrado, adaptação às condições climáticas com desenho bioclimático, atender as necessidades dos usuários, atender as normas e legislações, eficiência energética e eficiência hídrica. Usar a vegetação a favor da eficiência energética da edificação, projetar telhados verdes e jardins verticais podem ser boas estratégias para melhorar o conforto térmico, além de beneficiar o meio ambiente e o bem estar dos usuários. Especificar espécies nativas e adaptáveis para reduzir o consumo de água na irrigação.

**Palavras-chave:** Arquitetura; construção civil; desenvolvimento sustentável;



## PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO ENSINO FUNDAMENTAL I EM ESCOLA DA ZONA RURAL DO PIAUÍ

SULIMARY OLIVEIRA GOMES, SAMARA SIQUEIRA PEREIRA

### RESUMO

A educação ambiental é um processo contínuo e essencial a qualidade de vida e à sustentabilidade, a discussão de sua temática deve ser trabalhada no âmbito escolar afim de garantir a formação dos estudantes, sobretudo no contexto rural. O objetivo deste estudo foi verificar a percepção dos docentes de uma escola da zona rural de Palmeira do Piauí - PI, sobre pontos específicos da temática Educação Ambiental. O trabalho foi realizado mediante uma abordagem de natureza qualitativa e descritivo, os dados foram coletados por meio da aplicação de questionário e a análise não possui interferência do pesquisador. A consciência ambiental aos poucos vem chegando em todos os lugares, e isso foi demonstrado na resposta dos professores quanto ao seguinte questionamento: “Conhece o tema Educação Ambiental?” pois revelou uma percepção de 75% dos docentes. Com o propósito de conhecer as possíveis atividades realizadas sobre o tema é que a seguinte pergunta foi aplicada aos docentes: “Desenvolve ou já desenvolveu atividades em sala de aula ou na escola com a temática Meio Ambiente (Educação Ambiental)?” o resultado ficou distribuído em 12,5% indicou que “Sim” e 12,5% que “Sim, foi planejado”; enquanto que “Não” e “Muito pouco” pontuaram respectivamente, 37,5% cada. A opção “Não, vou pesquisar” não recebeu indicação. Embora a maioria dos professores tenham conhecimento sobre o tema, as referidas informações demonstram que existe uma necessidade de aproximar as discussões sobre Educação Ambiental do ambiente escolar, promover a formação continuada para docentes, e assim estimular a inclusão de atividades voltadas para a Educação Ambiental. Com a execução do trabalho foi possível perceber a percepção dos professores quanto a temática Educação Ambiental, ficou evidente a necessidade de intervenções junto a escola, no sentido de colaborar com ações educativas e de formação. As ações educativas devem possuir compatibilidade com a realidade em que a escola está inserida, em contexto de zona rural, pois dessa forma será possível colaborar com mais eficiência na construção da consciência ambiental e da cidadania.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; Ensino; Escola; Prática pedagógica; Sustentabilidade

### ABSTRACT

Environmental education is a continuous process and essential to quality of life and sustainability, the discussion of its theme must be worked on in the school environment in order to guarantee the formation of students, especially in the rural context. The objective of this study was to verify the perception of the teachers of a school in the rural area of Palmeira do Piauí - PI, on specific points of the theme Environmental Education. The work was carried out using a qualitative and descriptive approach, data were collected



through the application of a questionnaire and the analysis does not have interference from the researcher. Environmental awareness is gradually arriving everywhere, and this was demonstrated in the teachers' response to the following question: "Do you know the topic Environmental Education?" as it revealed a perception of 75% of the teachers. With the purpose of knowing the possible activities carried out on the subject, the following question was applied to the teachers: "Do you develop or have you developed activities in the classroom or at school with the theme Environment (Environmental Education)?" the result was distributed in 12.5% indicated that "Yes" and 12.5% that "Yes, it was planned"; while "No" and "Very little" scored respectively, 37.5% each. The option "No, I will search" was not indicated. Although most teachers are aware of the subject, the aforementioned information demonstrates that there is a need to bring discussions about Environmental Education closer to the school environment, promote continuing education for teachers, and thus encourage the inclusion of activities aimed at Environmental Education. With the execution of the work, it was possible to perceive the perception of teachers regarding the theme Environmental Education, it became evident the need for interventions with the school, in the sense of collaborating with educational and training actions. Educational actions must be compatible with the reality in which the school is inserted, in the context of rural areas, because in this way it will be possible to collaborate more efficiently in the construction of environmental awareness and citizenship.

**Key Words:** Environmental education; Teaching; School; Pedagogical practice; Sustainability

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795 que define no Art. 1º como sendo a Educação Ambiental um conjunto de 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).

Portanto a educação ambiental é um processo contínuo e essencial a qualidade de vida e à sustentabilidade, a discussão de sua temática deve ser trabalhada no âmbito escolar afim de garantir a formação dos estudantes, sobretudo no contexto rural.

Para trabalhar a educação ambiental de forma transversal nos currículos escolares os professores passam a enfrentar mais um desafio, pois estimular e promover a construção de uma sociedade sustentável, em que se proporcione valores éticos como cooperação, solidariedade, generosidade, tolerância, dignidade e respeito à diversidade (CARVALHO, 2006), necessita de grande empenho e suporte de toda a sociedade.

Por meio de uma perspectiva integrada, a execução de atividades de extensão em uma escola (com ações dinâmicas - oficinas, gincanas, formação, etc.) funciona como uma estratégia para o compartilhamento de práticas e inovações pedagógicas, capazes de favorecer o pensamento reflexivo, crítico e interdisciplinar, fortalecendo a relação professor e aluno e vice-versa. Na busca por tornar o tema e estudo em Educação Ambiental mais habitual nas escolas, trabalhos tem sido realizados como os de Costa et al. (2020), Sousa et al. (2020a), Sousa et al. (2020b), Korb; Cutisque; Ribeiro (2020), Defreyne; Duso (2022), Sousa et al. (2022) dentre outros.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a percepção dos docentes de uma escola da zona rural de Palmeira do Piauí - PI, sobre pontos específicos da temática Educação Ambiental para que, posteriormente, seja realizado ações educativas junto à comunidade escolar.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado mediante uma abordagem de natureza qualitativa, conforme afirma Silveira e Córvoa (2009) a pesquisa qualitativa tem por objetivo explicar o que convém ser feito, mas não quantificam os valores, uma vez que os dados analisados são não-métricos. Possui caráter descritivo também, pois os dados foram coletados por meio da aplicação de questionário e a análise não possui interferência do pesquisador, com isso visa manter relações entre as variáveis que estão sendo estudadas (PRODANOV; FREITAS, 2013). De modo, que o estudo foi desenvolvido para gerar informações e auxiliar nas definições de um projeto de extensão que será realizado em uma escola da zona rural. Cabe destacar que a comunidade Malva se encontra localizada na região que sofreu a mais recente ocupação nos Cerrados no Nordeste, região composta pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia – MATOPIBA (BUAINAIN; GARCIA, 2015; GARCIA; VIEIRA FILHO, 2018).

O projeto atuará com práticas de educação ambiental e sustentabilidade na preservação e conservação do meio ambiente e contexto rural. O universo da aplicação foram 08 professores que atuam em turmas do Ensino Fundamental I na Unidade Escolar Manoel Lino Marques, Localidade Malva Zona Rural do município de Palmeira do Piauí, Piauí, aproximadamente 100 km da sede desse município.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos anos a temática Meio Ambiente obteve mais visibilidade, por meio da realização de campanhas, da mídia, execução de projetos educativos em escolas, empresas etc. De modo que a consciência ambiental aos poucos vem chegando em todos os lugares, e isso foi demonstrado na resposta dos professores quanto ao seguinte questionamento: “Conhece o tema Educação Ambiental?” pois revelou uma percepção de 75% dos docentes, indicando a difusão do tema em diferentes lugares. Como pode ser observado na Figura 1, as alternativas “Conheço pouco” e “Já ouvi falar” pontuaram 12,5% cada uma e a alternativa “Não” ficou sem indicação.

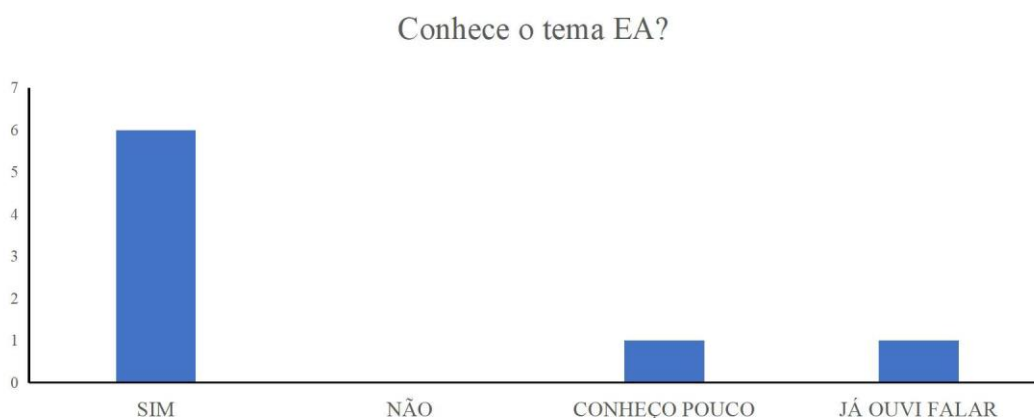


Figura 1 - Conhece o tema Educação Ambiental?

Dados bastante interessantes, especialmente, por se tratar de uma região estratégica para a agricultura local. A região do MATOPIBA, considerada a última fronteira agrícola do Brasil, onde se concentra extensas áreas de plantios (grãos e fibras) o que aumenta a importância e preocupação para desenvolver atividades em EA.

Com o propósito de conhecer as possíveis atividades realizadas sobre o tema é que a seguinte pergunta foi aplicada aos docentes: “Desenvolve ou já desenvolveu atividades em sala de aula ou na escola com a temática Meio Ambiente (Educação Ambiental)?” o resultado ficou distribuído em 12,5% indicou que “Sim” e 12,5% que “Sim, foi planejado”; enquanto que “Não” e “Muito pouco” pontuaram respectivamente, 37,5% cada. A opção “Não, vou pesquisar” não recebeu indicação (Figura 2). Embora a maioria dos professores tenham conhecimento sobre o tema, as referidas informações demonstram que existe uma necessidade de aproximar as discussões sobre EA do ambiente escolar, promover a formação continuada para docentes, e assim estimular a inclusão de atividades voltadas para a EA.

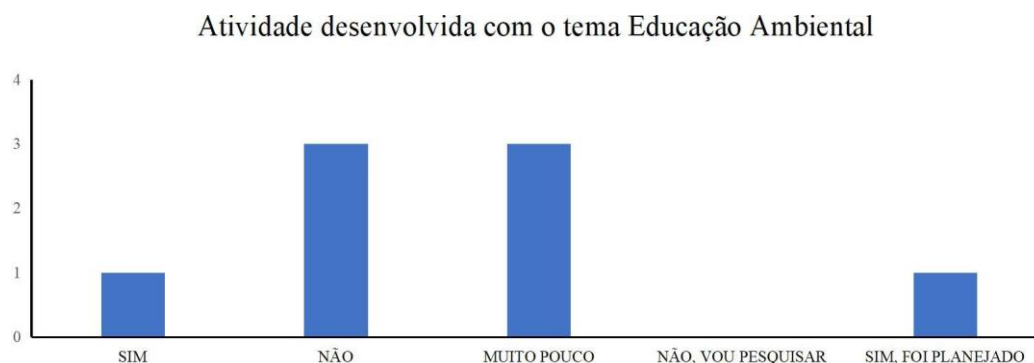


Figura 2 - Desenvolve ou já desenvolveu atividades em sala de aula ou na escola com a temática meio ambiente (Educação Ambiental)?

Dentre os inúmeros desafios que são imposto quando se trabalha com a EA escolar, a busca por abordagens teórico-metodológicas parece ser o mais recorrente, pois ampla são suas possibilidades para garantir o desenvolvimento de atributos da EA da vertente crítica, tais como: a perspectiva interdisciplinar, crítica e problematizadora; a contextualização; a transversalidade, os processos educacionais participativos, a consideração da articulação entre as dimensões local e global; a produção e disseminação de materiais didático-pedagógicos; o caráter contínuo e permanente da EA e sua avaliação crítica (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014).

Defreyne e Duso (2022) realizaram um estudo de revisão de literatura com foco em analisar as práticas educativas no contexto da Educação Ambiental efetivadas nas escolas do ensino fundamental, no período de 2004 a 2020. Conforme os dados obtidos, os autores ressaltaram que os docentes reconhecem a importância de trabalhar a EA na prática educativa, contudo apresentam dificuldades em desenvolver um trabalho pautado nos princípios de transversalidade e interdisciplinaridade devido a falta de preparação dos profissionais para desenvolver esta temática.

A ausência de material didática em EA disponível nas escolas pode ser apontado como mais uma limitação vivenciada pelos professores. Sousa et al. (2022) conduziram o projeto de extensão “Preservação da água: conhecer para cuidar” e realizaram a construção de materiais didáticos (Trilha da água - jogo de tabuleiro) para o ensino da EA nas escolas públicas do Baixo Jaguaribe, classificou a atividade como satisfatória, uma vez que foi possível promover de forma mais dinâmica o processo de ensino e aprendizado, além de estimular o pensamento crítico e as discussões entre os estudantes. Entretanto, para que as práticas em EA integrem a rotina escolar há necessidade de intenso comprometimento e estratégias de professores e alunos (COSTA et al., 2020; SOUSA et al., 2020a; SOUSA et al., 2020b).

Ao investigar sobre o conhecimento dos docentes sobre as Leis e Programas de EA, como o Programa Nacional de Educação Ambiental - PRONAE e Política nacional de

Educação Ambiental - PNEA, houve unanimidade para o item “Conheço pouco”, não recebendo nenhuma indicação os itens “Sim, conheço bem” e “Não, nunca ouvi falar”. Com isso, ficou claro a demanda em buscar meios que possam promover a apresentação e discussão dessas leis e programas para dar segurança e embasamento aos docentes frente as questões que possam ser trabalhadas nas práticas pedagógicas.

#### 4 CONCLUSÃO

Com a execução do trabalho sobre a temática educação ambiental ficou evidente a importância de discutir e repensar sobre a educação ambiental no ambiente escolar. Havendo ainda, a necessidade de intervenções junto a escola no sentido de colaborar com ações educativas e de formação. Importante destacar que as ações educativas devem possuir compatibilidade com a realidade em que a escola está inserida, em contexto de zona rural, pois dessa forma será possível colaborar com mais eficiência na construção da consciência ambiental e da cidadania.

#### REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Evolução recente do agronegócio no Cerrado Nordeste. **Estudos Sociedade e Agricultura** (UFRRJ), v. 23, p. 166-195, 2015.

BRASIL. **Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acesso em 13.jul. 2022.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

COSTA, M. C. R.; RODRIGUES, M. R. A. S.; MENDES, F. R. S.; VASCONCELOS, S. O. S.; MEDEIROS, N. F. M.; MARINHO, M. M.; MARINHO, E. S. Contextualização do uso racional da água pelas escolas públicas de Limoeiro do Norte (Ceará-Brasil): Experiência formativa na Extensão Universitária. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 30-42, 2020.

DEFREYN, S.; DUSO, L. A Educação Ambiental nas práticas pedagógicas no ensino fundamental: análise dos artigos publicados na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental –REMEA. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 39, n. 1, p. 350-371, 2022.

GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. O papel da dimensão ambiental na ocupação do MATOPIBA. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 55., 2017, na UFSM, com a temática “Inovação, Extensão e Cooperação para o Desenvolvimento”. **Anais** v. 55, n. 35, p. 1-20, 2018.

GIL, A.J. C. Métodos e técnicas da pesquisa social. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KORB, S. K.; CUTISQUE, A. M.; RIBEIRO, P. S. C. R., Ação de Educação Ambiental em uma Escola Agrícola de Marmeleiro - Paraná. **In: Congresso Nacional do Meio Ambiente Participação Social, Ética e Sustentabilidade**, 17., 2020, Poços de Caldas - MG - Brasil v. 12 n.1, 2020.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** [recurso eletrônico]. 2ª edição – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOUSA, D. S.; MENESES, A.S.F.; MENDES, F. R. S.; MARINHO, M. M.; VASCONCELOS, S. O. S.; MARINHO, E. S. Utilização de animações como metodologia ativa para o ensino da Educação Ambiental. **Educação Ambiental** (Brasil), v. 1, n. 3, p. 53-64, 2020a.

SOUSA, D. S.; FERREIRA, R. S.; VASCONCELOS, S. O. S.; MENDES, F. R. S.; MEDEIROS, N. F. M.; MARINHO, M. M.; MARINHO, E. S. Formação docente e a atividade extensionista: A abordagem da temática água nas escolas públicas do município de Russas-CE. **Revista Brasileira de Assuntos Interdisciplinares (REBAI)**, v. 7, n. 1, p. 41-60, 2020b.

SILVEIRA, D. TOLFO; CÓRDOVA, F. PEIXOTO A pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. ENGEL; SILVEIRA, D. TOLFO; CÓRDOVA, F. PEIXOTO (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2009. Cap. 2, p. 31-42.

SOUSA, D. S.; COSTA, M. C. R. C.; MENDES, F. R. S.; VASCONCELOS, S. O. S.; MARINHO, M. M.; MARINHO, E. S. Experiência extensionista na construção de material didático para o ensino da Educação Ambiental **Revista Principia**. João Pessoa, v. 59, n. 2, p. 619-631, 2022.

TORRES, J. R.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; TORRES, Juliana Rezende (Org.). **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: CORTEZ, v. 1, p. 13-80, 2014.



## ADUBAÇÃO VERDE E OS BENEFÍCIOS PARA A QUÍMICA VERDE

DANIELE GARCIA FABBRI; DANIELE GARCIA FABBRI; BRUNA PERESIN

**Introdução** A adubação verde consiste em uma técnica agrícola que promove muitos benefícios para o meio ambiente, pois aumenta a disponibilidade de nitrogênio no solo por meio da relação simbiótica que ocorre entre plantas e suas raízes. Utilizada há milhares de anos por povos ancestrais, a adubação verde se mostra capaz de regenerar solos degradados, tornando-os altamente produtivos, e mantendo a sua qualidade na rotação de culturas, garantindo que os seres vivos se beneficiem de seus nutrientes. Como o elemento químico nitrogênio - essencial para a manutenção da vida na Terra - se apresenta em forma gasosa na atmosfera, os seres vivos não conseguem absorvê-lo, porém, plantas cuja raízes possuem a bactéria do gênero *Rhizobium* são capazes de capturá-lo e fixá-lo ao solo, disponibilizando-o em forma de nutrientes para as plantas, e assim, no decorrer do seu ciclo, chegar ao ser humano.

**Objetivo** Compreender o papel das plantas leguminosas no ciclo do nitrogênio e apresentar a técnica da adubação verde como uma alternativa ao uso dos fertilizantes químicos na agricultura.

**Metodologia** Utilizou-se pesquisa bibliográfica e demonstração prática através de maquete e painel visual, possibilitando mostrar todas as etapas que acontecem na adubação verde utilizando plantas leguminosas.

**Resultados** O estudo permitiu comprovar tanto a eficácia quanto os benefícios do uso das plantas leguminosas como adubação verde na agricultura, pois além de aumentar o aporte de nitrogênio no solo a técnica garante autonomia aos agricultores.

**Conclusão** Hoje, os métodos agrícolas utilizam fertilizantes químicos para fazer tal compensação, criando uma relação de dependência aos países produtores, submetendo boa parte da população a altos preços que envolvem a demanda por alimentos. Estudos e experimentos realizados neste trabalho nos mostraram que a adubação verde, além de cumprir seu papel no solo, é um caminho economicamente viável, ecologicamente sustentável e totalmente possível, que pode gerar autonomia para a agricultura, aumentar a biodiversidade dos ecossistemas e contribuir com a regeneração do nosso planeta.

**Palavras-chave:** Adubação verde, Leguminosas, Agricultura, Nitrogênio, Ciclo do nitrogênio.



## CAPTURAS DE COLÔNIAS DE APIS MELLIFERA EM AMBIENTE DE RISCO NO RECÔNCAVO BAIANO

NADISON BARBOSA SANTANA; EMMANUEL EMYDIO GOMES PINHEIRO; SAMIRA  
MARIA PEIXOTO CAVALCANTE DA SILVA; CARLOS ALFREDO LOPES DE CARVALHO.

**Introdução:** As abelhas melíferas são insetos de extrema importância para sobrevivência da vida na terra, pois realizam um dos serviços ambientais essenciais à manutenção do meio ambiente e a sustentabilidade agrícola: a polinização. No entanto, em decorrência do instinto reprodutor ou mesmo de sobrevivência, as abelhas formam enxames frequentemente que podem se alojar em determinados locais, causando risco para humanos e animais domésticos ou de criação, devido ao seu elevado potencial defensivo. Normalmente que isso ocorre é necessária a captura dos enxames ou da colônia para evitar ataques às pessoas e animais, além de protegê-las da ação do fogo ou de inseticida.

**Objetivo:** Neste estudo é apresentado o relato de capturar de colônias de *Apis mellifera L.* africanizadas, que apresentavam riscos para pessoas e animais de criação. **Metodologia:** O processo de captura era iniciado pelo contato da pessoa interessada com o Grupo de Pesquisa INSECTA da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Após obtidas as informações do local, situação da colônia e seu entorno, uma equipe constituída por, no mínimo, duas pessoas, se deslocava para iniciar os trabalhos de captura. Ao chegar ao local era avaliada a situação das colônias e uma estratégia de captura estabelecida, de acordo com cada situação, sempre levando em consideração a segurança para os profissionais, as pessoas, os animais do entorno e das abelhas. Toda a ação foi desenvolvida com o uso de equipamento de proteção individual e implementos necessários para captura. **Resultados:** No período de 1 mês 15 colônias foram removidas, transferidas para colmeias padrão Langstroth e encaminhada para o apiário experimental do Grupo de Pesquisa INSECTA da UFRB. Essas colônias estão instaladas em diferentes substratos, como no tampão do poço de água, árvores de citros e jaqueira, bobina de madeira utilizada para transporte de cabo elétrico, paletes de madeira, forro de banheiro e rachadura de parede de casa e de muro. **Conclusão:** As ações realizadas permitiram a captura com sucesso das colônias, beneficiando pessoas e animais de criação no entorno das colmeias, além das próprias abelhas, além de reduzir acidentes, a remoção de colônias em áreas de risco contribui com a preservação ambiental.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Remoção de enxames, Risco, Preservação ambiental, Sustentabilidade.



## CONFECÇÃO DE CAVALETES COM GARAFAS PET PARA APICULTURA SUSTENTÁVEL

NADISON BARBOSA SANTANA; EMMANUEL EMYDIO GOMES PINHEIRO; VITOR  
CASTOR MODESTO; ERISLAN FONSECA SANTOS; CARLOS ALFREDO LOPES DE  
CARVALHO

**Introdução:** A apicultura é definida como a criação racional de abelhas tornando-se uma atividade de importância relevante devido à possibilidade de obtenção de ganhos econômicos, ecológicos e sociais. Como toda atividade agropecuária, durante a sua implantação há necessidade de investimentos iniciais, particularmente na implantação dos apiários, como na aquisição de material para a confecção de cavaletes. **Objetivo:** Neste estudo o objetivo foi a confecção de cavaletes apícola economicamente sustentável e resistente, por meio do aproveitamento de garrafas tipo PET. **Metodologia:** Foi realizada uma avaliação dos tipos e formatos de cavaletes utilizados por apicultores. A partir dessa avaliação os novos cavaletes foram ajustados e adaptados utilizando os seguintes materiais: garrafas tipo PET de 1,5 a 2 litros; vergalhão de ferro reto com 8 mm de diâmetro; ferro tipo metalon de 30; massa composta por 1:2:3, sendo 1 parte de cimento, 2 partes de areia lavada e 3 partes de brita. Foram confeccionados 30 cavaletes com a reutilização de 150 garrafas PET, oriundas de recolhimento nas ruas do município de Cruz das Almas/BA, no período de 29 de agosto a 30 de outubro de 2022. Os cavaletes foram instalados no apiário experimental do Grupo de Pesquisa INSECTA da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e em seguida receberam as colônias de abelhas *Apis mellifera L.* Foram avaliadas a capacidade de sustentação e segurança dos cavaletes contra queda das colônias entre agosto e dezembro de 2022. **Resultados:** Todos os cavaletes confeccionados e avaliados demonstraram boa sustentação e segurança para as colônias ao longo dos meses. Nenhuma ocorrência foi registrada de queda das colmeias. **Conclusão:** Os cavaletes com reutilização de garrafas tipo PET são eficientes podendo ser utilizados para sustentação de colmeia padrão Langstroth. A confecção desses cavaletes é economicamente viável e contribui para preservação ambiental, reduzindo os impactos causados pelos PETs, que são reutilizados.

**Palavras-chave:** Colônias, Econômico, Reaproveitamento, Reutilização, Sustentabilidade.





## CONHECIMENTOS ACERCA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO SUBSÍDIOS PARA ABORDAR A PESCA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS NO MUNICÍPIO DE TOUROS/RN

DANIELA PEREIRA DO NASCIMENTO; SYLVIA KALINE DO VALE XAVIER; KADYDJA KARLA NASCIMENTO CHAGAS; ROMULO MAGNO OLIVEIRA DE FREITAS; ROZICLEIDE BEZERRA DE CARVALHO

**Introdução** O impacto causado pela espécie humana ao meio ambiente, mais especificamente as ameaças às espécies de tartarugas marinhas têm se intensificado nas últimas décadas, esses animais se encontram atualmente na lista de espécies criticamente ameaçadas de extinção. Em Touros, município do Rio grande do Norte, não ocorre diferente, pois temos observado certo desconhecimento da população em relação a esse conteúdo, em especial, os estudantes da escola estadual Tabelaio Júlio Maria e pescadores do município. Compreendemos ser necessária a realização de ações que possam mitigar esse impacto, como a realização de ações educativas com estudantes e pescadores sobre a pesca incidental de tartarugas marinhas na comunidade do município. **Objetivos:** O objetivo geral desse estudo consistiu em realizar uma pesquisa bibliográfica em artigos e livros da área sobre Educação Ambiental para subsidiar aulas de Biologia em uma Escola Pública Estadual do Município de Touros/RN, de modo a se constituir como conhecimento inerente à profissão de professores/as da área das Ciências da Natureza, e como recursos didático-pedagógicos para o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar. **Metodologia:** Quanto à abordagem, é uma pesquisa qualitativa; é um estudo exploratório e descritivo; em relação à natureza é uma pesquisa básica. Os instrumentos de coleta de dados foram artigos científicos da Plataforma Eletrônica Scielo e livros de autores consagrados que abordam a temática da Educação Ambiental. **Resultados:** Os resultados demonstram a preocupação dos autores em relação à importância de se incluir a Educação Ambiental no currículo da Educação Básica. **Conclusão:** A pesquisa bibliográfica permitiu aprofundar mais os conhecimentos sobre a importância da preservação das tartarugas marinhas para o meio ambiente e da Educação Ambiental no currículo escolar, pois, acreditamos que essa forma pode se constituir como um dos caminhos para que os/as estudantes desses níveis de ensino da escola estudada para que possam compreender a importância de conservar e preservar o meio ambiente, no qual estão incluídos, e assim se transformarem em sujeitos multiplicadores do conhecimento e protetores das tartarugas marinhas do seu município.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ações educativas, Tartarugas marinhas, Revisão bibliográfica, Touros/rn..



## DIAGNOSTICO DA IMPORTANTE DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO SOBRE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC)

DELAINE GOULART DA ROCHA; ANA CRISTINA MACHADO; JOSIANE GONÇALVES BORGES

**Introdução :** A alimentação tornou-se um mercado em expansão por oferecer alimentos para atendimento de casos específicos como alergias e restrições alimentares, ou mesmo oferecer as condições nutricionais necessárias para o metabolismo de todas as faixas etárias. Essa indústria em expansão é benéfica sob o ponto de vista de atendimento de diversos públicos, entretanto, para a produção destes alimentos existe um custo de produção que, muitas vezes, não é acessível à maioria da população. Acontece que pouco se sabe, contudo, há uma infinidade de plantas que nos oferecem, a baixo custo, os nutrientes necessários para uma vida de qualidade. Essas plantas encontram-se disponíveis gratuitamente na natureza e muitas delas já são, inclusive, utilizadas pela indústria alimentícia e farmacêutica. São pouco conhecidas, denominadas de Plantas alimentícias não convencionais (PANCs). **Objetivos:** Apresentar pesquisa sobre uso de material instrucional e apresentar a importância no processo de formação do indivíduo e conscientização sobre o assunto.

**Metodologia:** Realizou-se por um período de um ano oficinas educativas, em projeto de extensão já existente, denominado USP na Escolinha, com profissionais capacitados e aplicou-se de material instrucional. Aos participantes foi realizada pesquisa exploratória, em caráter voluntário, sobre aspectos quantitativos e qualitativos, através de formulário Google forms, com perguntas diretas e indiretas relativo ao material instrucional aplicado. Para melhor visualização dos dados as informações foram divididas em três partes: identificação do respondente, conhecimento do assunto e linguagem do material. **Resultados:** Os resultados encontrados demonstram o grande desconhecimento da comunidade antes do material e a produção do conhecimento após o contato com o material. Demonstrou-se que a população tende ao consumo após saber os benefícios e ter consciência do uso e da necessidade de mudar de procedência confiável **Conclusão :** O estudo ressalta o proveito do consumo e orienta sobre a importância de material no processo de conscientização para o conhecimento e, posterior consumo. O estudo contextualiza a necessidade de pesquisas em universidades e trabalhos de extensão na disseminação do conhecimento e informa sobre a importância de se ter um material norteador de fácil linguagem e acesso.

**Palavras-chave:** Plantas não convencionais, Divulgação, Hortaliças, Técnica, Material.



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

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

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

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

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

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



## GRUPO ESCOTEIRO BERNARDO SAYÃO: CONTRIBUIÇÕES PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL À LUZ DAS ATIVIDADES DA TRIBO DA TERRA -INSÍGNIA REDUZIR, RECICLAR E REUTILIZAR TAMPINHAS PLÁSTICAS

PATRÍCIA DE ALBUQUERQUE SOBREIRA; LUCIMAR PINHEIRO ROSSETO

**Introdução:** Fundado por Baden-Powell em 1907, o escotismo por ser uma educação não-formal, permite as crianças, adolescentes e jovens a oportunidade de conhecerem e valorizarem o meio ambiente, de vivenciarem a natureza, preparando-os para a prática da preservação e contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável. **Objetivo:** Analisar a prática do escotismo e seus benefícios socioambientais e educacionais para os adolescentes do Grupo Escoteiro Bernardo Sayão, em Anápolis/GO através da atividade Tribo da Terra – Insígnia Reduzir, Reciclar e Reutilizar (3R’s). **Metodologia:** Realizou-se pesquisa bibliográfica e de campo, com abordagem qualitativa. O marco teórico baseou-se nos conceitos de Escotismo, Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável. Realizou-se visitas técnicas semanais ao Grupo Escoteiro, no período de 15 de outubro a 25 de novembro de 2022. Durante quatro meses anteriores à visita, os escoteiros juntaram tampinhas plásticas (de garrafa PET) e após, participaram de várias oficinas e com a orientação de um Chefe Escoteiro (adulto voluntário), confeccionaram com as tampinhas coletadas: jogo da velha, porta-lápis, “*fidget spinner*”, apoio para copo e prato plástico. **Resultados:** Observou-se a preocupação dos membros do Grupo Escoteiro, relacionadas às questões ambientais, através da atividade da Insígnia dos 3R’s, cujo tema foi “Planeta Limpo sem Plástico”, que envolve os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Os escoteiros fizeram uma avaliação escrita do material descartado sobre o meio ambiente e perceberam a importância do consumo responsável e redução da poluição dos oceanos, por exemplo, através da reutilização das tampinhas de garrafas PET. **Conclusão:** Esta pesquisa demonstrou que o Movimento Escoteiro se preocupa e realiza atividades relacionadas às questões ambientais e de sustentabilidade, como a Insígnia dos 3R’s, promovendo hábitos sustentáveis para um estilo de vida ecológica e saudável e sua conexão com natureza.

**Palavras-chave:** Atividade tribo da terra, Desenvolvimento sustentável, Educação ambiental, Escotismo, Percepção ambiental.



## **HOMEOPATIA, SÍTIO PANTERAS NEGRAS: SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE**

ALESSANDRA MORAIS SILVA; IONARA DOS SANTOS BISCOLA; JOÃO PAULO DE SOUZA FERREIRA; MANOEL SOARES DE OLIVEIRA JUNIOR; PATRICIA DE SOUZA FERREIRA

**Introdução:** O uso da homeopatia no Brasil sempre foi ofuscado pelo modelo econômico vigente que visa apenas o lucro, sendo também enquadrada no sistema da indústria farmacêutica. A homeopatia popular resiste a séculos aqui no Brasil através do cuidado, preservação e popularização do conhecimento. O projeto de uso da homeopatia segue os parâmetros da Homeopatia Popular com o propósito de “um acesso coletivo” onde o meio ambiente é o todo e o centro ao mesmo tempo. **Objetivo:** O trabalho está sendo vivenciado na rotina, seguida de observações e escritas que possam contribuir com outras comunidades que querem construir esse projeto social de sustentabilidade. O intuito de demonstração do papel da homeopatia popular no sítio Panteras Negras vem em conformidade com a valorização das iniciativas autossustentáveis dentro dos assentamentos da reforma agrária. **Metodologia:** A pesquisa foi feita no sítio Panteras Negras, Assentamento 17 de Abril/Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, Nova Andradina-Mato Grosso do Sul. A coleta das informações se deu por meio de observações e relato da família que faz o uso cotidiano da homeopatia, nas plantas, nos animais e humanos. O modo que a família armazena as matrizes e homeopatias de dispensa (uso diário) foi averiguado. **Resultados:** A família relata o uso da homeopatia em sintomas como mastite, infestação de carrapatos, diarreia de bezerros, no caso de bovinos; no caso de cães para sarna demodécica, viroses, verrugas, dentre outras. No caso da saúde humana é relatado que fizeram uso de complexo homeopático durante a pandemia da COVID 19, todos os relatos com resultados positivos de cura ou controle dos sintomas. O armazenamento das matrizes e homeopatias é feito no caixote de geladeira (que não funciona), um ambiente ventilado, escuro, fresco e higiênico. **Conclusão:** A experiência prática da família e registros é essencial para que o conhecimento seja compartilhado com outras comunidades de assentamentos ou não. A apropriação dessa tecnologia deve se dar por meio da produção, manuseio e uso. Diante disso, concluimos que o uso da homeopatia não deve ser privatizada, enfatizando apenas a compra da mesma na indústria farmacêutica.

**Palavras-chave:** Ambiental, Assentamento, Saudável, Reforma agrária.



## IMPORTÂNCIA DE VARIEDADES CRIOULAS PARA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE CULTIVO AGROECOLÓGICOS

JOSÉ JERÔNIMO SANTOS SARAIVA; HELOISA CARLA MEDEIROS DANTAS; DEYVID MENDES DOS SANTOS; PATRICIA DA SILVA COSTA; MARIA FERNANDA GUENES DA SILVA

**Introdução:** O cultivo de sementes crioulas é uma forma eficaz para manutenção da autonomia dos agricultores familiares no mercado, em detrimento das sementes transgênicas. A agroecologia surgiu como uma ferramenta de melhoria para esse tipo de cultivo orgânico e ecológico, garantindo a sustentabilidade, tema mais discutido nos últimos tempos. **Objetivo:** Objetivou-se realizar uma pesquisa bibliométrica sobre a importância de variedades crioulas para sustentabilidade de sistemas de cultivo agroecológicos. **Metodologia:** A pesquisa é quantitativa, aplicada, explicativa e do tipo bibliográfica. Realizada no dia 15/12/2022 na base de dados Scopus, utilizando-se as seguintes EB - estratégias de busca: EB1= ("*Creole varieties*") OR ("*Traditional variety*"), EB2 = (*Agroecology*), EB3 = (*Sustainability*), EB4 = ("*Creole varieties*") OR ("*Traditional variety*") AND (*Agroecology*), EB5 = ("*Creole varieties*") OR ("*Traditional variety*") AND (*Sustainability*), EB6 = (*Agroecology*) AND (*Sustainability*), EB7 = ("*Creole varieties*") OR ("*Traditional variety*") AND (*Agroecology*) AND (*Sustainability*). **Resultados:** Com as EB1, EB2, EB3, EB5, EB6, foram localizadas 759, 5.207, 329.797, 24 e 927, referências, respectivamente, enquanto que as estratégias de busca EB4 e EB7 não retornaram nenhuma referência relacionada ao tema. Em relação às referências localizadas, por ano, independente da EB utilizada, foram encontrados documentos publicadas entre os anos de 1953 e 2024 com predomínio das áreas de conhecimento: Ciências Agrárias e Biológicas, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular, Ciências Sociais, Ciência ambiental, Artes e Humanidades, Energia, Ciências da Terra e Planetárias, Negócios, Gestão e Contabilidade e Engenharia. A grande quantidade de pesquisas relacionadas aos temas sustentabilidade (EB3), agroecologia (EB2) e sua interação (EB6) é devido os temas serem amplamente discutidos e relacionados. A inexistência de referências relacionadas à interação entre os temas variedades crioulas e agroecologia (EB4), bem como a interação entre todos os temas (EB7), evidencia a necessidade de novas pesquisas que relacionem esses temas. **Conclusão:** Embora os termos isolados e combinados aos pares sejam relevantes, ainda há necessidade de se considerar o uso de sementes de variedades crioulas visando a sustentabilidade de sistemas de cultivo agroecológicos.

**Palavras-chave:** Variedades tradicionais, Agroecossistemas sustentáveis, Agricultura familiar, Agroecologia, Desenvolvimento sustentável.



## INSERÇÃO DE RESÍDUO DE VIDRO EM PAVER DRENANTE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ANA CAROLINA DA COSTA VALDEVIESO; NATÁLIA UEDA YAMAGUCHI

**Introdução:** A construção civil é uma das responsáveis pelo desenvolvimento de um país, porém, gera aproximadamente 45% dos resíduos que são depositados em aterros. O resíduo do vidro, mesmo sendo reciclável, por ser capaz de passar pelo ciclo da logística reversa, é comumente encontrado em aterros. Esse material traz impactos como a emissão de gases de efeito estufa e um alto consumo de energia. O pavimento concreto permeável (PCP) com uso de agregados reciclado é considerado uma saída interessante, pois diminui a poluição e economiza recursos naturais. **Objetivo:** O objetivo dessa pesquisa é compilar os artigos que discorrem sobre PCP com inserção de resíduo de vidro e avaliar seus resultados. **Metodologia:** A metodologia utilizada foi de coletar dados da literatura através do site de busca Web of Science, tendo como palavras chaves “pervious concrete” ou “glass”, não foram aplicados filtros para a pesquisa, e os dados foram coletados no dia 20 de Dezembro de 2022. **Resultados:** Foram separados sete artigos que discorriam sobre o uso de resíduo de vidro no concreto permeável. Segundo esses estudos os materiais utilizados para produção do concreto permeável foram basicamente Cimento Portland, agregados (brita), resíduos de vidro e água. O primeiro autor obteve uma resistência a compressão de 18,7 MPa, o segundo alcançou uma resistência de 30,6 MPa e uma permeabilidade de 6,82 mm/s. Já o terceiro artigo apresentou uma resistência de 21 MPa e uma permeabilidade de 2,2 mm/s, o quarto atingiu 23 MPa de resistência e 10,5 mm/s. A maior resistência foi 50 Mpa pelo quinto autor e uma permeabilidade de 0,8 mm/s. O sexto artigo encontrou a menor resistência foi de 15,49 MPa, porém com a maior permeabilidade de 14,9 mm/s. E a segunda maior resistência obtida foi de 32 MPa pelo sétimo autor e com a menor permeabilidade de 0,1 mm/s. **Conclusão:** Conclui-se que concreto permeável com inserção de resíduo de vidro obteve uma resistência à compressão e um coeficiente de permeabilidade apropriado segundo as normas ACI e ABNT, que permitem esse material ser utilizado como revestimento em PCP.

**Palavras-chave:** Concreto permeável, Construção sustentável, Rejeitos, Sustentabilidade, Vidro.



## JUVENTUDE RURAL NA AMÉRICA LATINA: PANORAMA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO ORIENTADAS AO DIREITO A SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NAS DUAS ÚLTIMAS DÉCADAS

ROMÁRIO DO NASCIMENTO DOS SANTOS

**Introdução:** A questão ambiental se tornou um dos elementos mais relevante e de preocupação para a humanidade na atualidade. Em este trabalho se busca evidenciar o panorama latino-americano acerca da sustentabilidade em um lapso temporal das duas últimas décadas. Assim, os sujeitos dessa pesquisa são os jovens rurais que lutam pelo direito a um desenvolvimento que incorpore as questões socioambientais. Para isso, se fixou como **objetivo** mapear e discutir as políticas públicas direcionadas a esse segmento social, mais especificamente as de educação superior, com fins de alertar para adoção de mecanismos que não se limite a visão econômica mais que seja baseado na integração sociedade-meio ambiente. A **metodologia** adotada leva em conta os desafios que se apresenta no que tange a questão ambiental, a investigação foi desenvolvida através da revisão de dados extraídos do estado da arte sobre os eixos: juventude rural, educação e sustentabilidade somados a artigos científicos e discussões acerca da temática. Então, como **resultado** destaca-se o papel que exercem os jovens rurais sobre as políticas públicas, onde através da inserção no ensino superior fazem pressão nas estruturas estatais no contexto de que se efetivem ações para a promoção do direito ao desenvolvimento socioambiental sustentável, refletindo em carreiras a nível de graduação e pós-graduação. No Brasil e no México, por exemplo, a aplicação de políticas educacionais, como o Programa Nacional de Educação do Campo, criado pela Portaria nº 86, de 01/02/2013, e o curso de Direito Agrário da Universidade Autônoma da Cidade do México, de 2017, são os resultados dessa plataforma histórico-biogeográfica. Neste sentido, como **conclusão** o estudo pretende contribuir para as diversas áreas das ciências, em específico as Ciências Humanas e Sociais, no que diz respeito a sociologia rural. É importante salientar que a pesquisa não esgota o debate, mas traz a torna uma serie de elementos que que compõe esse campo. Considera-se a educação como peça essencial da humanidade que tem seus impactos transcendentales, isso pensado a juventude rural latino-americana tem uma dimensão transformadora, neste sentido se menciona a urgência da discussão desses temas a fins de reunir soluções adequadas a problemática ambiental que se apresenta.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Educação, Juventude rural, Políticas públicas, Socioambiental.





## MELIPONICULTURA NA REGIÃO DO EXTREMO OESTE CATARINENSE BASEADA NO USO DAS ANGIOSPERMAS NATIVAS

GIOVANI BONAMIGO ZILLI

**Introdução:** O presente trabalho trata de analisar a questão da meliponicultura na região do extremo oeste catarinense, analisando as principais plantas meliníferas e a produção de mel regional, bem como a criação das Abelhas Sem-Ferrão (ASF), baseando-se na cadeia produtiva da região. **Objetivo:** Tendo em vista a expansão da meliponicultura regional, e a seguridade do trabalho com tal criação, as ASF possuem importante papel no quesito medicinal, sendo fundamental uma análise profunda nas temáticas relacionadas a produção e bioativos e demais produtos, relacionados a tal criação. **Metodologia:** A metodologia de trabalho utilizada foi uma revisão bibliográfica com base em revistas renomadas como a Zum-Zum e escritores renomados como Helmuth Wiese, sendo uma pesquisa de caráter qualitativa; buscando de forma ativa, dados e demais fatores de importância científica.

**Resultados e discussão:** A partir do levantamento bibliográfico obteve-se uma estimativa da produção anual de mel da região do extremo oeste catarinense, bem como sua florada típica, característica da polinização e fecundação das angiospermas e gimnospermas, bem como da importância de tais fatores no quesito propagação de descendentes na colonização de novos ambientes; demais produtos obtidos com a criação das Abelhas Sem Ferrão, além das características de tais produtos, destacando a composição dos mesmo com ênfase a obtenção dos bioativos, de extrema importância medicinal e potencial farmacêutico. **Conclusão:** Através dos resultados obtidos, destaca-se a importância das ASF em uma região exponencialmente agrícola, destacando o serviço ecossistêmico de polinização, capaz de auxiliar na produção agrícola regional, além de gerar novos recursos aos habitantes locais.

**Palavras-chave:** Abelhas sem ferrão, Bioativos, Pólen apícola, Produção de pólen, Serviço ecossistêmico.



## **OBJETIVO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 3: PERSPECTIVAS NO DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS PROMOTORAS DE SAÚDE**

SABRINA ALAIDE AMORIM ALVES; MARIA LETÍCIA DE OLIVEIRA SILVA; MARIA CLÉCIA PEREIRA BEZERRA; ANA PAULA DA SILVA GONÇALVES; MARIA DO SOCORRO VIEIRA LOPES

**Introdução:** Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável traduzem uma forma promissora de englobar as necessidades humanas em todas as esferas, sendo capaz de guiar atitudes e políticas de origens multifacetadas para a construção de uma sociedade justa e igualitária. A saúde é representada pelo Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 3, que visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos mediante uma cobertura universal e criações de políticas que visem a promoção da saúde. **Objetivo:** Analisar como o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 3 pode influenciar no desenvolvimento de práticas promotoras de saúde. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura. As buscas foram realizadas em novembro de 2022, nas bibliotecas virtual Scientific Electronic Library Online e Biblioteca Nacional de Saúde, utilizando estratégias combinadas para seleção das publicações nas bibliotecas eletrônicas, em conjunto com operadores booleanos AND e OR. Foram critérios de inclusão: estudos sobre Objetivo do Desenvolvimento Sustentável Saúde para promoção da saúde, não utilizou recorte temporal, apesar da implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável ter ocorrido no ano de 2015, sem restrição de idioma, estudos primários e secundários, empíricos, quantitativos e qualitativos de qualquer desenho ou metodologia. **Resultados:** Os resultados apontam, que a implementação das metas do Objetivo do Desenvolvimento Saúde, apresentam-se com estratégias que permitem ampliar ações promotoras de saúde. Evidencia-se que o reconhecimento da saúde como um elemento basilar dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, possibilita aos profissionais de saúde o reconhecimento para o desenvolvimento de práticas de saúde, que possam atender as necessidades de saúde dos diferentes grupos populacionais. **Conclusão:** Conclui-se, que a implementação das metas do Objetivo do Desenvolvimento 3, permite a compreensão de que o conceito de saúde deve ser compreendido de forma transversal e interdisciplinar para que se possa refletir sobre os vastos e multidimensionais determinantes sociais que interferem na saúde.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável, Ods, Promoção da saúde, Práticas de saúde pública, Saúde.



## OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) COMO TEMA GERADOR DE PROJETOS ESCOLARES: UMA REALIDADE NO SISTEMA MUNICIPAL DE ENSINO DE LAGUNA/SC

JULIANA FAGUNDES DE CARVALHO LUZ

**Introdução:** O presente resumo trata de um relato de experiência do desenvolvimento do projeto “Escola Sustentável” no Sistema Municipal de Ensino de Laguna, em Santa Catarina. Esse sistema, desde o ano de 2021 tem-se articulado junto ao currículo escolar o trabalho pedagógico a partir dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs). Adotou-se como tema gerador, pactuado junto às equipes gestoras, no caso os representantes de comunidades escolares, e tem em si o seguinte **Objetivo:** perseguir os ODS nas práticas cotidianas que envolvem alunos, professores, familiares, parceiros e interessados em geral. O projeto ainda objetivou de maneira específica: conceituar o trabalho pedagógico acerca dos ODS e suas estratégias referentes aos 3 pilares da sustentabilidade; provocar práticas pedagógicas contextualizadas a partir das dinâmicas da vida social e; sensibilizar alunos, profissionais e demais integrantes da comunidade escolar quanto a importância da mudança de atitude frente às demandas globais. Foram promovidos momentos de formação continuada na escola e a partir dos “desafios mensais” contidos no projeto “Escola Sustentável”, as unidades mobilizaram suas comunidades em passeatas, ações de limpeza, panfletagem de sensibilização e palestras. A operacionalização do projeto trouxe à realidade escolar as diversas formas de promoção da Gestão de energia, Gestão de materiais, Gestão de alimentos e Gestão financeira, tendo o aluno a missão de “resolver problemas”, por meio das **Metodologias Ativas** de Ensino-Aprendizagem. Tem-se como **Resultado:** do trabalho o evidente engajamento dos participantes, visto que todas as 22 unidades de ensino, aproximadamente 2200 alunos, mais de 500 profissionais, participaram das propostas, além de demais membros parceiros, recebendo o selo ODS de 5 Estrelas conforme padrões do Movimento ODS. Por fim, realizou-se o “Seminário de Socialização de Boas Práticas em Educação”, espaço de reconhecimento das melhores práticas e premiação das unidades que perseguiram o maior número ODS. **Conclusão:** pelo grande número de ações promovidas junto às comunidades e o feedback positivo recebido, que o projeto deve ser continuado e possivelmente expandido para demais redes de ensino situados na cidade de Laguna em forma de consolidação de parcerias.

**Palavras-chave:** Educação, Sustentabilidade, Boas práticas em educação, Engajamento.



## PECUÁRIA DE BAIXO CARBONO E O CONFORTO TÉRMICO NA IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS

OLIVIA MARCON BORGES; ABDON LUIZ SCHMITT FILHO; DANIELE CRISTINA DA SILVA KAZAMA; THIAGO MOMBACH PINHEIRO MACHADO; PAULO SINISGALLI

**Introdução:** o Sistema Silvipastoril com Núcleos (SSPnu) integra a pecuária convencional a base de pasto com elementos arbóreos, agroflorestas e produtos florestais não madeireiros. São quarenta núcleos agroflorestais de 5 x 5 m dispostos equidistantemente em um hectare de pastagem. O SSPnu busca promover a reabilitação ambiental dos agrossistemas pastoris com o uso de espécies nativas do bioma em que está inserido contribuindo para a restauração dos processos ecossistêmicos e biodiversidade, enquanto que sinergicamente aumenta a produtividade e rentabilidade. O conforto térmico é definido pelos limites de temperatura (máxima e mínima) em que o animal não necessita mobilizar recursos termorreguladores para suportar as condições ambientais. A umidade relativa do ar, velocidade do vento e temperatura do globo negro são parâmetros ambientais utilizados na fórmula do Índice de Carga Térmica (ICT). O ICT é um dos índices utilizados para estimar o conforto térmico nos bovinos a pasto. **Objetivo:** o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do SSPnu em fase de implantação no ICT. **Metodologia:** o estudo foi conduzido no SSPnu implantado em 2018 na Fazenda Experimental da UFSC. O experimento foi composto por 3 tratamentos: pastagem sem árvores (PSA), sistema silvipastoril com 5% (SSPnu5) e 10% (SSPnu10) da área de pastagem ocupada por núcleos agroflorestais. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados. Os núcleos utilizados na coleta foram considerados as unidades experimentais (UE). Foram utilizados 3 blocos, com 3 UE por tratamento, totalizando 27 UE. Núcleos fictícios foram utilizados no PSA. **Resultados:** a menor média de ICT ocorreu no tratamento PSA, 84.5, e as médias dos tratamentos SSPnu5 e SSPnu10 não diferiram entre si, 87.9. Nesta fase inicial de implantação do SSPnu ainda não havia sombra, já que as árvores haviam sido recém plantadas. Mesmo assim os núcleos atuaram com barreira física diminuindo a velocidade do vento e comprometendo as trocas de calor por convecção. **Conclusão:** durante a fase de implantação o ICT no SSPnu foi superior a PSA devido ao comprometimento da velocidade do vento conjugado a ausência da sombra das árvores recém plantadas. É importante atentar-se ao ICT durante a fase de implantação dos SSPs.

**Palavras-chave:** Pecuária sustentável, Agrofloresta, Biodiversidade, índice de carga térmica, Conforto térmico.



## POLITICAS PUBLICAS DE SUSTENTABILIDADE NO BRASIL

WALTER PADILHA ALVES

**Introdução:** O tema sustentabilidade vem ganhando grande preocupação no mundo inteiro, a partir das transformações que o capitalismo promoveu no modo de vida. Esse termo provém do latim sustentare, e essa ideia instituiu em 1962 o Clube de Roma. Após 10 anos, em Estocolmo, Suécia, outra conferência cria do Programa de Nações Unidas sobre o meio ambiente (PNUMA), desde então, o dia 05 de junho passou a ser o "Dia Mundial do Meio Ambiente". Em 1992 a RIO92 Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, instituiu a Agenda 21. Rio+20 - a Conferência da ONU sobre Desenvolvimento Sustentável, que aconteceu em 2012, instituindo a agenda 2030. **Objetivo:** O estudo busca apresentar um panorama de como o Brasil aplica as políticas públicas de sustentabilidade e desenvolvimento social. **Materiais e métodos:** Foi realizado através de pesquisa em artigos, livros e sites coletando dados para elaborar o diagnóstico da aplicação das políticas públicas de sustentabilidade do Brasil. **Resultados e discussão:** Essas conferências e seus compromissos firmados trouxeram grande avanço no que tange o assunto, como os marcos legais e institucionais em diversas áreas das políticas públicas. Entretanto, a aplicação da PNUMA vem ocorrendo no Brasil de forma parcial decorrente dos interesses de cada período político. A Câmara dos Deputados divulgou um relatório dos objetivos de sustentabilidade no país mostrando que não houve avanço significativo na implantação das políticas públicas em detrimento aos dezessete objetivos da agenda 2030, sendo os resultados classificados assim: 54,4% deles estão em retrocesso, 16% estagnadas, 12,4% ameaçadas e 7,7% mostram progresso insuficiente. O site cidadessustentaveis.or.br divulgou os resultados distribuída nos Estados brasileiros, atribuindo uma nota de zero a cem para a aplicação desses objetivos, onde dos cem municípios com maiores pontuações, 83 estão concentrados nas regiões sul e sudeste e os cem municípios com menor pontuação, 90 estão na Amazônia legal. **Conclusão:** Dos materiais pesquisados existem inúmeros instrumentos eficazes para aplicação das políticas públicas brasileira de sustentabilidade, falta iniciativa pública em investir na aplicabilidade, educação ambiental, monitoramento principalmente do pós-licenciamento, deixa a desejar o que poderia fazer de nossa nação o verdadeiro coração do mundo.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável, Gestão pública sustentável, Sustentabilidade, Sustentabilidade econômica, Sustentabilidade ambiental.



## POTENCIAL DA CIÊNCIA DO SOLO NA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE CULTIVO AGROECOLÓGICOS

JOSÉ JERÔNIMO SANTOS SARAIVA; MIGUEL AVELINO BARBOSA NETO; HELOISA CARLA MEDEIROS DANTAS; ALICIA SILVA ALVES LIRA; FRANKLIN ALVES DOS ANJOS

**Introdução:** O uso da ciência do solo pode ser considerado um dos mais importantes para o crescimento e desenvolvimento de vários organismos vivos, se torna também fundamental no ecossistema por se tratar do principal substrato no favorecimento e crescimento das plantas. Sendo assim, a agroecologia surge como uma ferramenta de melhoria para esse tipo de cultivo orgânico e ecológico, garantindo assim a sustentabilidade, tema mais discutido nos últimos tempos. **Objetivo:** Objetivou-se realizar uma pesquisa bibliométrica sobre o Potencial da ciência do solo na sustentabilidade de sistemas de cultivo agroecológicos. **Metodologia:** A pesquisa é quantitativa, aplicada, explicativa e do tipo bibliográfica. Realizada no dia 09/01/2023 na base de dados Scopus, utilizando-se as seguintes EB - estratégias de busca: EB1= (“*Soil science*”), EB2= (*Sustainability*), EB3= (*Agroecology*), EB4= (“*Soil science*”) AND (*Sustainability*), EB5= (“*Soil science*”) AND (*Agroecology*), EB6 = ((*Sustainability*) AND (*Agroecology*)) e EB7= (“*Soil science*”) AND (*Sustainability*) AND (*Agroecology*)). **Resultados:** Com as EB1, EB2, EB3, EB4, EB5, EB6 e EB7 foram localizadas 12,555, 333,987, 5,265, 240, 14, 939 e 02 referências, respectivamente. Em relação às referências localizadas, por ano, independente da EB utilizada, foram encontrados documentos publicados entre os anos de 1916 e 2024 com predomínio das áreas de conhecimento: Ciências Agrárias e Biológicas, Ciência ambiental, Engenharia, Ciências sociais, Energia, Negócios, Gestão e Contabilidade, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular. A grande quantidade de pesquisas relacionadas aos temas sustentabilidade (EB2), ciência do solo (EB1) mostra o número de pesquisas em relação ao tema e sua procura. Já na interação (EB6) é devido os temas serem amplamente discutidos e relacionados. A pouca existência de referências relacionadas à interação entre os temas ciências do solo e agroecologia (EB5), bem como a interação entre todos os temas (EB7), evidencia a necessidade de novas pesquisas que relacionem esses temas. **Conclusão:** Embora os termos isolados e combinados aos pares sejam relevantes, ainda há necessidade de se considerar o uso estratégico da ciência do solo visando a sustentabilidade de sistemas de cultivo agroecológicos.

**Palavras-chave:** Substratos, Agroecossistemas sustentáveis, Agricultura familiar, Pedologia, Agroecologia.



## POTENCIAL DA CIÊNCIA DO SOLO NA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE CULTIVO AGROECOLÓGICOS

JOSÉ JERÔNIMO SANTOS SARAIVA; MIGUEL AVELINO BARBOSA NETO; HELOISA CARLA MEDEIROS DANTAS; ALICIA SILVA ALVES LIRA; FRANKLIN ALVES DOS ANJOS

**Introdução:** O uso da ciência do solo pode ser considerado um dos mais importantes para o crescimento e desenvolvimento de vários organismos vivos, se torna também fundamental no ecossistema por se tratar do principal substrato no favorecimento e crescimento das plantas. Sendo assim, a agroecologia surge como uma ferramenta de melhoria para esse tipo de cultivo orgânico e ecológico, garantindo assim a sustentabilidade, tema mais discutido nos últimos tempos. **Objetivo:** Objetivou-se realizar uma pesquisa bibliométrica sobre o Potencial da ciência do solo na sustentabilidade de sistemas de cultivo agroecológicos. **Metodologia:** A pesquisa é quantitativa, aplicada, explicativa e do tipo bibliográfica. Realizada no dia 09/01/2023 na base de dados Scopus, utilizando-se as seguintes EB - estratégias de busca: EB1= (“*Soil science*”), EB2= (*Sustainability*), EB3= (*Agroecology*), EB4= (“*Soil science*”) AND (*Sustainability*), EB5= (“*Soil science*”) AND (*Agroecology*), EB6 = ((*Sustainability*) AND (*Agroecology*)) e EB7= (“*Soil science*”) AND (*Sustainability*) AND (*Agroecology*)). **Resultados:** Com as EB1, EB2, EB3, EB4, EB5, EB6 e EB7 foram localizadas 12,555, 333,987, 5,265, 240, 14, 939 e 02 referências, respectivamente. Em relação às referências localizadas, por ano, independente da EB utilizada, foram encontrados documentos publicados entre os anos de 1916 e 2024 com predomínio das áreas de conhecimento: Ciências Agrárias e Biológicas, Ciência ambiental, Engenharia, Ciências sociais, Energia, Negócios, Gestão e Contabilidade, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular. A grande quantidade de pesquisas relacionadas aos temas sustentabilidade (EB2), ciência do solo (EB1) mostra o número de pesquisas em relação ao tema e sua procura. Já na interação (EB6) é devido os temas serem amplamente discutidos e relacionados. A pouca existência de referências relacionadas à interação entre os temas ciências do solo e agroecologia (EB5), bem como a interação entre todos os temas (EB7), evidencia a necessidade de novas pesquisas que relacionem esses temas. **Conclusão:** Embora os termos isolados e combinados aos pares sejam relevantes, ainda há necessidade de se considerar o uso estratégico da ciência do solo visando a sustentabilidade de sistemas de cultivo agroecológicos.

**Palavras-chave:** Substratos, Agroecossistemas sustentáveis, Agricultura familiar, Pedologia, Agroecologia.



## REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POR MEIO DA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

HIAN CUNHA COSTA; ADANA TEIXEIRA GONZAGA

**Introdução:** Para diminuir ou evitar os impactos ambientais que podem ser produzidos por uma construção é necessário pensar de maneira sustentável, surgindo então a arquitetura sustentável, que tem como finalidade um desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, usando os métodos de reutilização de forma inteligente para que não seja necessária a extração de recursos naturais, inclusive contar com auxílio dos recursos e inovações tecnológicas para o aprimoramento dessa realidade, fundamentando-se em projetos de reaproveitamento e preservação. **Objetivos:** Este trabalho apresenta informações de uma revisão bibliográfica que teve como objetivo analisar a implementação de projetos, onde foram aplicados conceitos de sustentabilidade, visando a diminuição no impacto ambiental e preservação dos recursos naturais, além de ressaltar o papel do conforto ambiental e da eficiência energética. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática de publicações das bases de dados da CAPES. Os termos de busca utilizados para a realização da pesquisa foram, “Arquitetura” e “Sustentabilidade”, “Impacto Ambiental”, buscando uma melhor representação do atual estado da arte, foi selecionado o período de 2002 a 2022, filtrando as obras a partir do idioma selecionado “Português”. Alguns parâmetros para a seleção dos projetos foram: indicadores da qualidade em sustentabilidade nos projetos; Avaliação da redução impacto ambiental do empreendimento através do consumo de água e de energia, redução da geração de resíduos, educação sobre os conceitos de sustentabilidade, redução da mutação do ecossistema, comparação das avaliações do empreendimento com os indicadores relacionados. **Resultados:** Mostra-se que através de um projeto bem planejado, é possível uma economia de litros de água potável por ano, redução de consumo de energia elétrica, aumento da biodiversidade, redução e/ou reutilização dos resíduos sólidos de uma obra, além dos aspectos sociais, somados a qualidade de vida proporcionada pelo ambiente construído, sintetização das relações entre construção e meio ambiente, implicando em mudanças, que possam atender as necessidades da edificação e da habitação. **Conclusão:** Conclui-se, que projetos voltados para a arquitetura verde e até mesmo para o público em geral precisam dar a devida relevância aos conhecimentos sobre sustentabilidade além buscar novas opções que beneficiem o ecossistema e um novo modo de vida sustentável.

**Palavras-chave:** Economia, Ecossistema, Edificação, Biodiversidade, Meio ambiente.





## RELEVÂNCIA DA AGRICULTURA DIGITAL COMO ESTRATÉGIA PARA SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO

JOSÉ JERÔNIMO SANTOS SARAIVA; FRANKLIN ALVES DOS ANJOS; MIGUEL AVELINO  
BARBOSA NETO; ROSANA ARAUJO MARTINS LUCENA; RENER LUCIANO DE SOUZA  
FERRAZ

**Introdução:** As mudanças climáticas vem causando desequilíbrio e vulnerabilidade nos agroecossistemas, sobretudo pela ação antrópica, e efeitos climáticos extremos, o que pode colocar em risco a produção agrícola, nesse sentido a comunidade acadêmica vem buscando soluções e tecnologias alternativas e de fácil acesso para facilitar ou diminuir esse problema, o que é possível através de agricultura digital ou inteligência artificial. **Objetivo:** Objetivou-se realizar uma pesquisa bibliométrica sobre a relevância da agricultura digital como estratégia para sustentabilidade no semiárido. **Metodologia:** A pesquisa tem caráter quantitativa, aplicada, explicativa e tipo bibliográfica. Realizada no dia 19/12/2022 na base de dados Scopus, utilizando-se as seguintes EB - estratégias de busca: EB1 = (“*Digital agriculture*”), EB2 = (*Semiarid*), EB3 = (*Sustainability*), EB4 = (“*Digital agriculture*”) AND (*Semiarid*), EB5 = (“*Digital agriculture*”) AND (*Sustainability*), EB6 = ((*Semiarid*) AND (*Sustainability*)) e EB7 = (“*Digital agriculture*”) AND (*Semiarid*) AND (*Sustainability*). **Resultados:** Com as EB1, EB2, EB3, EB4, EB5 e EB6, foram localizadas 621, 34.009, 330,508, 01, 61 e 1275 referências, respectivamente. Enquanto que a estratégia de busca EB7 não obteve nenhuma referência relacionado ao tema. Em relação às referências localizadas por ano, independente da EB utilizada, foram encontrados documentos publicados entre os anos de 1905 e 2024 com predomínio das áreas de conhecimento: Ciências Agrárias e Biológicas, Ciência Ambiental, Ciências Sociais, Engenharia, Energia e Ciências da Terra e Planetárias. A grande quantidade de pesquisas relacionadas ao tema sustentabilidade (EB3), é porque se torna um tema amplamente discutido e bem trabalhado por pesquisadores. Contudo, o fato de não haver referência na interação (EB7) mostra poucas ou nenhuma pesquisa relacionadas ao tema relevância da agricultura digital como estratégia para sustentabilidade no semiárido. **Conclusão:** Dessa forma, é possível afirmar que esse tema tem grande necessidade de novas pesquisas para ser discutido e apresentar resultados satisfatórios.

**Palavras-chave:** Aprendizado de máquina, Agroecossistemas sustentáveis, Agricultura familiar., Tecnologia agrícola, Inteligência artificial.



## SUSTENTABILIDADE E SANEAMENTO

ESTEFANIA HETMAN DE ALMEIDA CACIATO; ESTEFANIA HETMAN DE ALMEIDA CACIATO

**1. Introdução:** O caso apresentado refere-se ao Programa Ação Sustentável desenvolvido pela empresa de saneamento em Campinas/SP.

**2. Objetivo:** Demonstrar que a Sustentabilidade empresarial no saneamento promove a inclusão da população mais vulnerável, através do fornecimento de ligação de água individualizada aos núcleos.

**3. Metodologia:** pesquisa e referência bibliográfica.

**4. Resultado:** O “PAS” visa assegurar o acesso à água potável e segura para população vulnerável em Campinas. No Brasil, quase 35 milhões de pessoas vivem sem água tratada e a parcela marginalizada da população, estabelece-se em áreas periféricas. Os moradores dessas áreas valem-se de mecanismos clandestinos para obterem acesso à água potável ou poços. A adoção desses meios ocasiona prejuízo ao ecossistema e doenças na população. Oportuno trazer dados IPEA, em “Vulnerabilidade social no Brasil: conceitos, métodos e primeiros resultados para municípios e regiões metropolitanas brasileiras”, região Sudeste apresentou desempenho fraco na redução do índice de vulnerabilidade social em macrorregiões, porque a dimensão que impediu maior redução da vulnerabilidade social foi a infraestrutura urbana, cuja queda foi de 6%, ante a redução nacional de 28%. A política pública sustentável no saneamento é fundamental para qualidade de vida da população carente. Após, a pandemia COVID-19, através do "PAS", o fornecimento de água potável aos núcleos no ano de 2021, correspondeu ao atendimento de 14.702 famílias de núcleos através de ligações coletivas de água. No que pese, a população vulnerável ser atendida pela ligação coletiva de água, esse sistema não é inclusivo, porque, não garante tratamento equitativo entre os cidadãos. Acesso ao sistema de água potável na forma individualizada, torna o cidadão responsável pelo seu uso consciente e o integra à sociedade. Há outras vantagens para o cidadão, tais como: valorização da região, aumento na frequência escolar, emprego, etc.... Já, para prestadora de serviços de saneamento verifica-se: redução de perdas no sistema de abastecimento, melhoria na qualidade, aumento de receita e responsabilidade social.

**5. Conclusão:** Pelo exposto, o Programa Ação Sustentável - “PAS” é importante para o desenvolvimento sustentável no setor do saneamento, uma vez que há redução das desigualdades sociais e corrobora com a consecução dos objetivos de desenvolvimento sustentável/ONU.

**Palavras-chave:** Desigualdade social, Política pública, Saneamento, Sustentabilidade, Vulnerável.



## UM BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONSIDERANDO SEUS MARCOS HISTÓRICOS

ALANNY CHRISTINY COSTA DE MELO

**Introdução:** a educação ambiental é considerada uma atividade essencial para garantir o desenvolvimento sustentável comprometido com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos na busca de soluções e alternativas que permita uma convivência digna e voltada para o bem comum. Apesar de ser praticada desde os mais remotos tempos, o termo educação ambiental é bem recente, tendo surgido por volta da do início da década de 70 **Objetivos:** elencar e analisar os principais eventos mundiais que abordaram as questões ambientais visando o desenvolvimento de uma Educação Ambiental voltada para formação e conscientização quanto à responsabilidade socioambiental. **Materiais e Métodos:** o estudo consistiu, em pesquisas bibliográficas a partir de publicações jornalísticas, relatórios e documentos oficiais, artigos científicos, dissertações, e teses para constituir uma linha temporal dos eventos que marcaram historicamente a Educação Ambiental. **Resultados:** a Conferência de Estocolmo, em 1972 foi um marco histórico por ser tratar do primeiro grande encontro internacional para discutir os problemas ambientais. Esse foi o primeiro evento organizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para discutir questões ambientais, no qual ocorreu inserção da temática da Educação Ambiental. Outro marco histórico a ser destacado é a Conferência Eco-92 ou Rio-92 foi a primeira Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992. Considerada, até então, a maior conferência já realizada no planeta, na qual foi estabelecida a Agenda 21. Mais recentemente, em 2015, durante uma Cúpula de Desenvolvimento Sustentável na Assembleia Geral da ONU, os 193 países membros da organização lançaram uma nova agenda, a Agenda 2030, a qual aborda 17 itens que compõem Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que abrangem diferentes temas, não só consideram os aspectos ambientais como também sociais, demonstrando que sociedade e meio ambiente devem ser discutidos juntos. **Conclusão:** a educação ambiental é considerada uma área do ensino voltada para a conscientização dos indivíduos sobre os problemas ambientais e como ajudar a combatê-los, conservando as reservas naturais e não poluindo o meio ambiente. Entretanto é um tema ainda pouco difundido, sendo restrito a grandes conferencias mundiais.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Marcos históricos, Conferências, Onu, Ods.



## VIVEIRO EDUCADOR PRODUZINDO E DISTRIBUINDO MUDAS EM IVINHEMA-MS

ANA JÚLIA BAZILIO DOS SANTOS; VITÓRIA AKEMI SILVA IDE; MATEUS CARMINATI MEURER; CAIO KAZU HAMAMOTO ITAYA; MARCIA CONCEIÇÃO DE SOUZA SILVA

**INTRODUÇÃO:** O crescimento de muitas cidades pode ter relação direta ou indireta à degradação de ecossistemas, fragmentação florestal, perda de biodiversidade, entre outros. Tendo em vista a importância da preservação do meio ambiente como menciona o ODS-15, cujas metas estão relacionadas à proteção, recuperação e uso sustentável das florestas e conservação da biodiversidade, temos como fortes aliadas as atividades educacionais desenvolvidas na educação básica como a produção e a distribuição gratuita de mudas. **OBJETIVOS:** Distribuir gratuitamente mudas de espécies nativas da região para a comunidade, contribuir com a arborização e o reflorestamento do município e sensibilizar estudantes e munícipes para a preservação do meio ambiente. **METODOLOGIA:** As mudas foram produzidas no viveiro da escola, utilizou-se substrato preparado pela mistura de terra vermelha, esterco e palha de café, como recipientes foram utilizadas garrafas PET e caixinhas de leite, as sementes foram coletadas no entorno da escola e em fragmentos florestais da região, a semeadura, o plantio e replantio e os cuidados com as mudas foram desenvolvidos pelos estudantes durante o período letivo e também no contra turno sob orientação de professores. A ação foi realizada na praça central, no mês de novembro de 2022, no evento semanal intitulado “Feira da Lua”, houve parceria com acadêmicos do grupo Pet Verde Legal do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e com a ONG Ivibio que também contribuíram com quantidade expressiva de mudas. **RESULTADOS:** Na ocasião nossa escola distribuiu 180 mudas de 20 diferentes espécies, com esta atividade conseguimos sensibilizar os estudantes para a diminuição de impactos ambientais antrópicos aproximando-os mais do meio ambiente e também conseguimos incentivar os munícipes com ações que visam a recuperação de áreas e a restauração do ambiente a partir das mudas que levaram para plantar na sua propriedade rural ou urbana. **CONCLUSÃO:** A atividade relatada apresenta aderência ao ODS-15 estabelecido pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), pois a partir do plantio das mudas é possível proteger e restaurar ecossistemas terrestres, assim como diminuir a degradação dos solos e a perda da biodiversidade.

**Palavras-chave:** Ods-15, Biodiversidade, Mudas, Educação ambiental, Estufa.



## **A ESCOLA COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGENS PARA TRABALHAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ASSOCIADA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS**

**SYLVIA KALINE DO VALE XAVIER; DANIELA PEREIRA DO NASCIMENTO;  
ROZICLEIDE BEZERRA DE CARVALHO; KADYDJA KARLA NASCIMENTO  
CHAGAS; RÔMULO MAGNO OLIVEIRA DE FREITAS**

### **RESUMO**

As tartarugas marinhas fazem parte de uma cadeia de relações ecológicas fundamental para o desenvolvimento e sobrevivência de todo o ecossistema que inclui as praias, as dunas e os oceanos. As causas dos declínios de populações de espécies nos ambientes marinhos e terrestres estão associadas às atividades humanas. Portanto é essencial que indivíduos moradores de Touros/RN uma comunidade litorânea, que convive com a fauna marinha, tenha a concepção da importância da manutenção de uma cultura de pesca sem impacto ambiental. O objetivo geral da pesquisa é realizar uma pesquisa bibliográfica que possa subsidiar a elaboração de uma unidade didática articulando resolução de problemas, educação ambiental e situações socioambientais local para ensinar Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em uma Escola Pública Estadual do Município de Touros/RN. Em relação à abordagem, é uma pesquisa qualitativa, quanto à natureza, é básica, quanto aos objetivos, é exploratória e descritiva e no tocante aos procedimentos, é uma pesquisa bibliográfica. Os instrumentos de coleta de dados foram artigos e teses do banco de dados da Capes que em seus títulos, resumos e palavras-chave enunciassem apresentassem categorias referentes à Educação Ambiental. Observamos que os autores selecionados para obter as informações preteridas em relação à importância da inclusão da Educação Ambiental no currículo da Educação Básica estão em acordo. Eles concordam que infelizmente, esse objeto de estudo ainda é trabalhado com os/as estudantes por profissionais sem qualificação, o que resulta em uma compreensão reducionista por parte dos/a estudantes sobre o referido objeto. Pensando nessa direção, foi possível elaborar uma unidade didática multidisciplinar para utilizar em sala de aula em Ciências, tendo como principal caminho, o diálogo entre o contexto local, a Educação Ambiental e a resolução de problemas socioambientais do contexto em que os/a estudantes da escola estudada na disciplina de Ciências, possam iniciar a compreensão da sua responsabilidade no planeta em que vivem.

**Palavras-chave:** Tartarugas marinhas; Risco de extinção; Conservação; Touros/RN; Multidisciplinar.

### **ABSTRACT**

Sea turtles are part of a chain of ecological relationships that are fundamental to the development and survival of the entire ecosystem, which includes beaches, dunes and oceans. The causes of species population declines in marine and terrestrial environments are associated with human activities. Therefore, it is essential that individuals living in Touros/RN, a coastal community that coexists with marine fauna, have a conception of the importance of maintaining a fishing culture without environmental impact. The general objective of the research is to carry out a bibliographical research that can subsidize the

elaboration of a didactic unit articulating problem solving, environmental education and local socio-environmental situations to teach Science in the final years of Elementary School in a State Public School in the Municipality of Touros/RN. Regarding the approach, it is a qualitative research, regarding the nature, it is basic, regarding the objectives, it is exploratory and descriptive and regarding the procedures, it is a bibliographical research. The data collection instruments were articles and theses from the Capes database that, in their titles, abstracts and keywords, presented categories related to Environmental Education. We observed that the authors selected to obtain the neglected information regarding the importance of including Environmental Education in the Basic Education curriculum are in agreement. They agree that, unfortunately, this object of study is still worked with students by unqualified professionals, which results in a reductionist understanding on the part of students about said object. Thinking in this direction, it was possible to elaborate a multidisciplinary didactic unit to be used in the Science classroom, having as its main path, the dialogue between the local context, Environmental Education and the resolution of socio-environmental problems of the context in which the students of the school studied in the discipline of Sciences, can begin to understand their responsibility in the planet where they live.

**Key Words:** Sea turtles; Risk of extinction; Conservation; Touros/RN; Multidisciplinary

## 1 INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são animais com ciclo de vida longo, são seres pulmonados, com grande capacidade de permanência debaixo d'água, quer em repouso, quer em busca de alimento. Tal capacidade resulta da eficiente distribuição do oxigênio pelo corpo, somada ao baixo nível metabólico e um pequeno auxílio da respiração acessória, possibilitada pela troca de gases em órgãos como a cloaca e a faringe (Lutcavage & Lutz, 1997).

Segundo TAMAR (2005), até a década de 1970, não havia iniciativa alguma de conservação marinha no Brasil e o país carecia de informações científicas sobre as tartarugas marinhas. De acordo com a NUMAR – Núcleo de Meio Ambiente Renovável, ONG atuante na cidade, Touros conta com três espécies de tartarugas das cinco existentes no Brasil, que são a pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). A primeira é a espécie mais frequente nas praias. As tartarugas marinhas fazem parte de uma cadeia de relações ecológicas fundamental para o desenvolvimento e sobrevivência de todo o ecossistema que inclui as praias, as dunas e os oceanos.

Sendo residentes do município de Touros/RN e professoras de Biologia E.M. e Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental de uma determinada escola pública dessa cidade, viemos observando um certo desconhecimento dos/as estudantes em relação à importância que a flora e fauna marinhas apresentam para o meio ambiente, seja nas esferas terrestre, aérea ou aquática. Foi pensado, inicialmente, em realizar a pesquisa bibliográfica para subsidiar o estudo de campo, que seria uma pesquisa-ação, pois tínhamos a intenção de realizar um projeto de iniciação à pesquisa, com base na resolução de problemas socioambientais, considerando, de início, as questões locais, de modo a incluir, no currículo de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, a Educação Ambiental como esteio para desenvolver atividades envolvendo a situação-problema identificada. Assim, buscar mudanças de atitudes dos/as estudantes em relação à importância da conservação e preservação do meio ambiente, de forma que eles pudessem compartilhar esses novos conhecimentos no ambiente familiar e de amizade.

Com a oficialização da chegada da Pandemia mundial em 2020, ocasionada pela COVID-19, foi necessário o distanciamento social, com isso, as escolas foram fechadas. Diante desse contexto, enunciamos como problema de pesquisa: a fundamentação teórica apresentada

pelos textos selecionados sobre Educação Ambiental poderá subsidiar a elaboração de uma unidade didática em diálogo com a resolução de problemas e situações socioambientais locais, para ensinar Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental da referida escola no município de Touros?

Com a finalidade de responder ao problema de pesquisa, esse estudo tem o objetivo geral de realizar uma pesquisa bibliográfica que possa subsidiar a elaboração de uma unidade didática multidisciplinar e uma sugestão de uma unidade interdisciplinar a ser apresentada aos professores da escola, articulando resolução de problemas, Educação Ambiental e situações socioambientais local para ensinar Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em uma Escola Pública Estadual do Município de Touros/RN.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Na metodologia da pesquisa, apresentaremos o estudo quanto aos fundamentos teórico-metodológicos, o percurso metodológico, os procedimentos e como foram organizados e analisados os dados. Este estudo, quanto à sua natureza, é uma pesquisa básica que se caracteriza por seu interesse teórico, isto é, que os resultados sejam para contribuir com novos conhecimentos; prospectivo para a resolução de problemas, portanto, visa constituir para outros pesquisadores um caminho para uma pesquisa aplicada (Lakatos & Marconi, 2021). Pesquisas de natureza básica podem contribuir para a ampliação do conhecimento científico e sugerir novas questões a serem investigadas (Gil, 2011).

Em relação aos objetivos, trata-se de um estudo exploratório e descritivo. Para Lakatos e Marconi (2021), os estudos exploratórios são investigações de pesquisas empíricas cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: descrever hipóteses; aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa; modificar e clarificar conceitos. E é descritivo porque visa descrever uma dada realidade.

Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa. A pesquisa qualitativa pode ser definida como a que se fundamenta, principalmente, em análises qualitativas, caracterizando-se, em princípio, pela não utilização de instrumental estatístico na análise dos dados em articulação com a matriz epistêmica estabelecida para discutir os resultados encontrados nos instrumentos de coleta de dados (Bardin, 2016).

O percurso metodológico da pesquisa ocorreu em quatro etapas, conforme demonstrado no Tabela 1.

**Tabela 1: Percurso metodológico da pesquisa**

<b>Etapas</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Instrumentos de coleta de dados</b>
Primeira Etapa	Conhecer concepções de diferentes autores sobre Educação Ambiental, em articulação com conceitos afins.	Artigos e teses – Capes
Segunda Etapa	Identificar, em artigos da Plataforma Scielo, as categorias ou descritores: Educação Ambiental, degradação ambiental, impacto ambiental, percepção ambiental, aprendizagem, protagonismo estudantil e juvenil, Educação Ambiental nas escolas públicas, tartarugas marinhas, sustentabilidade e meio ambiente.	Artigos, dissertações e teses – Capes

Terceira Etapa	Elaborar uma proposta de unidade didática a partir da resolução de problemas socioambientais do contexto local, com foco na Educação Ambiental.	
Quarta etapa	Sugerir uma proposta de um projeto interdisciplinar sobre educação e conservação das tartarugas marinhas entre filhos de pescadores da comunidade de Touros/RN para a escola.	

Os procedimentos para a realização da pesquisa bibliográfica ocorreram em três etapas, de acordo com o Tabela 2. Foram selecionados dez textos (artigos e teses do banco da Capes), sendo que cada um deles foi codificado para a sua identificação (Texto 1 a Texto 10). Os textos selecionados foram aqueles nos quais identificou-se as categorias de análise expressas no Tabela 3. Portanto, trata-se da análise de conteúdo, fechada na perspectiva de Bardin (2016). Em relação à terceira e quarta etapas, cujos objetivos se encontram no Tabela 1, a proposta de unidade didática a partir da resolução de problemas socioambientais corresponde com a sugestão de uma proposta de uma unidade didática interdisciplinar para ser elaborada pelos professores da escola.

**Tabela 2: Etapas dos procedimentos utilizados para análise dos textos**

Etapas	Objetivos específicos
Primeira Etapa	Pré-análise: definição dos objetivos específicos.
Segunda Etapa	Organização do material – os textos (artigo, dissertações e teses – Capes); estabelecimento das categorias; seleção das referências para análise, segundo categorias de análise (classificação (ano/autor/título do texto/descriptores ou categorias; numeração de cada texto).
Terceira Etapa	Tratamento dos dados (interpretações e inferências).

Para organização dos procedimentos da pesquisa, organizamos uma tabela (Tabela 3), no qual expomos as categorias de análise selecionadas previamente, para observar sua coerência em relação aos objetivos propostos na pesquisa.

**Tabela 3: Categorias de análise em relação aos objetivos propostos**

Objetivos específicos	Categorias de análise
Conhecer concepções de diferentes autores sobre Educação Ambiental em articulação com conceitos afins.	Educação ambiental e termos afins.
Identificar em artigos da Plataforma Capes as categorias ou descritores: educação ambiental, degradação ambiental, impacto ambiental, percepção ambiental, aprendizagem, protagonismo estudantil e juvenil, educação ambiental nas escolas públicas, tartarugas marinhas, sustentabilidade e meio ambiente.	educação ambiental, degradação ambiental, impacto ambiental, percepção ambiental, aprendizagem, protagonismo estudantil e juvenil, educação ambiental nas escolas públicas, tartarugas marinhas, sustentabilidade e meio ambiente.

Os dados obtidos nos instrumentos foram organizados em uma tabela em que estão



apresentados os resultados da pesquisa. A análise do conteúdo foi realizada considerando as ideias dos autores selecionados e explicitados no Tabela 4. Foram realizadas inferências, interpretações e informações obtidas mediante à legislação ambiental e entidades que orientam para a importância do objeto de estudo dessa pesquisa. Poderão se fazer presentes nas discussões, visto que dialogam com as ideias da matriz teórica estabelecida e são relevantes para se pensar na inclusão deste nos currículos escolares.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentaremos as informações obtidas nos instrumentos de coleta de dados, conforme o Tabela 4. As informações foram analisadas à luz da matriz epistêmica estabelecida. É relevante informar que, na análise, apresentaremos os argumentos que são comuns entre os autores em relação ao tema estudado.

**Tabela 4: Resultado da coleta dos dados nos referenciais estabelecidos**

Textos/Ano	Título do artigo	Autores	Palavras-chave/Descritores
Texto 1 2011	Concepções de educação ambiental e suas abordagens políticas: análise de trabalhos dos Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental (I, II e III EPEA)	Viviane da Silva Junta Luiz Carlos Santana	- Educação ambiental transformadora. Educação Ambiental Concepção ambiental
Texto 2 2022	Estudo da percepção de alunos da educação básica sobre os problemas socioambientais de Urussanga (SC) por meio de Mapas mentais	Camila Porto de Medeiros Viviane Kraieski de Assunção	-Educação Ambiental -Degradação Ambiental
Texto 3 2022	O impacto de uma trilha ecológica na ampliação das concepções de natureza em alunos de uma unidade de conservação	Adrielly de Kássia Menezes Pinto Luciane Barbosa Lopes Davison Márcio Silva de Assis Ana Cláudia Caldeira Tavares- Martins	-Educação Ambiental; - Impacto ambiental
Texto 4 2009	Percepção Ambiental: Implicações para a Educação Ambiental	Alecsandra Santos da Cunha Eugênio Batista Leite	Educação Ambiental Percepção Ambiental
Texto 5 2022	Educação Ambiental: O impacto do plástico no meio ambiente.	Leticia Alvarenga de Paula Eduardo	Educação Ambiental Aprendizagem
Texto 6 2019	A escola e o seu papel na construção do protagonismo juvenil	Robson Gomes Sá	- Protagonism o estudantil Protagonismo juvenil
Texto 7 2016	Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: pesquisa, desafios e perspectivas.	Jozélia Maria de Sousa Correia Ednilza Maranhão dos Santos; Geraldo Jorge Barbosa de Moura	Conservação Tartarugas marinhas Biota marinha

Texto 8 2022	Educação ambiental na visão de professores: Caminhos e reflexões	André Slaviero Bruno Fernandes Antunez Vidica Bianchi Maria Cristina Pansera-de- Araújo	Educação Ambiental - Concepção Ambiental
Texto 9 2022	Educação ambiental em instituições públicas de ensino como estratégia para a sustentabilidade	Daiane Ferreira Arantes Beraldo Lucas Oliveira Silva Tiago Emanuel Rodrigues Thomas do Vale Silvane Vestena	Educação ambiental nas escolas públicas Meio ambiente
Texto 10 2021	Impacto da educação ambiental na educação municipal de Jaciara MT: uma análise sob a ótica da ecologia	Domingo Braun Jairo Afonso Henkes	Sustentabilidade - Educação ambiental nas escolas

Na análise das informações preteridas, observamos que, nos textos dos autores selecionados em relação à importância de a Educação Ambiental ser incluída no currículo das escolas, os argumentos apresentados dizem respeito à urgência dessa inclusão. Todos estão de acordo em seus argumentos, justificativas que têm como base a cientificidade. As categorias estabelecidas para identificar nos textos selecionados foram observadas e outras afins que julgamos relevantes, pois as consideramos importantes pelo fato de permitir a sua inclusão nas aulas de Ciências. Portanto, presentes na sugestão de unidade didática para desenvolver nesse componente curricular.

Os autores são de comum acordo que, nos currículos das escolas, é necessário o diálogo com as metas dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), de modo que crianças, adolescentes, jovens e adultos possam tomar os problemas ambientais como também das suas responsabilidades. Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade, defendem os autores. Todos eles são categóricos em afirmar: garantir a sustentabilidade ambiental é responsabilidade de todos, bem como é urgente a elaboração de uma Política Pública Nacional voltada para a Educação Ambiental no currículo escolar, no sentido de uma conscientização e prevenção dos recursos naturais essenciais para o interesse comum de gerações presentes e futuras.

Para tanto, como expressam os autores, compreendemos a imprescindibilidade do fortalecimento das organizações sociais e comunitárias, a redistribuição de recursos mediante parcerias, de informação e formação para participar crescentemente dos espaços públicos de decisão e para a construção de instituições pautadas por uma lógica de sustentabilidade e solidariedade. Diversas experiências, nacionais e internacionais, mostram que, havendo vontade política, é possível viabilizar ações governamentais pautadas pela adoção dos princípios de sustentabilidade ambiental conjugada a resultados na esfera do desenvolvimento econômico e social. A sustentabilidade como meta universal e como princípios educativo e pedagógico.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante das teorizações e discussões acerca do objeto de estudo, observamos que a Educação Ambiental nos currículos escolares é imprescindível para que as diversas esferas sociais continuem reivindicando, mediante o exercício da cidadania e da democracia, por um ambiente saudável e equilibrado, que garanta melhores condições de vida para todos.

Acreditamos que esse tema deve se constituir como parte integrante do conhecimento da docência para ensinar, faz parte de suas necessidades formativas, portanto, é urgente que, na formação inicial e continuada desses(as) profissionais, esse objeto de conhecimento se transforme em objeto de investigação, de modo que eles(as) possam ser formados para associar a esse tema a resolução de problemas socioambientais nos diferentes contextos da vida dos/as estudantes.

Um planejamento interdisciplinar ou de integração curricular que possa ser materializado mediante projetos de iniciação científica é relevante para que possa permitir aos/as estudantes compreender o ambiente em que vivem, sendo agentes transformadores/as. A Educação Ambiental não deve ser compreendida como objeto de estudo somente da Biologia, Ciências ou Geografia, pois o meio ambiente é o próprio sujeito em intensa relação com a fauna, a flora, os recursos minerais e todos aqueles componentes que fazem parte do Planeta Terra. Portanto, é de responsabilidade de todos/as.

Pensando nessa direção, foi possível elaborar uma unidade didática multidisciplinar para utilizar em sala de aula em Ciências, tendo como principal caminho o diálogo entre o contexto local, a Educação Ambiental e a resolução de problemas socioambientais do contexto em que os/as estudantes da escola que leciono Ciências, de modo que eles/as possam iniciar a compreensão da sua responsabilidade no planeta em que vivem. E, talvez, a proposição que apresento aos/as meus/minhas colegas professores/as sobre a importância da elaboração de um planejamento interdisciplinar nessa direção possa se materializar, de modo a ser contributiva para as aprendizagens discentes e docentes.

## REFERÊNCIAS

Bardin, L. (2016). *Análise do conteúdo*. Edições 70.

Beraldo, D. F. A., Silva, L. O., Rodrigues, T. E., Vale, T., & Vestena, S. (2022). Educação ambiental em instituições públicas de ensino como estratégia para a sustentabilidade. *Revista Insignare Scientia-IURIS*, 5(1), 151-168. <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12315>

Braun, D., & Henkes, J. A. (2021). Impacto da educação ambiental na educação municipal de Jaciara MT: uma análise sob a ótica da ecologia. *Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade*, 1(3), 218-231. <https://rbmaes.emnuvens.com.br/revista/article/view/81>

Correia, J. M. S., Santos, E. M., & Moura, G. J. B. (Orgs.). (2016). *Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas*. EDUFRPE.

Cunha, A. S., & Leite, E. B. (2009). Percepção ambiental: implicações para a educação ambiental.

*Sinapse Ambiental*, 66-79.

[http://www4.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE\\_ARQ\\_REVIS\\_ELETR20090930145741.pdf](http://www4.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE_ARQ_REVIS_ELETR20090930145741.pdf)

Eduardo, L. A. P. (2022). *Educação Ambiental: o impacto do plástico no Meio Ambiente* [Dissertação de Mestrado em Ciências, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-01042022-104112/pt-br.php>

Gil, A. C. (2011). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6. ed.). Atlas.

Jacobi, P. (2003). Educação ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, (118), 189-205. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2021). *Técnicas de pesquisa* (9. ed.). Atlas.

Lopes, F. A., & Tavares Júnior, M. J. (2021). Educação Ambiental nas Empresas: um olhar para a divulgação digital. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 10(21), 105-116. <https://doi.org/10.22292/mas.v10i21.973>

Lutcavage, M. E., & Lutz, P. L. (1997). Diving Physiology. In P. L. Lutz, & J. A. Musick (Eds.), *The Biology of Sea Turtles* (pp. 277-296). CRC Press.

Majmutov, M. J. (1983). *La Enseñanza Problémica*. Pueblo y Educación.

Medeiros, C. P., & Assunção, V. K. (2022). Estudo da percepção de alunos da educação básica sobre os problemas socioambientais de Urussanga (SC) por meio de mapas mentais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 17(2), 220-238. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.12415>

Pinto, A. K. M, Lopes, L. B., Assis, D. M. S., & Tavares-Martins, A. C. C. (2022). O impacto de uma trilha ecológica na ampliação das concepções de natureza em alunos de uma Unidade de Conservação. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 17(2), 369-388. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.12204>

fTAMAR. (2005). *As tartarugas marinhas no Brasil: Estado da Arte*. Projeto TAMAR/IBAMA, Fundação Pró-Tamar.



## A RECICLAGEM DE PAPEL NA ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS LÚDICOS PARA A EDUCAÇÃO REGULAR E INCLUSIVA

CARMEN MARIA MAZZI; RAYANE KLEN DUARTE DE SOUZA; GIOVANNA BUENO CORRETTI; LAURA VITÓRIA MENDONÇA

### RESUMO

O presente trabalho traz alguns modelos de materiais didáticos que foram criados e produzidos, de forma artesanal, a partir de uma massa de modelar feita de papel reciclado. Os objetivos principais desse trabalho foram: reduzir o volume do lixo escolar, a partir da coleta seletiva e reciclagem de papel na própria escola; estimular práticas que envolvam a sustentabilidade no ambiente escolar, promovendo o protagonismo dos alunos nas atividades; desenvolver ideias e materiais que possam auxiliar na educação dos próprios alunos da escola, tornando assim as aulas de ciências/biologia mais lúdicas e, criar modelos dos materiais didáticos, adaptados para a educação inclusiva de pessoas com deficiência visual. Os materiais didáticos criados foram: (a) diferentes modelos de células presentes nos seres vivos; (b) modelos de hemácias humanas pertencentes aos diferentes grupos sanguíneos do sistema ABO e modelos dos anticorpos (Anti-A e Anti-B) presentes no plasma dos diferentes grupos, entre outros. Depois de criados, os materiais foram utilizados em sala de aula por alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio para que pudessem melhor compreender os conceitos/conteúdos científicos. Alguns dos materiais didáticos foram adaptados e doados para o ensino de alunos com deficiência visual. Os resultados da utilização dos materiais didáticos durante as aulas, revelaram melhor aproveitamento e maior compreensão dos diferentes conceitos/conteúdos por parte dos alunos; O mesmo resultado foi obtido com os materiais adaptados ao ensino inclusivo de deficientes visuais. E, os alunos que participaram da produção dos materiais didáticos perceberam a importância de seu protagonismo na realização de atividades que podem construir um mundo mais criativo e sustentável, mais solidário e inclusivo para a sociedade da qual somos parte.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, educação, inclusão, conceitos biológicos;

### ABSTRACT

The present work brings some teaching materials models that were created and produced, in a handmade way, from a modeling clay of recycled paper. The main objectives of this work were: reduce the volume of the school waste, from selective collection and recycling of paper at the school; encourage practices that involve sustainability in this environment, promoting the students' protagonism in activities; develop ideas and materials that can help in the education of these students, thus making science/biology classes more playful and, create models of teaching materials, adapted for inclusive education for people with visual impairments. The didactic materials created were: (a) different models of cells present in living beings; (b) models of human red blood cells belonging to the different blood groups of the ABO system and models of Anti-A and Anti-B antibodies present in plasma, among others. Once created, the materials were used in the classroom by students from Elementary School II and High School so they could understand better the concepts/contents administered. Some of the teaching materials were adapted and donated for teaching students with visual impairments. The results of using

didactic materials during classes, in the teaching-learning process, revealed better use and greater understanding of different concepts/contents by students. The same result was obtained with materials adapted for inclusive teaching of the visually impaired. The students who participated in the production of didactic materials realized the importance of their protagonism in carrying out activities that can build a more creative and sustainable world, more solidary and inclusive for the society of which we are a part.

**Key Words:** sustainability; education; inclusion; biological concepts;

## 1 INTRODUÇÃO

Não é novidade alguma que a atividade humana produz resíduos, que quando líquidos compõem o esgoto e, quando sólidos, o lixo (SILVA Jr., C.; SASSON, S; 2002). Sabemos, porém, que temos que ter a consciência de destinarmos corretamente esses resíduos. Nas escolas, o principal resíduo que produzimos é o papel, o qual também é ator principal dos materiais didáticos. É natural que durante o processo de aprendizagem, os alunos descartem folhas ou pedaços de papel quando estão produzindo textos, recortando e montando cartazes, elaborando resumos, etc. A Redução, a Reutilização, a Reciclagem, a Recusa e o Repensar – 5 Rs da sustentabilidade (SILVA, S. et al, 2017) são cinco atitudes que nos vêm sendo orientadas há muitos anos. É hora da escola não apenas orientar na teoria, mas de realizar na prática essas ações.

Os papéis descartados em sala de aula (folhas de caderno, sulfite, cartolinas, seda, etc) podem ser reciclados; porém, ao serem descartados em lixo comum, misturam-se a restos de alimentos (casca de frutas, balas, chicletes, outros doces, etc) e acabam por se tornar impróprios para a reciclagem ou para o envio dos mesmos para a coleta seletiva. Então, é necessário que a coleta dos papéis, em sala de aula, já seja feita de maneira seletiva (separada).

O papel é formado por fibras celulósicas que se entrelaçam umas com as outras, garantindo sua resistência. A principal fonte de matéria prima para a obtenção industrial dessas fibras é a madeira proveniente do tronco das árvores (SANTOS, C. P. et al, 2001), portanto o papel tem sua fabricação dependente do plantio e corte de árvores. Ainda segundo Santos e colaboradores (2001), no Brasil, a produção de celulose e papel utiliza essencialmente espécies de eucalipto, que levam de seis a sete anos para atingir a idade de corte. Para produzir uma tonelada de papel são consumidas cerca de 20 árvores de eucalipto.

Em junho de 2012, durante a Rio+20 (Conferência das Nações Unidas, realizada no Rio de Janeiro) foram elaborados os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs) que representam um plano de ação com 17 objetivos globais para serem cumpridos até o ano de 2030 (ONU BR, 2015). Esse plano objetiva que, todos os países, cresçam e cooperem na agenda de 2030 a qual visa o desenvolvimento sustentável. Entre os ODSs estão: A Educação de Qualidade – ODS 4; Cidades e Comunidades Sustentáveis – ODS 11; Combate às Mudanças Climáticas – ODS 13; entre outros. Todos eles estão diretamente ligados ao cuidado com o planeta e com todas as formas de vida aqui presentes e, sobretudo no desenvolvimento de uma sociedade que evolua de maneira a se sustentar e cuidar dos recursos naturais para que os mesmos não falem às futuras gerações. No ODS 4 – Educação de qualidade – ainda é de fundamental importância, atividades educativas que promovam a educação de todos de maneira qualitativa. A busca pelo desenvolvimento de materiais didáticos que possam deixar as aulas mais interessantes e lúdicas são estratégias para o alcance da qualidade na educação, pois a educação é um processo dinâmico e espera-se que o professor promova experiências criativas

e críticas (TEDERIXE, C. L.; LIMA, N. R. W., 2020). E, se tais materiais ainda forem adaptados, poderão também incluir pessoas com deficiências. No caso das pessoas com deficiência visual, a adaptação dos materiais ao tato torna o processo ensino-aprendizagem mais acessível pois quando o aluno pode manuseá-lo, a captação de ideias e a construção do aprendizado podem ocorrer de forma mais efetiva (LIMA, P. C.; FONSECA, L. P., 2016). Sendo assim, o presente trabalho envolveu a prática da sustentabilidade na produção de materiais didáticos lúdicos destinados à educação regular e também à inclusiva de qualidade para o público da educação básica.

Os principais objetivos desse trabalho foram: (1) a redução do lixo escolar a partir da prática da coleta seletiva e da reciclagem do papel pelos alunos; (2) o desenvolvimento do protagonismo nos alunos para a construção de uma sociedade sustentável que se compromete com a preservação dos recursos naturais; (3) a produção de materiais didáticos, a partir de resíduos como o papel, destinados à educação regular e inclusiva de crianças, adolescentes e jovens da educação básica. É importante salientar ainda que esses objetivos contribuirão com as práticas propostas nos ODSs 4, 11 e 13 da ONU para a agenda 2030 (ONU BR, 2015), como anteriormente citados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia conforme publicada no periódico Ações Municipais para Proteção das Águas no Estado de São Paulo (2015) foi descrita em etapas para melhor apresentação.

Etapa 1: Coleta Seletiva de Papeis - Em cada sala de aula da unidade escolar foi colocada uma sacola confeccionada em tecido azul, exclusiva para a coleta dos papeis. Os alunos foram orientados sobre quais os tipos de papeis que poderiam ser ali depositados (aparas, folhas de sulfite, papel de caderno, panfletos, sobras de cartolina, entre outros).

Etapa 2: Picagem dos papeis coletados - As sacolas foram levadas ao laboratório da unidade escolar para iniciar-se o processo de separação e picagem dos papeis. A picagem foi realizada manualmente, pois tal prática preserva melhor as fibras de celulose contidas nos papeis.

Etapa 3: Preparo do Molho e Enxágue dos papeis - Os papeis picados foram mergulhados em uma bacia com água. Ao molho foi adicionada água sanitária para a higienização dos mesmos; os papeis permaneceram de molho por cerca de 24 horas. A seguir, a água com cloro foi escorrida e os papeis foram enxaguados com água limpa por duas vezes, para garantir a eliminação do cloro.

Etapa 4: Polpação (transformação do papel em polpa) - Os papeis foram, aos poucos, colocados em um liquidificador industrial, juntamente com água limpa e foram homogeneizados, formando-se uma polpa – a polpa de celulose reciclada. Em seguida, essa polpa foi colocada em um escorredor acoplado a um balde, para o escoamento da água. Esse processo prosseguiu até que todo papel fosse transformado em polpa. A água coletada nos baldes foi reutilizada para homogeneizar novas quantidades de papeis, no processo.

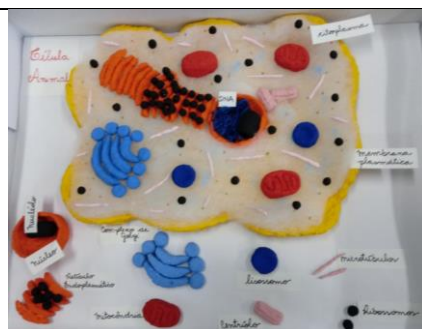
Etapa 5: Preparação de massa de modelar - Após a obtenção da polpa de papel reciclada, esta foi espremida com as mãos, para a retirada do excesso de água. Em seguida, a polpa (úmida) foi descompactada e misturada à cola branca e, homogeneizada com as mãos, até atingir o ponto de ser modelada.

Etapa 6: Modelagem artesanal dos componentes de diversos modelos didáticos - A massa de modelar (de papel reciclado) foi utilizada para a modelagem manual de diversos modelos didáticos para aulas de ciências e de biologia, dando origem a modelos: (a) dos 3 tipos básicos de células: a bacteriana, a animal e a vegetal, com suas estruturas características; (b) de hemácias dos diferentes grupos sanguíneos do sistema ABO, incluindo os anticorpos Anti-A e Anti-B (presentes no plasma sanguíneo); Outros materiais como: da estrutura de um cloroplasto para o estudo da fotossíntese; da estruturas das moléculas dos reagentes e produtos do processo

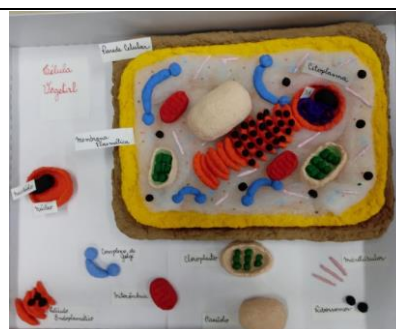
da fotossíntese, para melhor estudo e compreensão das Leis de “Conservação de Massas” – Lavoisier (1743 - 1794) e “Proporções Constantes” – Proust (1754 - 1826) ; estrutura do gineceu e do grão de pólen para estudo da reprodução das plantas angiospermas também foram criados. Etapa 7: Aulas experimentais com os modelos didáticos desenvolvidos - Assim que os modelos didáticos foram finalizados, os mesmos já começaram a ser utilizados em sala de aula com os alunos. Alguns dos materiais (modelos dos tipos de células) foram novamente produzidos e adaptados para o ensino de deficientes visuais e em seguida eles foram doados para instituição apropriada. Em algumas aulas simulamos o uso dos materiais com alunos que tiveram seus olhos previamente vendados, com o objetivo de testarmos a eficiência dos materiais didáticos desenvolvidos na modalidade de educação inclusiva.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso primeiro material foram os modelos de células bacteriana, animal e vegetal; eles foram utilizados nas aulas de ciências e foi possível observar um maior envolvimento dos alunos e uma maior elucidação das diferenças entre os tipos básicos de células que formam os organismos dos seres vivos, habilidade essa contida na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018)) para o 6º ano do Ensino Fundamental II. Os modelos de células produzidos de forma adaptada para a educação de alunos com deficiência visual foram apresentados e doados à instituição Olhos D’Alma de Jaboticabal (São Paulo). Esses resultados encontram-se presentes nas imagens da Figura 1. O relato de pessoas deficientes visuais que manusearem o material afirmou maior facilidade de compreensão de tais conceitos/conteúdos em ciências/biologia, devido ao fato de o material ser tátil. Esse resultado corrobora com um estudo de caso feito por Costa, A. F. S. e colaboradores (2019), onde modelos didáticos de células (confeccionados em E.V.A, massa de modelar, bolas de isopor e plástico) foram utilizados no estudo da biologia celular e possibilitaram a interação do aluno deficiente visual com o material e promoveu maior aprendizagem sobre os conteúdos biológicos. O diferencial do presente trabalho é o fato do nosso material tátil ser produzido com massa de modelar feita de papel reciclado, o que coloca em prática ações de sustentabilidade, como anteriormente citadas.



Modelo de Célula Animal

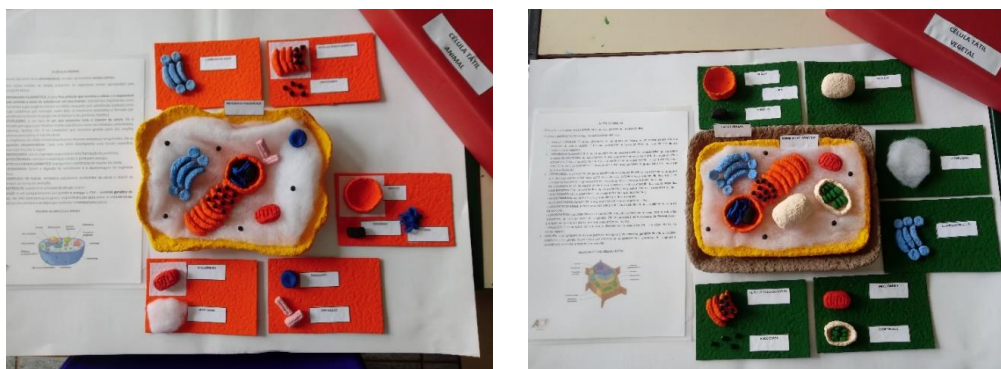


Modelo de Célula Vegetal





### Uso dos modelos de células em sala de aula



Modelos de células animal e vegetal adaptados para deficientes visuais



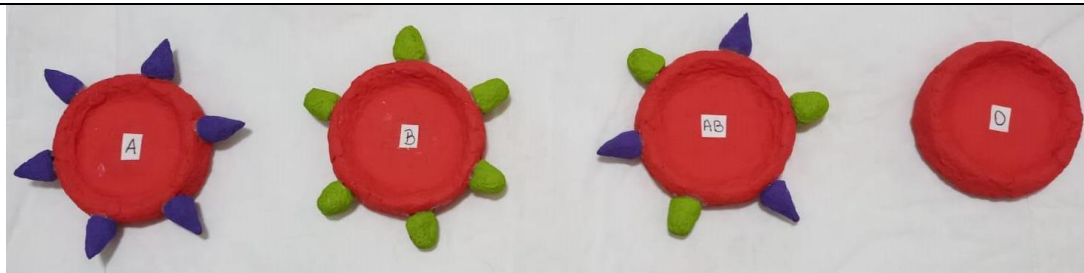
Apresentação/doação dos modelos de células à associação Olhos D'Alma de Jaboticabal/SP

Figura 1: Modelos de células animal e vegetal confeccionadas com massa de modelar de papel reciclado, para o ensino regular e para a educação inclusiva de deficientes visuais.

Nosso segundo material foi a produção de modelos didáticos de hemácias (células sanguíneas) pertencentes aos diferentes grupos do sistema ABO e os respectivos anticorpos (ou aglutininas) pertencentes ao plasma sanguíneo de cada grupo. Nesse material é possível compreender as diferenças existentes entre os tipos A, B, AB e O, a partir da análise da presença (ou não) de proteínas nas hemácias, como também a partir dos anticorpos (anti-A e anti-B) presentes no plasma de indivíduos de diferentes tipos sanguíneos; além disso, o material torna possível a compreensão dos processos de compatibilidade/incompatibilidade sanguínea, nos processos de doação de sangue. As imagens do material e da simulação de seu uso na educação inclusiva, aparecem na Figura 2.

O resultado da aplicação desse material nas salas de aula do ensino regular revelou que os alunos tiveram maior facilidade em entender as diferenças entre os tipos sanguíneos do sistema ABO (9º ano do Ensino Fundamental) e facilitou de forma efetiva, a compreensão dos processos de doação de sangue entre pessoas de tipos sanguíneos diferentes (2º e 3º anos do Ensino Médio). Na simulação do uso do material na educação inclusiva, os alunos, previamente de olhos vendados, ouviram toda a explicação teórica e foram tateando o material apresentado; logo após eles participaram de um teste oral de adivinhação, no qual acertaram, de forma satisfatória, as diferentes hemácias dos tipos sanguíneos. Isso demonstrou que o nosso material pode ser uma alternativa atraente e sustentável no processo de ensino/aprendizagem de pessoas com deficiência visual. Lima e Fonseca (2016) afirmam que pelo deficiente visual não ter (ou ter parcialmente) o sentido da visão, os demais sentidos podem e devem ser explorados.

Principalmente o tato, na percepção de dimensões, informações e texturas, e a audição, para a captação de ideias e construção do aprendizado.



Hemácias confeccionadas em papel reciclado, dos diferentes grupos sanguíneos: A, B, AB e O (da esquerda para a direita, respectivamente).



Hemácias dos grupos sanguíneos A (esquerda) e B (direita) com seus respectivos anticorpos (anti-A e anti-B) presentes no plasma.



Hemácias dos grupos sanguíneos AB (esquerda) e O (direita) e Anticorpos anti-A e anti-B presentes no plasma do tipo sanguíneo O (direita).



Uso do material dos diferentes tipos sanguíneos na educação de alunos com deficiência visual (simulação)

Figura 2: Modelos de hemácias dos diferentes tipos sanguíneos (A, B, AB e O) e de anticorpos (anti-A e anti-B) confeccionados com massa de modelar de papel reciclado, para o ensino regular e para a educação inclusiva de deficientes visuais.

#### 4 CONCLUSÃO

As conclusões desse trabalho revelaram que:

A coleta seletiva e a reciclagem de papel na escola foram significativas na redução do volume do lixo escolar produzido;

As práticas de sustentabilidade realizadas através desse trabalho desenvolveram o protagonismo e a consciência dos alunos na busca de uma sociedade mais sustentável;

Os materiais didáticos produzidos, além de envolverem práticas sustentáveis e serem duradouros, foram criativos e eficientes no processo ensino-aprendizagem tanto de alunos da educação regular, como de alunos da educação inclusiva.

#### REFERÊNCIAS

AÇÕES MUNICIPAIS PARA PROTEÇÃO DAS ÁGUAS NO ESTADO DE SÃO PAULO – 2014: **Arte e Reciclagem na Escola**, São Paulo: SMA Governo do Estado de São Paulo, v.1, p.43-44, 2015.

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

COSTA, A. F. S.; VINHOLI JÚNIOR, A. J.; GOBARA, S. T. Ensino de biologia celular por meio de modelos concretos: um estudo de caso no contexto da deficiência visual. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 50-64, 2019.

LIMA, P. C.; FONSECA, L. P. Recursos táteis adaptados ou construídos para o ensino de deficientes visuais. In XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA. II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 2016, Minas Gerais. **Anais (...)** Minas Gerais: UFSJ, 2016.

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

SILVA, S., FERREIRA, E., ROESLER, C., BORELLA, D., GELLATTI, E. BOELTER, F., MENDES, P. Os 5 R's da Sustentabilidade. **V Seminário de Jovens Pesquisadores em Economia & Desenvolvimento**, Universidade Federal de Santa Maria, 2017.

SANTOS, C. P., REIS, I. N., MOREIRA, J.E.B, BRASILEIRO, L. B. Papel: como se fabrica? **Química Nova Escola**, nº. 14, 2001.

SILVA Jr., C, SASSON, S. **Biologia**, Editora Saraiva, 6ª. Edição, p.453, 2002.

TEDERIXE, L. C., LIMA, N. R. W. Motivações para a produção de materiais didático de baixo custo para estudantes com deficiência visual. **Brazilian Journal of Policy and Development**, Vol. 2, n. 4, p. 184-216, 2020.



## **A REDUÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS OBTIDA PELA SUBSTITUIÇÃO DA RADIOGRAFIA CONVENCIONAL PELA RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA DIGITAL**

**ELAINE SOUZA DAS NEVES, ROBERTO TADEU PEREIRA MORAES, LUCIANA CERQUEIRA BATISTA DOS SANTOS**

### **RESUMO**

A produção de imagens radiográficas é imprescindível para a maioria dos tratamentos e diagnósticos odontológicos que envolvem a obtenção de imagens intracorporais. O gerador de raios X produz e emite esses raios, que atravessam as estruturas anatômicas a serem estudadas. Ao atravessá-las, os raios X perdem intensidade, em parte devido a diferenças de densidade das estruturas, e após isso, atingem o filme radiológico usado na radiologia convencional. A diferença de intensidade dos raios que atingem o filme radiológico produz impressões diferentes no filme, desenhando assim a imagem das estruturas estudadas. O filme radiológico é basicamente uma película plástica de poliéster coberta de gelatina contendo sais (haletos) de prata, que se reduzem quimicamente ao serem atingidos pelos raios X. A película do filme radiológico está envolta em camadas que se contaminam com as substâncias químicas usadas para que o filme radiológico se torne utilizável. Todas essas substâncias são altamente tóxicas para o meio ambiente e devem ser descartadas tecnicamente, com neutralização e isolamento na disposição final. Além dos resíduos oriundos dos componentes do filme radiológico, a radiologia convencional exige que a imagem formada pelos haletos de prata seja fortalecida, principalmente pela remoção do excesso desses haletos na película e catálise da reação de redução, operação que produz água de lavagem altamente contaminada. Exige também a existência de uma cadeia de indústrias produtoras desses componentes. Alguns resíduos do filme radiológico podem ser reciclados, tais como prata, chumbo, o invólucro plástico e própria película. A radiologia digital dispensa o uso do filme radiológico e todo o processo químico envolvido na sua revelação, não gerando nenhum resíduo químico, pois utiliza um sensor reutilizável que se sensibiliza ao receber os raios X. Esse sensor envia sinais eletrônicos para um computador, que exibe a imagem radiográfica em sua tela após processamento digital. A substituição da radiologia convencional pela radiologia digital produz de imediato a eliminação dos resíduos químicos do Grupo B, produzindo sustentabilidade ecológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** sustentabilidade, filme radiológico, resíduo químico, radiologia odontológica, radiologia digital.

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de imagens radiográficas exigida pela maioria dos procedimentos odontológicos é indispensável (KASTER et al., 2023; RAMOS et al., 2018) para obtenção de diagnósticos e acompanhamento da evolução do tratamento. Tida como uma grande evolução tecnológica e diagnóstica (PEREIRA et al., 2004) desde o início do século XX, quando foi inventada na Alemanha por W. C. Rontgen, a obtenção de imagens intracorporais tem ajudado a médicos, cirurgiões-dentistas e pacientes a conseguir a segurança do diagnóstico correto.

Especificamente, quando se usa na odontologia a radiografia convencional, um gerador de raios X emite esses raios (OLIVEIRA et al., 2012) em direção às estruturas bucais revelando anormalidades por detectar a diferença de densidade entre elas, já que esses raios são absorvidos diferentemente ao atravessá-las. Assim os raios, absorvidos de forma desigual por diferentes estruturas, chegam à película plástica impregnada com sais sensíveis aos raios (o filme radiográfico) com intensidades diferentes (OLIVEIRA et al., 2012), e gravam, sobre ela, as imagens das estruturas analisadas.

Apesar de já terem as imagens gravadas, a película ainda não possui condições de ser analisada. O excesso de sais precisa ser removido para que se mostre apenas a imagem das estruturas anatômicas (OLIVEIRA et al., 2012). O processo de remoção do excesso de sais é um processo por via úmida e envolve, além da água de lavagem, o uso de substâncias químicas e o consequente descarte dessas substâncias, da própria película e do seu invólucro (TAVARES, 2016). Esse passivo ecológico é evitado quando se usa a radiografia digital (NEVES et al., 2022).

A radiografia digital usa o mesmo emissor de raios X, mas esses raios são absorvidos não por uma película que precisa de posterior tratamento químico, mas sim por um sensor digital, eletronicamente sensível aos raios que, ao ser estimulado, envia sinais eletrônicos a um computador, que exibe em sua tela a imagem das estruturas anatômicas analisadas, após esses sinais serem decodificados e digitalizados (FREIRE et al., 2018). Todo o processo dura cerca de quatro segundos, a imagem pode ser editada e não gera qualquer resíduo. Assim, pode-se inferir que a radiografia digital exerce enorme vantagem sobre a radiografia convencional no tocante à geração de resíduos (FREIRE et al., 2018).

## 2 OBJETIVOS

Realizar uma revisão bibliográfica para avaliar a redução da emissão de resíduos químicos ocasionada pela substituição da radiografia convencional pela radiografia digital na odontologia e seu significado na obtenção da sustentabilidade.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para essa revisão de literatura foram selecionados artigos científicos em português publicados na base de dados Google Acadêmico, Portal de Periódicos CAPES/MEC e Biblioteca Eletrônica Scielo, usando como palavras-chave para busca: sustentabilidade, filme radiológico, resíduo químico, radiologia odontológica, radiologia digital.

## 4 RESULTADOS

A geração de resíduos pela sociedade moderna é um problema quantitativo e qualitativo. A sustentabilidade dessa mesma sociedade é afetada quantitativamente pelas quantidades de resíduos geradas cada vez maiores, tanto pelo consumo de materiais que afetam essa e as futuras gerações, pela inviabilidade da sua reposição satisfatória ( NEVES et al., 2022) .

Em termos qualitativos, a geração de resíduos não recicláveis, ou dos que consomem outros insumos e grandes quantidades de energia para sua deposição final, se trona um problema cada vez mais atual e preocupante por não se vislumbrar novos métodos eficazes de tratamento (FREIRE et al., 2018).

Há uma classificação por grupos (NEVES et al., 2022) para resíduos gerados por serviços de saúde – o que envolve as clínicas odontológicas - que leva em conta propriedades comuns, e por isso mesmo têm destinações comuns. Essa classificação é devida à ANVISA (RAMOS et al., 2018), e setores produtivos diferentes têm classificações específicas. Assim, os resíduos gerados por serviços de saúde podem ser classificados, segundo NEVES et al. ( 2022), como:

Grupo A – Resíduos potencialmente infectantes, contendo agentes biológicos, objetos contaminados e peças anatômicas. Geralmente são incinerados;

Grupo B – São resíduos com substâncias químicas ativas, incluindo remédios, metais pesados e derivados petroquímicos. Precisam ser neutralizados e isolados para descarte;

Grupo C – Materiais radioativos. São controlados e manipulados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, CNEN;

Grupo D – Resíduos comuns domésticos. Vão para aterros sanitários especializados, a cargo do setor público;

Grupo E – Objetos perfurocortantes. Acondicionados em embalagens rígidas. Aterro sanitário ou incineração.

A radiologia odontológica convencional gera especialmente resíduos do grupo B. O filme radiográfico é uma película plástica de poliéster, comparável às garrafas PET, de difícil decomposição na natureza, mas altamente reciclável, segundo NEVES et al. (2022) . A camada de sais impregnada nessa película, e que sofre transformações químicas ao ser atingida pelos raios X, tem como base a prata, metal pesado altamente tóxico à fauna e flora, sendo impossível de ser descartada. Empresas especializadas promovem a remoção desses sais da película e recuperam a prata como metal livre (TAVARES, 2016).

A embalagem do filme radiográfico é um invólucro composto por quatro camadas. A camada externa é um invólucro plástico (OLIVEIRA et al., 2012) que, por ter contato com fluidos bucais do paciente odontológico, como sangue e saliva, deve ser tratado resíduo biológico potencialmente infectante e considerado como pertencente ao Grupo A de resíduos, não devendo ser reciclado (KASTER et al.; FREIRE et al., 2018).

A camada seguinte é uma lâmina de chumbo metálico cuja função é fazer com que os raios X, após atravessarem as estruturas anatômicas, sejam barrados, impedindo que radiações secundárias retornem ao filme.

Em seguida vem a terceira camada, a capa protetora, ou “papel preto”, cuja função é de proteção mecânica aos componentes químicos sensíveis aos raios X, que estão

impregnados na próxima camada (OLIVEIRA et al., 2012). Está contaminado por prata (contato físico) e por chumbo, já que a lâmina de chumbo libera uma quantidade significativa de partículas ao ser bombardeada pelos raios X.

A próxima camada é o filme radiográfico propriamente dito: numa base de plástico poliéster impregnada de gelatina, está disposto o sal de prata, geralmente haletos, que são sensíveis seletivamente à diferentes intensidades de raios X (OLIVEIRA et al., 2012). Essa diferença de intensidade de raios e consequente diferença de sensibilidade é que produz o contraste que forma a imagem bidimensional da imagem radiológica (OLIVEIRA et al., 2012).

Após a realização do exame, o filme radiográfico é decomposto em suas camadas no interior de câmara escura. A película é então processada por produtos químicos que visam remover o excesso de sais de prata e fixar a fração que foi realmente sensibilizada pelos raios X. Para isso, são empregados produtos químicos numa série de cinco etapas. Na primeira etapa, chamada de revelação, são usados agentes redutores (metol/hidroquinona), alcalinizantes (carbonatos ou hidróxidos de sódio ou potássio) e um preservante antioxidante, geralmente o sulfito de sódio (RAMOS et al., 2018). Essa primeira etapa é seguida de uma lavagem do filme com água. Remove o excesso de produtos usados na primeira etapa.

A terceira etapa, chamada de fixação, usa tiosulfato de amônio, ácido acético, hipossulfito ou sulfito de sódio e alúmen de potássio. Em seguida, vem a quarta etapa, a lavagem e remoção do excesso de fixador. A quinta etapa, sem interesse nesse estudo é a secagem do filme radiográfico.

Note-se que a água utilizada na lavagem do filme em suas etapas de revelação se torna altamente contaminada pelos componentes da revelação e da fixação. Além disso, a produção desses produtos envolve uma cadeia produtiva (PODAVINI et al., 2014) que reúne grande número de indústrias químicas e uso de matérias primas e logística que por si só já constituem risco iminente para o meio ambiente, comprometendo a sustentabilidade do processo.

Em contrapartida, segundo CASTILHO et al. (2004), a obtenção de imagens radiográficas por meio digital não usa quaisquer produtos químicos, pois usa um semicondutor CCD (Charge Coupled Device) e um sistema coletor (o sensor propriamente dito) de fósforo excitável fotoativo PSP (Phosphor Storage Plate), sensível aos raios X produzidos por um emissor convencional. Não considerando aqui sua produção, não será necessário qualquer descarte de resíduos do Grupo B.

## 5 CONCLUSÕES

Considerando a eliminação total do uso de produtos químicos para a obtenção de imagens radiográficas quando se faz a substituição da radiografia convencional pela radiografia digital, é evidente que esse novo método diagnóstico se mostra mais vantajoso em termos de ecologia e sustentabilidade. Os resíduos do Grupo B das unidades de saúde merecem, pelo seu grande potencial de contaminar as águas e o solo, atenção especial das autoridades e dos elementos geradores desses resíduos, sendo esses últimos os responsáveis legais pelos resíduos, da geração até a disposição final (GARCIA et al., 2018; PODAVINI et al., 2014). De difícil

assimilação pela natureza, esses resíduos estão entre os mais agressivos que podem ser descartados. Havendo uma legislação pertinente, há que seja cumprida. Assim, pode-se obter, de imediato, a eliminação de resíduos do Grupo B e seu descarte, e nisso consiste o ganho pela substituição da radiologia convencional pela radiologia digital.

## REFERÊNCIAS

- CASTILHO, JCM et al. Radiografia digital: conceitos básicos. Revista Espelho Clínico. 2004;43:7-9.
- FREIRE, GT; GROSSI, ATR. Gerenciamento do descarte de resíduos produzidos durante os exames radiográficos em odontologia. Arquivo Brasileiro de Odontologia. 2018;14(2):36-42.
- GARCIA, LP; ZANETTI-RAMOS, BG. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Cadernos de Saúde Pública. 2004;20(3):744-752
- KASTER, FPB; LUND, RG; BALDISSERA, EFZ. Gerenciamento de resíduos radiológicos em consultórios em consultórios da cidade de Pelotas. Arquivo em Odontologia. 2012;48(4):242-250.
- NEVES, ES; MORAES, RTP; ARAÚJO, LM. Lixo hospitalar odontológico: a possibilidade do tratamento químico. Disponível em II Congresso Brasileiro de Saúde Pública on-line. Anais. Acesso em 11 de janeiro de 2023.
- NEVES, ES; MORAES, RTP; ARAÚJO, LM. Educação ambiental e consciência ecológica baseadas na conferência de Tbilisi. Disponível em II Congresso Brasileiro de Estudos Ecológicos. Anais. Acesso em 10 de janeiro de 2023.
- OLIVEIRA, LSR. A física dos raios-X. Disponível em [www.lucianosantarita.pro.br](http://www.lucianosantarita.pro.br). Acesso em 11 de janeiro de 2023.
- PEREIRA, LSR; CARVALHO, GM. História do raio-X. Disponível em <http://raio-x.info/mos>. Acesso em 8 de janeiro de 2023.
- PODAVINI, AA et al. Descarte de lâminas de chumbo de filme radiográfico. Archives of Health Investigation. 2014;3.
- RAMOS, JC et al. Gerenciamento de resíduos radiográficos odontológicossegundo a RDC 306/2004 da ANVISA. Disponível em [www.mastereditora.com.br](http://www.mastereditora.com.br). Acesso em 6 de janeiro de 2023.
- TAVARES, IO. Recuperação da prata a partir de radiografias. Disponível em [www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br). Acesso em 10 de janeiro de 2023.





## AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE SECAGEM PARA APROVEITAMENTO DA CASCA DE UVA *Vitis labrusca* L.

INARHA STEFANY MEITH DE SOUZA; CLAUDINEI SAIBERT; LETYCIA LOPES RICARDO; JESSICA ANGELA PANDINI KLAUCK; KELLY CRISTINA MASSAROLO

### RESUMO

Durante o processamento de uva são gerados vários subprodutos, dentre eles a casca de uva, com potencial antioxidante, o que demanda por pesquisas para avaliar suas possíveis reutilizações e aplicações. Para isso, esses resíduos necessitam reduzir a umidade para evitar desenvolvimento microbiano e reduzir alterações enzimáticas e químicas, no entanto esses processos podem afetar os constituintes de interesse presentes nestes subprodutos. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência de três métodos de secagem na estabilidade dos compostos fenólicos e atividade antioxidante *in vitro* das cascas de uva. Para isso, as cascas de uva foram secas em estufa com circulação de ar, liofilizador e leito fluidizado, submetidas a processo de moagem, obtidos extratos com solvente metanol, quantificado o teor de compostos fenólicos totais com reagente Folin-Ciocalteu e avaliada a atividade antioxidante *in vitro* pelo método de captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil). O resíduo da uva seco por liofilizador (77,49 mg<sub>fenólicos</sub>/g<sub>extrato</sub>) e leito fluidizado (76,91 mg<sub>fenólicos</sub>/g<sub>extrato</sub>) apresentou maior concentração de compostos fenólicos totais, enquanto a secagem em estufa resultou em teor menor de 3,03 mg<sub>fenólicos</sub>/g<sub>extrato</sub>. O percentual de inibição do radical DPPH dos extratos das cascas secas em liofilizador e leito liofilizado não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ), com valores acima de 70% com 60 minutos de reação. Desta forma, os resultados deste trabalho demonstraram que é possível utilizar o resíduo casca de uva como fonte de compostos fenólicos com potencial antioxidante, e que os processos de secagem em leito fluidizado e liofilizador são recomendados por preservar os compostos bioativos presentes nesse subproduto do processamento de uva.

**Palavras-chave:** antioxidante; compostos fenólicos; leito fluidizado.

### ABSTRACT

During grape processing, several by-products are generated, including grape peels, with antioxidant potential, which demands research to evaluate its possible reuse and applications. For this, these residues need to reduce moisture to prevent microbial development and reduce enzymatic and chemical changes, however these processes can affect the constituents of interest present in these by-products. Therefore, the objective of this work was to evaluate the influence of three drying methods on the stability of phenolic compounds and *in vitro* antioxidant activity of grape peels. For this, grape peels were dried in an oven with air circulation, lyophilizer and fluidized bed, submitted to a milling process, extracts obtained with methanol solvent, quantified the content of total phenolic compounds with Folin-Ciocalteu reagent and evaluated the antioxidant activity *in vitro* by the DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl) radical capture method. The grape residue dried by lyophilizer (77.49 mg<sub>phenolics</sub>/g<sub>extract</sub>) and fluidized bed (76.91 mg<sub>phenolics</sub>/g<sub>extract</sub>) showed a higher concentration of total phenolic compounds, while oven drying resulted in a lower content of 3.03 mg<sub>phenolics</sub>/g<sub>extrate</sub>. The percentage of inhibition of the DPPH radical of the dried peels extracts in lyophilizer and fluidized bed did not show significant

difference ( $p > 0.05$ ), with values above 70% with 60 minutes of reaction. In this way, the results of this work demonstrated that it is possible to use the grape peels residue as a source of phenolic compounds with antioxidant potential, and that the drying processes in fluidized bed and lyophilizer are recommended for preserving the bioactive compounds present in this by-product of the processing of grape.

**Key Words:** antioxidant; phenolic compounds; fluidized bed.

## 1 INTRODUÇÃO

A *Vitis labrusca*, uva niágara rosada, é uma espécie de videira de origem norte-americana (MOURA; HERNANDES; JÚNIOR, 2021). As uvas são consideradas como grandes fontes de compostos fenólicos, os principais são os flavonoides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzóicos) e uma larga variedade de taninos que tem mostrado alguns efeitos benéficos à saúde, tais como anticarcinogênicos, anti-inflamatórios, anti-hepatotóxico, antiviral, antialérgico e antioxidante (FRANCIS, 2000).

A produção de uvas no Brasil, em 2021, foi de 1.967.680 t, 19,86% superior à produzida em 2020. A Região Sul é a maior produtora de uvas, sendo que, em 2021, representou 62,92% da produção nacional, o Rio Grande do Sul, o maior produtor nacional, produziu 951.567 t, em sua grande maioria de uvas do grupo americanas e híbridas, destinadas principalmente ao processamento para elaboração de vinhos de mesa e suco de uvas (MELLO; SANTOS, 2022). O processamento da uva gera grandes quantidades de resíduos constituídos, majoritariamente, por cascas e sementes, os quais possuem compostos bioativos importantes como os compostos fenólicos os quais possuem interesse no ramo farmacêutico e alimentício (MACHADO et al., 2020).

A preocupação com as consequências ambientais do descarte inadequado desse resíduo, aliada aos relevantes estudos que abordam a bioatividade destes compostos, tem despertado o interesse para seu reaproveitamento (MACHADO et al., 2020). No entanto, os resíduos do processamento de uva possuem alto teor de umidade, sendo necessário aplicar um processo de secagem para prolongar a vida útil e reduzir possíveis alterações por atividade enzimática e microbiológica, minimizando as reações físicas e químicas (HATAMIPOUR et al., 2007).

Os processos de secagem utilizados podem afetar a estabilidade dos compostos fenólicos, pois a concentração e a atividade antioxidante destes compostos são afetadas pela temperatura utilizada e com o tempo de exposição ao calor (ERBAY; ICIER, 2009). Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência de três métodos de secagem na estabilidade dos compostos fenólicos e atividade antioxidante *in vitro* das cascas de uva.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As cascas de uva foram obtidas de uvas niágara rosada, da espécie *Vitis labrusca*, adquiridas do comércio da cidade de Toledo-PR. Todos os experimentos foram realizados no Biopark Educação - Associação De Ensino, Pesquisa e Extensão Biopark, localizado na cidade de Toledo-PR.

A separação da casca foi realizada manualmente e após, foram submetidas a três diferentes métodos de secagem, seguindo métodos propostos por Saibert (2022) com modificações. A secagem em estufa com circulação de ar forçada por 48 horas e temperatura de 35 °C, em leito fluidizado as cascas foram secas por 11 horas e temperatura de 40 °C com fluxo de vazão de 600 m<sup>3</sup>/h e em liofilizador as cascas foram congeladas por cerca de 20 minutos em ultra freezer e após submetida a vácuo de 205 mmHg, com temperatura de -50 °C, por 48 horas.

Após a secagem, as cascas foram moídas em um processador industrial e a obtenção dos extratos foi realizada por maceração por 48 horas, com metanol, na proporção 70g de amostra e 400 mL de solvente. Os extratos foram filtrados e a remoção do solvente foi em rotaevaporador.

A quantificação dos compostos fenólicos totais dos extratos foi realizada por reação colorimétrica com reagente Folin-Ciocalteu, conforme Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventós (1999). Os resultados foram expressos em ácido gálico e a faixa de trabalho de 1,0 a 18,0 µg/mL. As absorvâncias das soluções foram medidas em um espectrofotômetro UV-Vis (SP-22 Biospectro), no comprimento de onda de 760 nm. Os valores obtidos de absorvância foram utilizados para calcular a concentração em µg/g de extrato, utilizando a equação da reta obtida por regressão linear.

Para a análise da atividade antioxidante, preparou-se os extratos em três diferentes concentrações em metanol, todos em triplicata sem incidência de luz. A avaliação da atividade antioxidante foi determinada pelo método do DPPH (BRAND-WILLIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995) que é baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), de coloração púrpura, pelo antioxidante. A absorvância foi lida com intervalos de 15 minutos em comprimento de onda de 515 nm até 180 min.

A capacidade de sequestro do radical livre foi expressa como percentual de inibição de oxidação do radical (I) e foi calculada utilizando-se a equação abaixo:

$$I = [(AbsDPPH - AbsExt) / AbsDPPH] * 100$$

Onde AbsDPPH é a absorvância da solução de DPPH (controle) e AbsExtr é a absorvância da amostra em solução.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de fenólicos totais expressos em ácido gálico nos extratos das cascas submetidas aos processos de secagem no liofilizador, no leito fluidizado e na estufa com circulação de ar foi de 77,49±6,55; 76,91±3,72 e 3,03±0,29 mg/g, respectivamente (Figura 1).

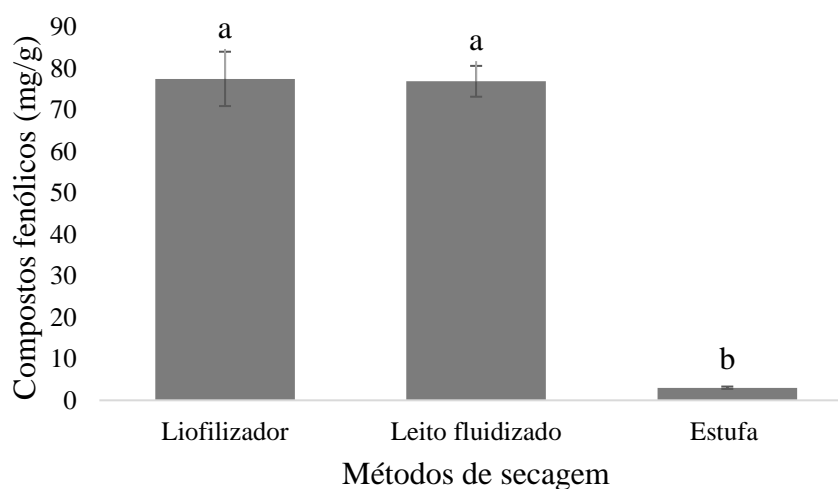


Figura 1 – Influência dos métodos de secagem na concentração de compostos fenólicos da casca de uva

Comportamento similar foi observado por Sant'Anna et al. (2021), verificando maior teor de compostos fenólicos em amostras secas em liofilizador ( $39,25 \pm 6,24$  mg/g) quando comparado com secagem em estufa com circulação de ar com temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$ - $80^{\circ}\text{C}$  (25,8 mg/g). Com isso, observa-se a preservação de compostos quando utilizado secagem em liofilizador, isso ocorre pois o material não é submetido a altas temperaturas durante o processo de secagem (BENNEMANN et al., 2018). O teor de compostos fenólicos não diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) quando comparado o processo de secagem em liofilizador e leito fluidizado, na literatura não há informações sobre a utilização deste processo de leito fluidizado para secagem de material vegetal com o intuito de preservar os compostos bioativos.

Em relação a atividade antioxidante, resultados similares do percentual de inibição do radical DPPH foram observados para o extrato da casca de uva seca em liofilizador (70,4%) e em leito fluidizado (73%), ambos após 60 minutos de reação, não havendo diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as amostras. Assim, observa-se a eficácia do leito fluidizado e do liofilizador para a secagem do material orgânico, mantendo a integridade dos compostos fenólicos e a atividade antioxidante. Estudo recente de Almeida, Ribeiro e Costa (2022) que avaliou atividade antioxidante de diferentes uvas, foi verificado que uva bordo apresentou 89% de redução do radical DPPH, seguido da uva tinta com 56% e uva branca com 7,7%. A diferença na atividade antioxidante das amostras pode ser relacionada com a presença de compostos com atividade antioxidante, como antocianinas e taninos, em maior concentração nas uvas tinta e bordo quando comparado a uva branca.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resíduos da casca de uva podem ser submetidos ao processo de secagem em liofilizador ou leito fluidizado para preservar os compostos bioativos, além disso o leito fluidizado apresenta vantagem de menor tempo de processo de secagem. O método de secagem em estufa afeta a estabilidade dos compostos fenólicos e a secagem tanto em liofilizador como em leito fluidizado preserva esses compostos, demonstrando atividade antioxidante acima de 70% de inibição do radical DPPH.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. R. S.; RIBEIRO, A. B.; COSTA, J. D. R. M. Evaluation of the antioxidant potential of integral grape juices of different types of grapes. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 40132-40138, 2022.
- BENNEMANN, G. D.; BOTELHO, R. V.; TORRES, Y. R.; CAMARGO, L. A.; KHALIL, N. M.; OLDONI, T. L. C.; SILVA, D. H. D. Compostos bioativos e atividade antirradicalar em farinhas de bagaço de uvas de diferentes cultivares desidratadas em liofilizador e em estufa. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food, Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 25-30, 1995.
- ERBAY, Z., ICIER, F. Optimization of hot air drying of olive leaves using response surface methodology. **Journal of Food Engineering**, v. 91, p. 533-541, 2009.
- FRANCIS, F.J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. **Cereal Foods World**, v. 45, p. 208-213, 2000.

HATAMIPOUR, M.S.; KAZEMI, H.H; NOORALIVAND, A.; NOZARPOOR, A. Drying characteristics of six varieties of sweet potatoes in different dryers. **Food and Bioproducts Processing**, v. 85 p. 171–177, 2007.

MACHADO, T. D. O. X.; GUEDES, T. J. F. L.; DE OLIVEIRA FERREIRA, T.; DE MELO, B. C. A. Caracterização de farinha de resíduo de uvas Isabel precoce e “BRS Violeta” oriundo da produção de suco. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 19260-19268, 2020.

MELLO, L. M. R.; SANTOS, A. C. C. Avaliação de impactos da uva Niágara Rosada para regiões tropicais: relatório de avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa. 2022.

MOURA, M. F.; HERNANDES, J. L.; JÚNIOR, M. P. Uvas de interesse econômico para vinificação e consumo in natura. **Revista Visão Agrícola**, v. 14, p. 8-13, 2021.

SAIBERT, C. L. **Avaliação de diferentes tipos de secagem da casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) para preservação dos compostos bioativos**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SANT’ANNA, V.; CARLINI, N. R. B. S.; SANTOS, V. Z. DOS; AZEVEDO, G. D.; VASCONCELOS, M. DE C.; BRANDELLI, A.; VERAS, F. F. Multivariate analysis of the effect of different wine grape pomace drying processes on bioactive compounds and physical and chemical properties. **Revista Brasileira De Meio Ambiente & Sustentabilidade**, v.1, p. 84–106, 2021.

SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. **Methods in Enzymology**, v. 299, p. 152-178, 1999.



## DESMISTIFICAÇÃO DO ANTAGONISMO ENTRE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E INVESTIMENTO EM PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: UM ESTUDO DE CASO NA ENERGISA

SUELLEN CAROLINE BERTULINO CAVALCANTI

### RESUMO

Diante dos impactos socioambientais gerados pela atividade do ser humano desde os primórdios de sua existência, percebemos que tanto indivíduos quanto organizações possuem papéis e responsabilidades imprescindíveis a desempenhar para desenvolver-se de forma sustentável, trazendo a necessidade emergente de replanejar suas ações levando em consideração os pilares da sustentabilidade. Estes pilares seriam as dimensões apresentadas por John Elkington em 1999 no Tripé da Sustentabilidade: dimensões ambiental, social e econômica. Neste cenário, as empresas estão procurando inserir o tripé da sustentabilidade na sua estratégia e gestão. Entretanto, em muitas organizações, ainda compartilha-se uma visão antagônica entre a adoção de práticas sustentáveis e o bom desempenho econômico-financeiro, devido ao receio quanto ao dispêndio de capital a investir neste sentido e a eficácia em seus resultados. Neste contexto, surge o questionamento central da presente pesquisa: É possível que haja crescimento econômico considerável em organizações ao passo que investem parte do seu capital em práticas sustentáveis? Diante disto, desenvolve-se um estudo de caso acerca do desempenho do Grupo de distribuição de energia Energisa, tomado como objeto de estudo para analisar a hipótese. Objetivando assim, identificar a relação entre a adoção de práticas sustentáveis e o desenvolvimento econômico na empresa e, para tal, têm-se como objetivos específicos identificar o capital investido pela organização para adoção práticas sustentáveis ao longo dos anos 2017 a 2021; estruturar os resultados econômicos obtidos pela empresa ao final dos exercícios; e identificar a tendência quanto aos dois indicadores ao longo deste período. Assim, obteve-se como resultado o comportamento das variáveis de capital investido em relação ao desempenho econômico, constatando a tendência de crescimento em ambos os índices ao longo do período de amostragem. Assim, constatando que a organização consegue atingir um crescimento de seu lucro presumido, ao passo que investe cada vez mais em iniciativas sustentáveis. Consolidando assim, a contribuição com a desmistificação do antagonismo entre o bom desempenho econômico e a contemplação de estratégias que envolvam as três dimensões da sustentabilidade em seu planejamento de investimentos.

**Palavras-chave:** dimensões da sustentabilidade; práticas sustentáveis; investimento; organizações; desempenho econômico.

### ABSTRACT

Faced with the socioenvironmental impacts generated by human activity since the beginning of its existence, we realize that both individuals and organizations have essential roles and responsibilities to develop in a sustainable way, bringing the emerging need to replan their actions taking into account the pillars of sustainability. These pillars would be the dimensions presented by John Elkington in 1999 in the Triple Bottom Line: environmental,

social and economic dimensions. In this scenario, companies are trying to insert the tripple bottom line in their strategy and management. However, in many organizations, an antagonistic view is still shared between the adoption of sustainable practices and good economic-financial performance, due to fears regarding the capital expenditure to invest and the effectiveness of its results. In this context, the central question of this research arises: Is it possible that there is considerable economic growth in organizations while they invest part of their capital in sustainable practices? In view of this, a case study is developed on the performance of the energy distribution group, Energisa, taken as the object of study to analyze the hypothesis. Thus, aiming to identify the relationship between the adoption of sustainable practices and economic development in the company and, for this purpose, the specific objectives are to identify the capital invested by the organization for the adoption of sustainable practices over the years 2017 to 2021; structure the economic results obtained by the company at the end of the years; and identify the trend for the two indicators over this period. Thus, as a result, the behavior of the invested capital variables in relation to economic performance was obtained, noting the growth trend in both indices over the sampling period. Thus, noting that the organization manages to achieve growth in its presumed profit, while investing more and more in sustainable initiatives. Thus consolidating the contribution with the demystification of the antagonism between good economic performance and the contemplation of strategies that involve the three dimensions of sustainability in its investment planning.

**Key Words:** sustentability dimensions; sustentable practices; investment; organizations; economic performance.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios de sua existência, o ser humano buscou desenvolver-se em amplos aspectos e, para tal, utilizou da exploração do ambiente no qual esteve inserido, gerando impactos sobre este. Com a agricultura, por exemplo, houve um aumento progressivo do uso dos agrotóxicos, contribuindo com a intoxicação humana, a diminuição da fertilidade dos solos e a contaminação ambiental, gerando um processo de adoecimento socioambiental (PIGNATI; MACHADO, 2011). Além disto, com a plenitude das transformações sociais e econômicas ocasionadas pela Revolução Industrial, desde o século XVIII, na qual adotou-se o esquema de produção linear, aumentou a procura, a exploração e o uso dos recursos naturais que, aliado ao consumismo e descarte de rejeitos, vem provocando a escassez dos recursos naturais, a poluição e degradação do meio ambiente (RODRIGUES, 2019), além de tornar grupos sociais, culturas, regiões e países irrelevantes para esta dinâmica econômica, os quais passam a ser problemas sociais (CASTELLS, 1991).

Muitos outros eventos com intensos impactos sociais e ambientais negativos sucederam estes marcos. Porém, apesar disto, durante muitos anos pouco se discutiu acerca da relação do homem com a natureza no contexto de responsabilidade socioambiental. Esta responsabilidade está relacionada com as decisões de negócios tomadas com base em valores éticos que incorporam as dimensões legais, bem como o respeito pelas pessoas, comunidades e meio ambiente (FILHO; ZYLBERSZTAJN, 2003).

Em 1972, em Estocolmo, durante a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente, ocorreu a primeira ação com objetivo de conscientização e elaboração de providências neste contexto. Mais tarde, em 1987, com o Relatório Nosso Futuro Comum, estabeleceu-se um conceito inicial de sustentabilidade, definido como a capacidade de satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Com isto, em 1999, partir da

publicação do livro *Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line*, ou Tripé da Sustentabilidade, de John Elkington, e através do entendimento da relação entre economia, ecologia e equidade, o desempenho das organizações passou a ser avaliado de acordo com as dimensões de sustentabilidade (ambiental, social e econômica) de forma conjunta.

A partir destas e outras importantes discussões, a responsabilidade socioambiental e a sustentabilidade surgiram como pauta de vastos debates e estudos, entendidas como políticas corretivas, preventivas e integradoras ao desenvolvimento da sociedade. Com isto, percebemos estas questões como paradigmas nos quais, tanto indivíduos quanto organizações impactam e possuem papéis e responsabilidades imprescindíveis a desempenhar no meio em que estão inseridos, fazendo-se necessária a redefinição de seus planejamentos e ações de forma a desenvolver-se em equilíbrio com o ambiente. Neste cenário, as empresas estão procurando inserir o tripé da sustentabilidade na sua estratégia e gestão. Novos modelos de negócios que visam ao equilíbrio entre o capital natural e o humano como desenvolvimento inclusivo com tecnologias limpas estão surgindo (BM&FBOVESPA, 2010).

Entretanto, em muitas organizações, ainda compartilha-se a visão antagônica entre a adoção de políticas e práticas sustentáveis e o bom desempenho econômico-financeiro devido ao receio quanto ao dispêndio de capital a investir neste sentido e a eficácia em seus resultados. Neste contexto, surge o questionamento central que guia o desenvolvimento da presente pesquisa: **É possível que haja crescimento econômico considerável em organizações ao passo que investem parte do seu capital em práticas sustentáveis?**

Para tal, parte-se do pressuposto que, através da detecção das condições favoráveis e adversas à aplicação de práticas sustentáveis, seja nos processos de produção, distribuição, consumo e, se for o caso, descarte do bem e/ou serviço oferecido pela organização, juntamente com a elaboração de estratégias inovadoras e eficazes de gestão, esta pode desenvolver-se em seus aspectos econômicos e financeiros através do uso eficiente dos recursos naturais e redução dos resíduos pós-consumo (PORTER; LINDE, 1995). Além disto, também podem ser gerados impactos sociais positivos que resultem em valor agregado à empresa, contribuindo, inclusive, como fator competitivo.

Diante disto, o presente estudo coloca importantes questões relacionadas às áreas de gestão e sustentabilidade em pauta, trazendo contribuições quanto à desmistificação do antagonismo entre a adoção de práticas sustentáveis por parte de organizações e o desenvolvimento econômico destas, através da conscientização norteada por resultados reais obtidos através de um estudo de caso baseado nos Relatórios de Sustentabilidade de uma empresa brasileira privada de geração e distribuição de energia tomada como objeto de análise, a Energisa.

Com isto, de forma geral, objetiva-se identificar a relação entre a adoção de práticas sustentáveis e o desenvolvimento econômico na empresa Energisa. Para tal, têm-se como objetivos específicos identificar o capital investido pela organização para adoção práticas sustentáveis ao longo dos anos 2017 a 2021; estruturar os resultados econômicos obtidos pela empresa no mesmo período; e identificar a tendência quanto ao desempenho econômico obtido em conjunto ao investimento em tais práticas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender o objetivo proposto do presente estudo, optou-se pelo desenvolvimento de uma pesquisa com caráter exploratório, que aborda questões para as quais ainda há pouca evidência empírica, tendo como objetivo a construção de teoria (EISENHARDT, 2021). Os estudos exploratórios são conduzidos para clarificar problemas ambíguos, de forma que a pesquisa se faz necessária para ganhar um entendimento melhor das dimensões dos



problemas (ZIKMUND, 2000). Para tal, utilizar-se-á de abordagem metodológica quantitativa e qualitativa através de um estudo de caso. O estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular (GODOY, 1995b).

A pesquisa quantitativa faz uso da coleta e a análise quantificada dos dados, e, de cuja quantificação, resultados automaticamente apareçam. Por sua vez, a pesquisa qualitativa trabalha com dados que só fazem sentido através de um tratamento lógico secundário, feito pelo pesquisador (SANTOS, 2000, p. 30). Embora difiram quanto à forma e à ênfase, os métodos qualitativos e quantitativos não se excluem, trazendo como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos (POPE; MAYS, 1995).

Assim, de forma qualitativa, realizar-se-á um levantamento bibliográfico através de artigos científicos e livros para aproximação ao tema no referencial teórico, buscando-se publicações atuais com ênfase no levantamento do o estado da arte.

Em seguida, através de levantamento documental, serão coletadas de forma secundária, as informações contidas nos Relatórios Anuais de Sustentabilidade do Grupo Energisa, disponíveis no site da empresa, em relação às práticas sustentáveis já adotadas pela organização entre os anos 2017 a 2021, tomados como amostras. Então, estruturar-se-á também o desempenho econômico-financeiros da empresa do período exercício em análise.

Por fim, comparar-se-á o desempenho conjunto de aspectos econômicos e financeiros, e iniciativas sustentáveis adotadas frente a realidade da empresa, demonstrando assim, em um único gráfico, o direcionamento de tendência de desempenho ao aliar as três dimensões do Tripé da Sustentabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo Energisa possui mais de 117 anos de história, sendo considerado o maior grupo privado de produtos e serviços do setor elétrico do Brasil. A organização atende mais de 20 milhões de pessoas em 862 municípios do país. A estratégia de seu negócio envolve o cumprimento de sua agenda de sustentabilidade, visando minimizar os impactos gerados em seus processos e a melhoria de aspectos socioambientais da comunidade.

De acordo com os Relatórios Anuais de Sustentabilidade disponibilizados pelo site do grupo anualmente, em 2017 a empresa investiu cerca de R\$ 89,2 milhões em iniciativas no contexto socioambiental, seguidos por R\$ 18,1 milhões investidos em desenvolvimento humano e social em cada um dos dois anos consecutivos (2018 e 2019). Já em 2020 foi investido R\$ 332,7 milhões em iniciativas ambientais e sociais externas. Enquanto no ano 2020, R\$ 338,5 milhões foram investidos nestes segmentos.

Diante disto, ao analisarmos os dados contidos nas mesmas fontes, podemos observar o resultado econômico-financeiro de cada exercício da seguinte forma: em 2017 o lucro líquido chegou a R\$ 3,076,9 milhões, em 2018 apresentou o resultado de 1.179,7, em 2019 o resultado foi de R\$ 527,7 milhões. Já em 2020, o lucro líquido foi de R\$ 1.607,5 milhões, seguido do crescimento para R\$ 3.068,8 milhões em 2021, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Capital investido em práticas sustentáveis e lucro presumido obtido ao final de cada período.

Energisa		
Ano	Investimento em práticas sustentáveis (R\$)	Lucro Líquido (R\$)
2017	R\$ 89.200.000,00	R\$ 572.600.000,00
2018	R\$ 18.100.000,00	R\$ 1.179.700.000,00
2019	R\$ 18,100.000,00	R\$ 527.200.000,00

2020	R\$ 332.700.000,00	R\$ 1.607.500.000,00
2021	R\$ 338.500.000,00	R\$ 3.068.800.000,00

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados contidos nos Relatórios Anuais de Sustentabilidade do Grupo Energisa (2023).

Ao estruturarmos o comportamento das variáveis de capital investido em iniciativas e práticas sustentáveis em relação ao desempenho econômico-financeiro da organização ao longo dos anos, conforme o gráfico 1, podemos observar a tendência do evento.

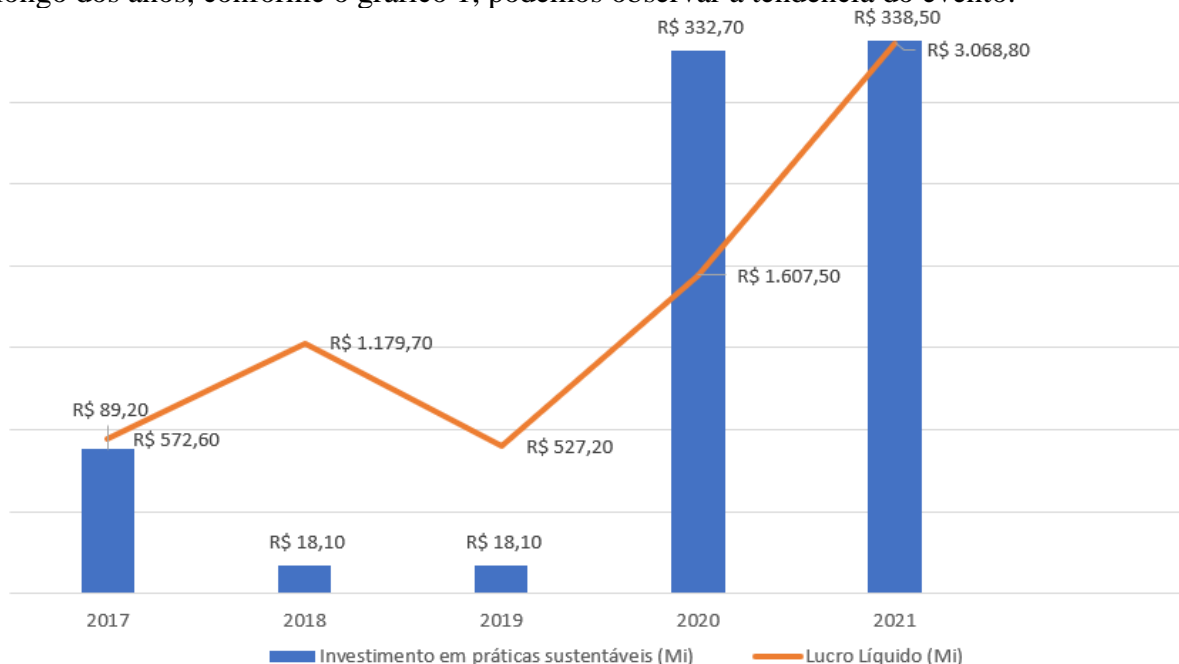


Gráfico 1 - Comparativo de desempenho conjunto das dimensões econômica e socioambiental - Energisa

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados contidos nos Relatórios Anuais de Sustentabilidade do Grupo Energisa (2023).

Desta forma, percebemos que a tendência em ambos os índices, embora não seja necessariamente de forma proporcional, é de crescimento ao longo dos anos. Assim, constatamos que a organização consegue atingir um crescimento no desempenho econômico-financeiro através do aumento de seu lucro presumido ao final do período, ao passo que desenvolve estratégias cada vez mais eficientes e desembolsa mais capital para investir em iniciativas e práticas sustentáveis.

Com isto, temos que o presente estudo de caso contribui com a desmistificação do antagonismo entre o desenvolvimento econômico da organização e o crescente investimento em práticas sustentáveis. Alguns pontos que relacionam este fato na realidade da Energisa, de acordo com seus relatórios, estão relacionados a redução do consumo de recursos, a minimização da geração de resíduos e promoção de valor agregado através de iniciativas no contexto social.

#### 4 CONCLUSÃO

Considerando o objetivo de identificar a relação entre a adoção de práticas sustentáveis e o desenvolvimento econômico na Energisa, para contribuir com a desmistificação do antagonismo entre o bom desempenho econômico em organizações e a contemplação de estratégias que envolvam as três dimensões da sustentabilidade em seu

planejamento, obtivemos que, no caso da empresa tomada como objeto de estudo, investir em iniciativas e práticas sustentáveis não tem relação antagônica com a crescente lucratividade, mas, na realidade, possui uma relação de contribuição, através da responsabilidade em seus processos e agregação de valor oriundas de suas iniciativas.

## REFERÊNCIAS

BM&FBOVESPA. Novo Valor: Sustentabilidade nas empresas como começar, quem envolver e o que priorizar. São Paulo, 2010.

CASTELLS, M. O começo da história. O Socialismo do Futuro, v.1, n. 2, 1991.

EISENHARDT, K. M. What is the Eisenhardt Method, really? Strategic Organization, v. 19, n. 1, p. 147-160, 2021.

FILHO, C.; ZYLBERSZTAJN, D. Responsabilidade social corporativa e a criação de valor para as organizações. Revista de Administração Unimep, v. 1, n. 1, 2003. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/873-rau/v01n01/8853-responsabilidade-social-corporativa-e-a-criacao-de-valor-para-as-organizacoes.html> Acesso em 10 de janeiro de 2023.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. RAE – Revista de Administração de Empresas. São Paulo. V. 35. n. 3. p. 21. 1995.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do estado de Mato Grosso. In: GOMEZ, C. M.; MACHADO, J. M. H.; PENA, P. G. L. (orgs.). Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011. p. 245-272.

POPE, C.; MAYS, N. Reaching the parts other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health service research. British Medical Journal, n. 311, p. 42-45, 1995.

PORTER, M. E.; LINDE, C. Green and competitive: Ending the Stalemate. Harvard Business Review, 1995.

GRUPO ENERGISA. Relatório anual de responsabilidade socioambiental e econômico-financeiro. 2017. Disponível em: [https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/relatorios-anuais/9cb421b1892cf4fe509f85138356e1ed84175be536450bdec59e6ec2f2de8819/relatorio-anual\\_2017.pdf](https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/relatorios-anuais/9cb421b1892cf4fe509f85138356e1ed84175be536450bdec59e6ec2f2de8819/relatorio-anual_2017.pdf) Acesso em 10 de janeiro de 2023.

GRUPO ENERGISA. Relatório anual de responsabilidade socioambiental e econômico-financeiro. 2018. Disponível em: [https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-downloadsrelatorios-anuais/541ae3e39d42dea6296afb27a9504cb9f6c35c813ef82dfca0614269c005cd3a/relatorio-anual\\_2018.pdf](https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/central-de-downloadsrelatorios-anuais/541ae3e39d42dea6296afb27a9504cb9f6c35c813ef82dfca0614269c005cd3a/relatorio-anual_2018.pdf) Acesso em 10 de janeiro de 2023.

GRUPO ENERGISA. Relatório anual de responsabilidade socioambiental e econômico-financeiro. 2019. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c->

[4fd9-95ab-bdf833097a83/7dca4962-a1d4-f6a6-4c80-c7e122418e58?origin=1](https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/7dca4962-a1d4-f6a6-4c80-c7e122418e58?origin=1) Acesso em 10 de janeiro de 2023.

GRUPO ENERGISA. Relatório anual de responsabilidade socioambiental e econômico-financeiro. 2020. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/8b1cfbd8-0fe6-4ade-38ab-5cf482a4f89b?origin=1> Acesso em 10 de janeiro de 2023.

GRUPO ENERGISA. Relatório anual de responsabilidade socioambiental e econômico-financeiro. 2021. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95ab-bdf833097a83/b7743aec-49e6-1875-9b50-5008bd6608d2?origin=2> Acesso em 10 de janeiro de 2023.

RODRIGUES, S. C. M. Os recursos naturais no processo de desenvolvimento econômico capitalista: uma breve reflexão. Semioses, 2019. Disponível em: <<https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/semioses/article/view/433/217>> Acesso em 01 de janeiro de 2023.

SANTOS, A. R. Metodologia científica: a construção do conhecimento. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2000, 142p.

ZIKMUND, W. G. Business Research Methods. 6 ed. The Dryden Press, Fort Worth, 2000.



## INFLUÊNCIA DE MÉTODOS DE SECAGEM: COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DA CASCA DE *Plinia cauliflora* (Mart) Kausel

ESTER NEVES; LETYCIA LOPES RICARDO; CLAUDINEI SAIBERT; KELLY CRISTINA MASSAROLO; JESSICA ANGELA PANDINI KLAUCK

### RESUMO

A *Plinia cauliflora* (Mart) Kausel conhecida popularmente como jabuticaba, é um fruto com alto valor nutricional, devido aos carboidratos, fibras, vitaminas e sais minerais. Sua casca apresenta elevada taxa de compostos fenólicos, entre eles as antocianinas, que são responsáveis pela coloração roxa dos frutos e ação antioxidante. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante, do extrato metanólico da casca da jabuticaba, comparando diferentes métodos de secagem. As cascas foram submetidas à secagem em estufa, leito fluidizado e liofilizador e a extração dos compostos realizada com o solvente metanol. O teor de compostos fenólicos totais foi mensurado pelo método de Folin-Ciocalteu e a atividade antioxidante pelo método da captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil). O maior teor de compostos fenólicos totais foi encontrado no extrato metanólico da casca de jabuticaba obtida por secagem em liofilizador (37,03 µg/g), seguida da casca seca em estufa com 19,54 µg/g de compostos fenólicos totais e por leito fluidizado com teor de 19,52 µg/g. Em relação à atividade antioxidante, o extrato metanólico da casca seca em leito (39,04 µg<sub>fenólicos</sub>/g) e liofilizador (37,03 µg<sub>fenólicos</sub>/g), apresentaram inibição de 39% e 37% respectivamente, sendo a maior inibição do radical DPPH no tempo de 30 minutos. Conclui-se que a casca da jabuticaba submetida a secagem pelo método de liofilização preservou os compostos fenólicos, os quais contribuem para a atividade antioxidante. O reaproveitamento deste resíduo é uma forma de reduzir os impactos ambientais ocasionados pelo descarte indevido na natureza, além de agregar um maior valor para este produto, que devido à presença de compostos bioativos pode ter uma aplicação farmacêutica, alimentícia, cosmética, dentre outras.

**Palavras-chave:** Jabuticaba; Estufa; Leito fluidizado; Liofilizador; Resíduo.

### ABSTRACT

The *Plinia cauliflora* (Mart) Kausel popularly known as jabuticaba, is a fruit with high nutritional value, due to carbohydrates, fibers, vitamins and mineral salts. Its bark has a high rate of phenolic compounds, between them the anthocyanins, which are responsible for the purple coloration of the fruits and antioxidant action. Therefore, the objective of this work was to quantify the content of total phenolic compounds and the antioxidant activity of the methanolic extract of jabuticaba peels, comparing different drying methods. The peels were dried in an oven, fluidized bed and lyophilizer and the compounds were extracted with methanol solvent. The content of total phenolic compounds was measured by the Folin-Ciocalteu method and the antioxidant activity was measured by the DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl) radical capture method. The highest content of total phenolic compounds was found in the methanolic extract of jabuticaba peels obtained by drying in a lyophilizer (37.03 µg/g), followed by oven-dried with 19.54 µg/g of total phenolic compounds and bed fluidized with a content of 19.52 µg/g. Regarding the antioxidant activity, the methanolic extract of dried peels in bed fluidized (39.04 µg<sub>phenolic</sub>/g) and lyophilizer (37.03 µg<sub>phenolic</sub>/g), showed inhibition of 39% and 37% respectively, with the greatest inhibition of the DPPH radical

within 30 minutes. It is concluded that the jabuticaba peel subjected to drying by the lyophilization method preserved the phenolic compounds, which contribute to the antioxidant activity. The reuse of this residue is a way to reduce the environmental impacts caused by improper disposal in nature, in addition to adding greater value to this product, which due to the presence of bioactive compounds can have pharmaceutical, food, cosmetic applications, among others.

**Key Words:** Jabuticaba; Oven; Fluidized bed; Lyophilizer; Residue.

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização dos produtos de origem natural têm sido alvo de diversas pesquisas e se destacam por apresentarem compostos bioativos que podem exercer ações terapêuticas. Os extratos vegetais podem ser utilizados em indústrias farmacêuticas, cosméticas e têxteis para o desenvolvimento de novos produtos com diferentes aplicabilidades e funções como a produção de alimentos funcionais, agentes conservantes e aromatizantes, medicamentos, suplementos vitamínicos, nutracêuticos, dentre outros (COELHO; ROSA; PROCHNAU, 2022).

A jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (DC) Berg) é uma fruta nativa do Brasil, originária do Centro-Sul e amplamente difundida desde o estado do Pará até o Rio Grande do Sul e com maior produção nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (BRUNINI et al., 2004). Este fruto é uma fonte rica em compostos fenólicos e antocianinas que estão concentrados principalmente na casca (TARONE, 2021).

A cadeia de processamento da jabuticaba acaba gerando uma grande quantidade de subprodutos, que na maioria das vezes são desperdiçados, podendo representar até 50% do peso do fruto entre casca e semente (MORALES et al., 2016; TARONE, 2021). Desta forma, reaproveitar esse resíduo, é uma alternativa sustentável que pode reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte no meio ambiente, além de agregar um valor para esse produto que possui compostos bioativos que podem exercer ação antimicrobiana, antioxidante, nutricional, dentre outras.

Um fator de extrema importância para a avaliação da presença e atividade de compostos bioativos, é um método de secagem adequado que possa preservar a atividade biológica e garantir uma menor perda destes compostos. Para Alves et al. (2021), o processo de secagem pode ser aplicado para garantir a preservação da qualidade fisiológica e físico-química do produto permitindo um maior tempo de armazenamento.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de compostos fenólicos totais e avaliar a atividade antioxidante de extratos obtidos da casca de jabuticaba em diferentes métodos de secagem.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As cascas de jabuticaba foram coletadas em uma propriedade rural do interior da cidade de Toledo – PR (23°33'50,0''S e 53°53'36,2''W). Após, foram submetidas a três diferentes métodos de secagem: estufa de circulação forçada, leito fluidizado e liofilizador. Na estufa as cascas secaram por 48 horas a uma temperatura de 35 °C. No leito fluidizado as cascas foram secas por 11 horas com fluxo de vazão de 600 m<sup>3</sup>/h a uma temperatura de 40 °C. No liofilizador as cascas foram submetidas a um congelamento por cerca de 20 minutos em ultra freezer e após submetida a vácuo de 205 mmHg, com temperatura de -50 °C, por 48 horas.

Após a secagem as cascas foram trituradas em um processador industrial e a extração foi realizada utilizando-se 400 mL de metanol para 170 g do pó seco das cascas por um período de 48 h, a filtração foi feita em papel qualitativo 0,16 mm e, em seguida, os extratos foram rotavevaporados.

A quantificação dos compostos fenólicos totais dos extratos foi realizada conforme o método desenvolvido por Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventós (1999), com reagente Folin-Ciocalteu. Esse método consiste em uma reação colorimétrica de oxidação-redução, que necessita de um meio alcalino para que o íon fenolato seja oxidado, enquanto o reagente Folin é reduzido. Quanto maior a concentração de compostos fenólicos totais na solução, mais intensa será a coloração azul.

A faixa de trabalho utilizada para a construção da curva padrão foi de 1,0 a 18,0 µg/mL de padrão de ácido gálico. Na reação colorimétrica foram utilizados 1 mL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e 0,5 mL do reagente Folin e, após 30 minutos de reação, absorvâncias das soluções foram medidas em um espectrofotômetro UV-Vis (SP-22 Biospectro), no comprimento de onda de 760 nm. Os valores obtidos de absorvância foram utilizados para calcular a concentração em µg/g de extrato, utilizando a equação da reta obtida por regressão linear.

A avaliação da atividade antioxidante foi determinada pelo método do DPPH (BRAND-WILLIAMS et al., 1995) que é baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), de coloração púrpura, pelo antioxidante. O DPPH é reduzido (doação do H do antioxidante), coloração amarela (violeta clara) e é observado o decréscimo da absorvância a 515 nm. Para tal, os extratos foram testados em três diferentes concentrações (5, 10 e 25 µg/mL) em triplicata e como padrão foi utilizado o ácido gálico.

A capacidade de sequestro do radical livre pode ser expressa como percentual de inibição de oxidação do radical (I) e foi calculada utilizando-se a equação abaixo:

$$I = [(AbsDPPH - AbsExt) / AbsDPPH] * 100$$

Onde AbsDPPH é a absorvância da solução de DPPH (controle) e AbsExtr é a absorvância da amostra em solução em 180 min.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior teor de compostos fenólicos totais foi encontrado no extrato metanólico da casca de jabuticaba obtida por secagem em liofilizador (37,03 µg/g), seguida da casca seca em estufa com 19,54 µg/g de compostos fenólicos totais e por leito fluidizado com teor de 19,52 µg/g. O baixo teor de compostos presentes nas cascas com secagem por estufa deve-se ao fato da estufa empregar calor durante a secagem, o que pode acarretar na degradação destes compostos. Entretanto, o leito fluidizado utiliza fluxo de ar quente como forma de secar as amostras, o que poderia amenizar a perda de compostos, porém não demonstrou diferença significativa no teor de compostos analisados quando comparado a estufa.

A secagem no liofilizador foi o método que mais preservou o teor de compostos fenólicos. Resultados semelhantes foram relatados por Almeida et al. (2020) que compararam dois métodos de secagem de cascas de jabuticaba, o primeiro em estufa de circulação de ar (50 °C por 24 horas) e liofilização (-50°C por 48 horas) e relataram que a liofilização preservou melhor os parâmetros físico-químicos e os compostos bioativos.

Marsiglia et al. (2021) avaliaram o teor dos compostos bioativos da casca da jabuticaba em três diferentes temperaturas de secagem realizada em estufa de circulação de ar em temperaturas de 45, 50 e 55 °C e relataram que houve influência da mesma no teor dos

compostos, sendo que a temperatura de 45 °C garantiu uma maior preservação dos compostos fenólicos, antocianinas e flavonoides totais.

Em relação à atividade antioxidante, o extrato metanólico da casca seca em leite (39,04 $\mu\text{g}_{\text{fenólicos}}/\text{g}$ ) e liofilizador (37,03 $\mu\text{g}_{\text{fenólicos}}/\text{g}$ ) apresentaram inibição de 39% e 37% respectivamente, sendo a maior inibição do radical DPPH no tempo de 30 minutos. Schoenberger (2018) analisaram o teor de antocianinas e a atividade antioxidante da farinha da casca da jabuticaba submetidas à diferentes temperaturas de secagem e relatou que as amostras secas no liofilizador apresentaram maior preservação do teor de antocianinas, e consequentemente maior ação antioxidante.

SAIBERT (2022) avaliou a secagem das cascas de jabuticaba em liofilizador, leite fluidizado e estufa e relatou que a secagem em liofilizador demonstrou maior atividade antioxidante (IC<sub>50</sub> 31,00  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ) seguida do leite fluidizado (42,3  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ) e a secagem em estufa foi a menos efetiva (IC<sub>50</sub> igual a 93,1  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ), demonstrando assim que não houve muita diferença entre os métodos do liofilizador e leite fluidizado.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante do exposto conclui-se que, a casca da jabuticaba submetida ao método de liofilização apresentou elevada quantidade de compostos fenólicos totais, esses compostos englobam uma série de substâncias, que por sua conformação química apresentam atividade antioxidante. Isso se deve ao fato de a casca da jabuticaba possuir pigmentos antociânicos que são substâncias responsáveis por sua coloração, que faz com que o extrato da jabuticaba seja capaz de inibir a oxidação do radical DPPH.

É importante ressaltar que as cascas deste fruto possuem compostos bioativos que devem ser mais explorados para que assim esse subproduto possa ser reaproveitado em indústrias farmacêuticas, cosméticas, alimentícias, dentre outras.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. R. J.; SANTOS, N. C.; PEREIRA, T. S.; SILVA, V. M. A.; CABRAL, M. B.; BARROS, E. R.; SOUZA, N. C.; LUIZ, M. R.; AMORIM, F. V.; SILVA, L. R. I. Determinação de compostos bioativos e composição físico-química da farinha da casca de jabuticaba obtida por secagem convectiva e liofilização. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2020.

ALVES, H.G.; ALMEIDA, R. L. J.; SILVA, D. S.; FREIRE, V. A.; ARAÚJO, V. S.; SANTIAGO, A. M.; CONRADO, L. S.; GALDINO, P. O.; ALMEIDA, M. M.; MARSIGLIA, W. I. M. L. Estudo cinético da secagem da casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) utilizando modelos empíricos e semi-empíricos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. 1-9, 2021.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food, Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 25-30, 1995.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L.; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F. R. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jabuticabas (*Myrciaria jabuticaba* (Vell) Berg) cv “SABARÁ”. **Food, Science and Technology**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 378-383, 2004.



COELHO, J. A.; ROSA, M. F.; PRONCHNAU, I. S. Avaliação *in vitro* das propriedades farmacológicas do extrato metanólico das cascas da jabuticaba e obtenção de nanoemulsão. *In: Open Science Research VIII*. São Paulo. Editora Científica Digital, 2022, p. 310-326.

MARSIGLIA, W. I. M. L.; SANTIAGO, A. M.; ALVES, H. G.; ALMEIDA, R. L. J.; SANTOS, N. C.; MUNIZ, C. E. S.; GALDINO, P. O.; MOTA, M. M. A; ALMEIDA, M. M. Modelagem e simulação do processo de secagem das cascas de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*). *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. 1-14, 2021.

MORALES, P.; BARROS, L.; DIAS, M. I.; SANTOS-BUELGA, C.; FERREIRA, I. C. F. R.; ASQUIERI, E. R.; BERRIOS, J. D. Non-fermented and fermented jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Mart.) pomaces as valuable sources of functional ingredients. *Food Chemistry*, v. 208, n. 1, p. 220-227, 2016.

SAIBERT, C. **Avaliação de diferentes tipos de secagem da casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) para preservação dos compostos bioativos**. 2022. 64 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias em Biociências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2022.

SCHOENBERGER, P. C.; **Teor de antocianinas por diferentes temperaturas de secagem em farinha da casca da jabuticaba – açu**. 2018. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2018.

SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods in Enzymology*, v. 299, p. 152-178, 1999.

TARONE, A. G. **Extração, bioacessibilidade e encapsulação de compostos fenólicos da casca da jabuticaba**. 2021. 200 f. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.



## MEIO AMBIENTE E SANEAMENTO BÁSICO RURAL NO MUNICÍPIO DE PARAUPEBAS: UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO PALMARES 1

KEYLLA DA SILVA SIMÃO; LUMA LIMA VIEIRA; VANESSA MOURA DOS SANTOS MORENO

### RESUMO

O saneamento básico é definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como um conjunto de serviços fundamentais com fim no desenvolvimento da salubridade ambiental da população urbana e rural. No entanto, o rápido crescimento da urbanização corrobora para mudanças significativas nas infraestruturas urbanas, habitação e nos equipamentos de consumo coletivo e sanitário. O acesso a serviços de saneamento básico decorreu de forma heterogênea no Brasil, desencadeando um desequilíbrio inter-regional do acesso. Com isso, a questão socioambiental tornou-se secundária, fragmentada e segregada espacialmente, principalmente nas zonas rurais das cidades. O presente artigo tem como objetivo realizar uma análise preliminar das condições sanitárias do bairro de Palmares 1 ou Palmares Sul, zona rural da região de Parauapebas-PA, cidade emergente do Projeto Grande Carajás (PGC)-, que surgiu a partir de um projeto de assentamento, e está localizado a 10 quilômetros do centro da cidade. A verificação foi realizada por meio de uma entrevista semiestruturada com perguntas abertas junto ao órgão responsável por desenvolver o saneamento do município, Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAEP). A partir dos resultados da pesquisa, conclui-se que o bairro Palmares 1, apresenta saneamento básico incompleto, no qual, a captação, tratamento e abastecimento de água é realizada em todo o município, porém, a captação e tratamento de esgoto contempla apenas 30% dos munícipes, sendo a área de estudo um dos locais que não recebe atendimento. Constata-se que a situação não sucede apenas em nível rural, a conjuntura observada corrobora para impactos ambientais oriundo das águas residuais o qual procede da falta de investimento e de políticas públicas regionais.

**Palavras-chave:** Serviços fundamentais; Socioambiental; Sanitário.

### ABSTRACT

Basic sanitation is defined by the World Health Organization (WHO) as a set of fundamental services aimed at developing the environmental health of the urban and rural population. However, the rapid growth of urbanization corroborates changes in urban infrastructure, housing and equipment for collective and sanitary consumption. Access to basic sanitation services was heterogeneous in Brazil, triggering an interregional imbalance in access. As a result, the socio-environmental issue has become secondary, fragmented and spatially segregated, especially in rural areas of cities. This article aims to carry out a preliminary analysis of the sanitary conditions of the Palmares 1 neighborhood or Palmares Sul, a rural area in the region of Parauapebas-PA -Emerging city of the Projeto Grande Carajás (PGC)-, which emerged from a project of settlement, and is located 10 miles from the city center. The

selection was carried out through a semi-structured interview with open questions with the body responsible for developing sanitation in the municipality, the Autonomous Water and Sewage Service (SAAEP). From the results of the research, it is concluded that the Palmares 1 neighborhood, has incomplete basic sanitation, not which, the capture, treatment and supply of water is carried out throughout the municipality, however, the capture and treatment of sewage contemplate only 30 % of citizens, with a study area being one of the places that does not receive care. It appears that the situation does not only occur at the rural level, the situation observed corroborates the environmental impacts from wastewater, which comes from the lack of investment and regional public policies.

**Key Words:**Fundamental services; Socio-environmental; Basic sanitation.

## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico, segundo a Organização Mundial da Saúde(OMS), compreende os seguintes serviços: infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, com o intuito de impedir ou dificultar a transmissão de epidemias ou pandemias disseminadas no ambiente (RIBEIRO, 2010). Dito isso, a Constituição Federal do Brasil decreta por meio do art. 30, inciso V, que compete ao município organizar e prestar, diretamente ou em regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, entre eles inclui os serviços de saneamento básico.

Apesar de sua importância, é notável que o saneamento básico não é uma questão debatida suficientemente no Brasil, tendo em vista que a visibilidade das obras que buscam atenuar essa exiguidade é mínima, logo, é essencial a ampliação de investimentos em obras de estruturação para saneamento, pois, segundo Garcia e Ferreira (2017), a carência de saneamento é a principal causa da degradação ambiental das bacias hidrográficas nacionais, principalmente as que estão situadas em grandes metrópoles. Esse carência permite a disseminação de doenças de veiculação hídrica, com impactos negativos em campos como educação, economia, trabalho, biodiversidade, disponibilidade hídrica e outros.

O acesso domiciliar a serviços de saneamento básico sucedeu-se de forma desigual no país, variando de acordo com a densidade populacional da região. Isso acontece porque há uma maior facilidade de oferta de serviços quanto maior for a aglomeração. Em determinada época, houve a convergência dos índices de saneamento de domicílios brasileiros, reflexo do Plano Nacional de Saneamento (Planasa) adotado na época. Entretanto, tal plano preocupava-se apenas com a expansão quantitativa e não com as regiões deficitárias. Sendo assim, o desequilíbrio interregional do acesso – um dos aspectos do déficit de acesso domiciliar aos serviços de saneamento básico – declinou-se, mas não foi eliminado. O aumento da taxa de urbanização brasileira coincide com a implantação do Plano Nacional de Saneamento (Planasa) beneficiando a população urbana no acesso aos serviços básicos sanitários, em detrimento da população rural (SANTOS, 2020).

Com isso, surge o questionamento de quais são as condições sanitárias da cidade de Parauapebas-Pará, cidade que obteve um rápido crescimento demográfico a partir da década de 1970, mediante a necessidade de mão de obra do Projeto Grande Carajás(PGC). Atrelado a isso, com um recorte espacial, o presente artigo objetiva realizar um levantamento dos dados de saneamento básico no Bairro Palmares 1 ou Palmares Sul, zona rural da região de Parauapebas-Pará, que surgiu a partir de um projeto de assentamento, e está localizado a 10 quilômetros do centro da cidade, conforme a figura 1 (SANTOS,2020).

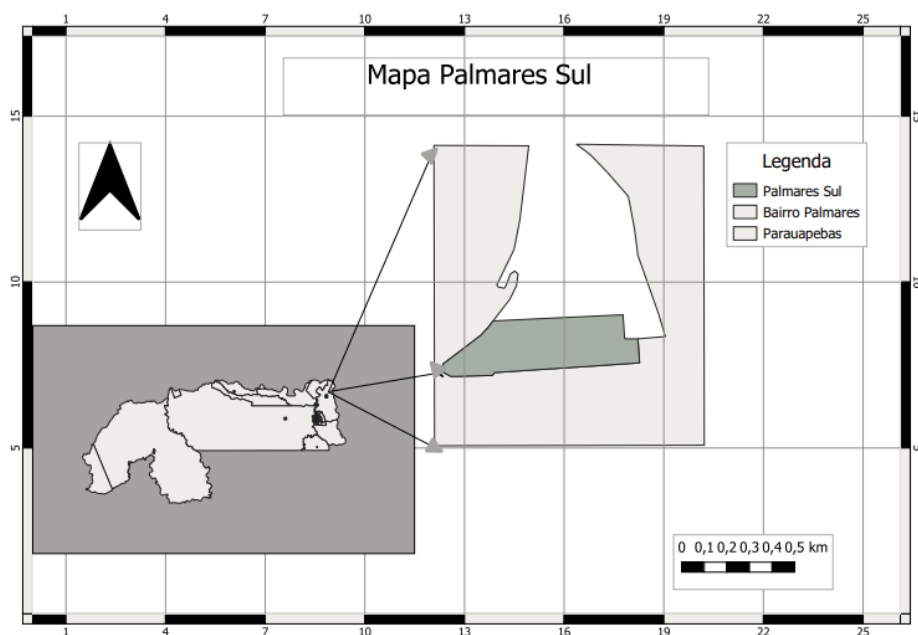


Figura 1. Mapa do Bairro Palmares 1. Elaborado pelas autoras(2022).

A atual pesquisa restringe-se a investigar os serviços básicos de abastecimento de água e coleta de esgoto domiciliar no município. O órgão responsável pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de tratamento do esgoto sanitário no município é a SAAEP (Serviço Autônomo de Água e Esgoto em Parauapebas. A companhia foi instaurada após a criação da Lei nº 4.385, de 11 de agosto de 2009, com o objetivo de desenvolver os serviços de saneamento na cidade de Parauapebas, tanto no núcleo urbano, como na zona rural (Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2018).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O atual estudo possui natureza qualitativa expositiva, com caráter bibliográfico, com o propósito de abordar e realizar análises sobre o tema apontado. Para isso, optamos por coletar Artigos, monografias, TCCs e apostilas de Instituições renomadas, que se relacionem com a temática em questão. Além disso, a coleta de dados também sucedeu-se por pesquisa de campo, através de um questionário semi estruturado com perguntas abertas e sobre saneamento e ao meio ambiente no bairro Palmares 1, direcionadas aos responsáveis pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto em Parauapebas (SAAEP).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Parauapebas corresponde a um dos 38 municípios que contam com saneamento básico na região norte do Brasil (RODRIGUES, 2019). No entanto, mesmo o município declarando a existência de um Plano Municipal de Saneamento, possui apenas sete Estações de Efluentes (ETE), sendo que, na maioria dos domicílios, o esgoto sanitário é encaminhado para a fossa rudimentar. Quanto ao abastecimento de água, a cidade paraense conta com não mais que quatro Estações de Tratamento de Água (ETA), que captam águas poluídas devido ao descarte inadequado de esgoto. As áreas alagáveis também são um notório problema que acompanha o município. Outrossim, o Aterro Municipal, não possui nenhuma licença e nem plano de recuperação, segundo Prefeitura Municipal de Parauapebas (2018).

Hodiernamente, a SAAEP atende a maioria dos habitantes de Parauapebas no quesito abastecimento hídrico, seja por meio de caminhão pipa ou distribuição em rede, além do tratamento e captação do rio Parauapebas. Para assegurar o atendimento, a companhia realiza a macro e micromedição de água, além de manutenção e operação de redes. Segundo os responsáveis, o tratamento ocorre de acordo com a turbidez do rio. Logo, é necessário usar produtos químicos e etapas de dupla filtração, que exigem condicionamento financeiro. Em relação ao esgotamento sanitário, apenas 30% dos moradores são contemplados com a coleta e tratamento. A conjuntura apresentada corrobora para impactos ambientais oriundo das águas residuais, que podem ser inibidos através de interesse político e investimento financeiro. Essa insuficiência sanitária na localidade abrange, sobretudo, o camponês. No bairro Palmares 1, os cidadãos são contemplados apenas com a assistência de captação, abastecimento e tratamento de água, que efetua-se desde 2015 através da Estação de Tratamento de Água 3 (ETA 3). Mesmo com a ausência de estruturas físicas de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), não há planos de estruturação do empreendimento.



Figura 2. Estrutura física da ETA 3. Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas, 2021.

Os dados são esclarecidos pela heterogeneidade do meio rural, no qual é necessário que se aplique técnicas particulares de intervenção em saneamento básico. Ou seja, o governo deve investir financeiramente no setor, a fim de atingir a universalização dos serviços. No entanto, em nenhum ano foi alcançada a meta considerada ideal para a universalização do acesso aos serviços.

Dessa forma, destaca-se que a questão ambiental conectada ao saneamento também é relacionada de forma íntima com o impulso dos direitos humanos, uma vez que o homem enquanto inserido no meio ambiente faz parte dele, logo, tratar do habitat é tratar do indivíduo. Uma vez que as medidas de preservação do meio ambiente contra impactos gerados pelos efluentes de esgoto ou de água contaminada, também é um indicador de qualidade de vida da população. Isso acontece porque com o acesso ao saneamento básico, os seres humanos podem usufruir de uma qualidade de água melhor, de nascentes limpas e ar atmosférico menos poluído, o que implica diretamente na saúde pública e na expectativa de vida (GARCIA; FERREIRA, 2017).

## 4 CONCLUSÃO

No município de Parauapebas, a falta de sistemas de coleta e tratamento de esgoto, atrelado a ausência de coleta, abastecimento e tratamento de água, corroboram a impactos ambientais e sociais, visto que o saneamento básico reflete diretamente na qualidade de vida da população.

A partir dos resultados da pesquisa, conclui-se que o bairro Palmares 1 do município de Parauapebas apresenta saneamento básico incompleto, na questão água e esgoto. Constata-se também que a situação não sucede apenas em nível rural, o qual procede da falta de investimento e de políticas públicas regionais.

Sugere-se que haja a redução das desigualdades na cobertura dos serviços de saneamento básico, a partir de planos de expansão dos serviços prestados, principalmente em relação às Estações de Tratamento de Esgoto(ETE). Outrossim, a educação e a conscientização despontam como uma importante solução para o problema. Sendo assim, através da conscientização da população, é possível que ocorram reivindicações de direitos no plano municipal, estadual, nacional e mundial do acesso ao saneamento básico, que também representa o respeito à vida.

## REFERÊNCIAS

ESTAÇÃO de tratamento de Palmares Sul conclui reforma. **Serviço Autônomo de Tratamento de Água e Esgoto**, Parauapebas, 25 nov. 2021. Disponível em: <<http://saaep.com.br/estacao-de-tratamento-de-agua-da-palmares-sul-conclui-reforma/>>. Acesso em 11 nov. 2022.

FERREIRA, Mateus de Paula; GARCIA, Mariana Silva Duarte. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. **Dignidade Re-Vista**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 12, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>>. Acesso em: 07 set. 2022.

PLANO municipal de saneamento básico. **Prefeitura Municipal de Parauapebas**, Parauapebas, out. 2018. Disponível em: <[file:///C:/Users/FAMILIA/Downloads/PMSB-DE-PARAUAPEBAS---TOMO-2---DIAGNOSTICO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/FAMILIA/Downloads/PMSB-DE-PARAUAPEBAS---TOMO-2---DIAGNOSTICO%20(1).pdf)>. Acesso em: 07 set.2022

RIBEIRO, J. et al. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010.36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2010.

RODRIGUES, Sabrina. Região norte é a que menos oferece saneamento básico à população. **O eco**, 18 jun. 2019. Disponível em: <<https://oeco.org.br/noticias/regiao-norte-e-a-que-menos-oferece-saneamento-basico-a-populacao>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

SANTOS, Tina. Palmares Sul celebra 26 anos de criação com live e homenagens de moradores. **Zé Dudu**, Parauapebas, 27 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.zedudu.com.br/palmares-sul-celebra-26-anos-de-criacao-com-live-e-homenagens-de-moradores/>>. Acesso em: 26 ago. 2022.



## MORFOMETRIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS CÓRREGOS BOA VISTA E TENDA (BHC BVT), EM UBERLÂNDIA-MG

HÉRICA LEONEL DE PAULA RAMOS OLIVEIRA; JORGE LUÍS SILVA BRITO

### RESUMO

Tendo em vista a importância dos estudos morfométricos para o levantamento e análise de variáveis físicas de bacias hidrográficas, bem como da sua relevância em gerar subsídios ao planejamento e gestão de bacias, o presente estudo teve como objetivo realizar levantamento e análise morfométrica das Bacias Hidrográficas dos Córregos Boa Vista e Tenda – BHC BVT, em Uberlândia-MG, visando gerar dados que possam ser úteis na gestão dos recursos hídricos e aos demais recursos naturais da área. Essa unidade hidrográfica é importante fonte hídrica para o desenvolvimento econômico historicamente realizado há décadas nessa bacia. Revela-se de considerável importância na agricultura familiar onde é desenvolvido o plantio de hortifruticulturas e está inserida no chamado cinturão verde do município de Uberlândia. Os procedimentos metodológicos foram realizados utilizando o *Software* Quantum GIS, imagens de satélite *Planet* e métodos de análise morfométrica. Primeiramente, foi construída a base de dados cartográficos e utilizou-se de parâmetros morfométricos para obter características geométricas, do relevo e da rede de drenagem. Os resultados evidenciaram que bacia possui formato da bacia é circular; é predominantemente áreas que se encontram em relevo intensamente dissecado, o que determina o baixo índice de ramificação (4<sup>a</sup> ordem). A Densidade hidrográfica é favorável à infiltração, sendo o relevo propício à infiltração d'água, importante para a recarga da bacia hidrográfica e para manter a vazão. Os dados gerados configuram-se como importantes subsídios ao planejamento e à gestão ambiental da BHC BVT, o que irá contribuir para a conservação dos recursos hídricos e para a sustentabilidade ambiental da área.

**Palavras-chave:** Análise; Planejamento; Gestão; Recursos Hídricos; Sustentabilidade.

### ABSTRACT

Bearing in mind the importance of morphometric studies for the survey and analysis of physical variables of watersheds, as well as their relevance in generating subsidies for the planning and management of watersheds, the present study aimed to carry out a survey and morphometric analysis of the Watersheds of the Boa Vista and Tenda Streams – BHC BVT, in Uberlândia-MG, aiming to generate data that may be useful in the management of water resources and other natural resources in the area. This hydrographic unit is an important water source for the economic development historically carried out for decades in this basin. It is of considerable importance in family farming, where horticultural crops are grown and is located in the so-called green belt of the municipality of Uberlândia. The methodological procedures were carried out using the Quantum GIS Software, Planet satellite images and morphometric analysis methods. First, the cartographic database was built and morphometric parameters were used to obtain geometric, relief and drainage network characteristics. The results showed that the basin has a circular basin shape; it is predominantly flat and perennial, except for a few plots of areas that are in intensely dissected relief, which determines the low rate of branching (4th order).

The hydrographic density is favorable to infiltration, the relief being conducive to water infiltration, important for the recharge of the hydrographic basin and to maintain the flow. The generated data are configured as important subsidies for the planning and environmental management of BHC BVT, which will contribute to the conservation of water resources and to the environmental sustainability of the area.

**Key Words:** Analyze; Planning; Management; Water resources; Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação de dados relativos a uma bacia hidrográfica permite realizar levantamentos de informações e diversas análises a respeito dos recursos hídricos e, conseqüentemente, concede à elaboração de propostas para um adequado uso das terras (CAMPOS et al., 2015).

A morfometria de uma bacia hidrográfica retrata diversas características da área estudada, tais como a disposição, o tamanho e a forma do trajeto de cada segmento fluvial, a densidade e forma de distribuição da rede de drenagem do terreno, sendo as variáveis morfométricas úteis em planejamentos ambientais futuros (STRAHLER, 1957; GUERRA, 1995; CAMPOS et al., 2015). Além disso, a determinação de vários parâmetros de uma bacia pode fornecer informações indispensáveis para tomada de decisão de como usar e ocupar suas terras, de como manejar os usos. Assim, a análise morfométrica subsidia o planejamento e a gestão ambiental de bacias hidrográficas (CHRISTOFOLETTI, 1980; ALVES et al., 2017, 2019).

A fim de realizar uma análise de variáveis morfométricas, visando o planejamento do uso dos recursos naturais, desenvolveu-se este estudo na área que compreende as Bacias Hidrográficas dos Córregos Boa Vista e Tenda - BHC BVT, em Uberlândia-MG. Essa área foi escolhida pela sua representatividade histórica no município e revela-se de considerável importância na agricultura familiar onde é desenvolvido o plantio de hortifruticulturas que tem como destino à Central de Abastecimento de Uberlândia (CEASA) e alguns hipermercados desta cidade e região. Está inserida no chamado cinturão verde do município de Uberlândia, que possui significativa importância socioeconômica, cultural e ambiental. Para se realizar esta atividade econômica, os produtores de hortifrutis utilizam-se principalmente das águas oriundas das nascentes e dos cursos d'água. Outro aspecto relevante que contribui para se estudar a área, é que na cabeceira de um dos córregos que compõem a BHC BVT estão inseridas bacias de infiltração da drenagem pluvial oriunda de bairro adjacente, o que pode estar influenciando em aspectos físicos da área de estudo, podendo interferir na qualidade ambiental.

Diante da importância regional da área de estudo e da preocupação em preservá-la é de suma relevância efetuar esse estudo, pois, segundo Teodoro et al. (2007), este tipo de análise elucida diversas questões referentes a dinâmica ambiental, bem como objetiva esclarecer as propensões à degradação e/ou conservação dos sistemas ambientais de uma bacia hidrográfica.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar levantamento e análise morfométrica da BHC BVT, visando gerar dados que possam ser úteis na gestão dos recursos hídricos e aos demais recursos naturais da área.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende a extensão territorial das bacias hidrográficas dos Córregos Boa Vista e Tenda (BHC BVT), situada na porção leste do município de Uberlândia, na qual encontra-se parte da área urbana e de expansão urbana de Uberlândia (Figura 1).



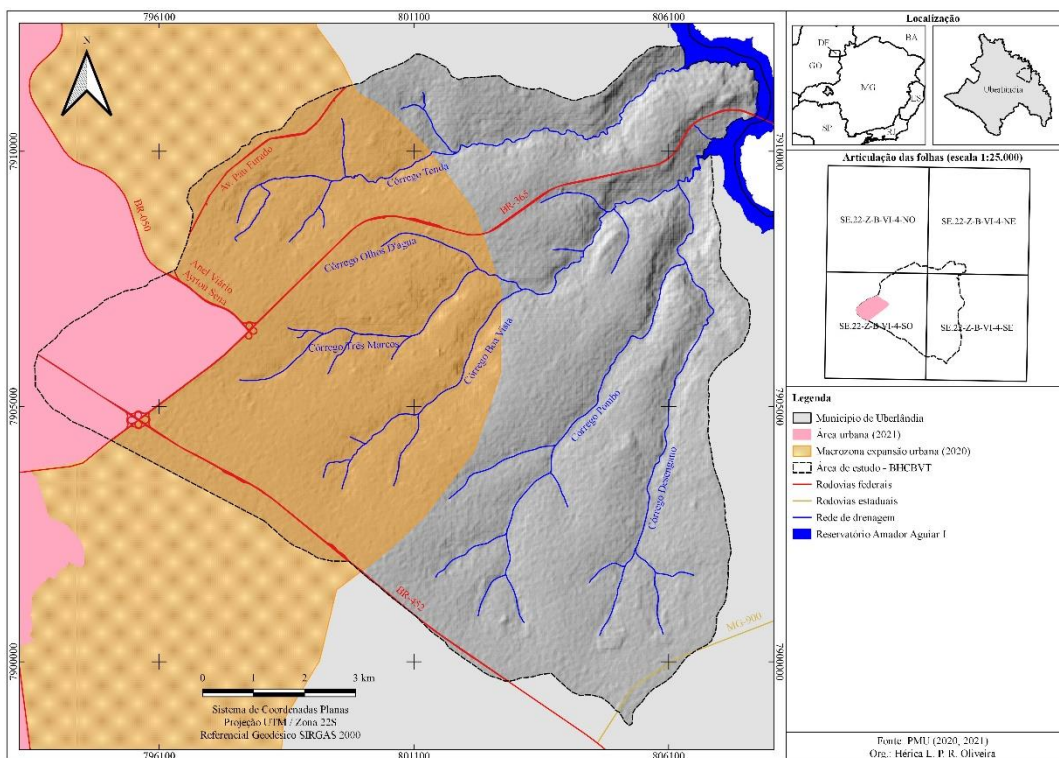


Figura 1. Localização da BHCVT em Uberlândia (MG), 2021.

A análise da morfometria da área de estudo foi realizada após o levantamento cartográfico e delimitação hidrográfica que foram efetuados por meio da articulação de quatro cartas topográficas, na escala de 1:25.000, editadas e publicadas pela Divisão do Serviço Geográfico (DSG) do Ministério do Exército (1983), voos de cobertura realizados em 1982 pela Força Aérea Brasileira, as quais são Pau Furado (SE-22-Z-B-VI-4-NO); Taboca (SE-22-Z-B-VI-4-NE); Cachoeira do Sucupira (SE-22-Z-B-VI-4-SO); e Ilha do Funil (SE-22-Z-B-VI-4-SE), disponibilizadas pelo Laboratório de Cartografia e Sensoriamento Remoto da Universidade Federal de Uberlândia – LACAR-UFU.

A base de dados e as análises foram geradas através do SIG – sistema de informação geográfica, utilizando-se o *Software* Quantum GIS – QGIS 3.10.9 with GRASS 7.8.3.2. Utilizou-se para o processo de organização da base cartográfica o Sistema de Coordenadas Planas, Projeção UTM, Fuso 22S e Referencial Geodésico SIRGAS 2000.

Na construção da base cartográfica foi feita a vetorização da rede de drenagem baseadas nas delimitações existentes nas cartas topográficas já mencionadas. Foi também vetorizado o limite da área de estudo, o qual foi traçado analisando o relevo (elementos altimétricos – curvas de nível de maior altitude e os pontos cotados), sendo feita a atualização pelas imagens de satélite gratuitas *Planet*, resolução espacial 3 m, abril de 2022 (PLANET, 2021-2022). As curvas de nível foram determinadas com equidistância de 10 metros. Sua malha viária foi definida através dos arquivos vetoriais das Rodovias do Brasil, disponibilizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT (DNIT, 2021), também atualizada pelas mesmas imagens *Planet* e confirmada em campo, com a utilização do Sistema GPS (*Global Position System*). O perímetro urbano e a área de expansão urbana foram vetorizados a partir da base de dados “*Mapa Base de Uberlândia – 2021*” e do “*Macrozoneamento do Município de Uberlândia – setembro/2020*” (SEPLAN-PMU, 2021).

Após todo o procedimento de construção da base cartográfica foram extraídas as informações morfométricas da BHCVT. Os parâmetros levantados e analisados e as metodologias usadas para o estudo morfométrico, bem como equações estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Parâmetros morfométricos e suas respectivas definições e equações e métodos utilizados para obtenção dos dados da BHCbVT

Características Geométricas
Parâmetros – Definições/Métodos – Equações
a) <b>Índice de circularidade – Ic:</b> É a relação entre a área da bacia e a área do círculo do mesmo perímetro (MÜLLER, 1953); CHRISTOFOLETTI, 1980; MACHADO e TORRES, 2012). $Ic = \frac{A}{Ac}$
b) <b>Área de drenagem:</b> Cálculo realizado na tabela de atributos dos <i>shapefiles</i> no <i>software</i> QGIS 3.10.9 with GRASS 7.8.3. É a área drenada pelo sistema pluvial inclusa entre seus divisores topográficos, projetada em plano horizontal (TONELLO, 2005)
c) <b>Perímetro da bacia:</b> Cálculo realizado na tabela de atributos dos <i>shapefiles</i> no <i>software</i> QGIS 3.10.9 with GRASS 7.8.3. É o comprimento da linha imaginária ao longo do divisor de águas (TONELLO, 2005).
d) <b>Densidade Hidrográfica (Dh):</b> Relaciona o número de cursos d'água com a área da bacia. Tem como finalidade expressar a grandeza da rede hidrográfica da bacia, indicando a capacidade de gerar novos canais fluviais. (HORTON, 1945; CHRISTOFOLETTI, 1980). $Dh = \frac{N}{A}$
Características do Relevo
Parâmetros – Definições/Métodos – Equações
a) <b>Altimetria:</b> Foi definida por meio das curvas de nível (com equidistância de 10 metros) e pontos cotados, vetorizados no <i>software</i> QGIS, contidos na base cartográfica no formato digital.
b) <b>Amplitude Altimétrica:</b> A amplitude altimétrica (H) foi obtida a partir da diferença entre a maior e a menor altitude das áreas hidrográficas (STRAHLER, 1952). $(H) = AM - Am$
c) <b>Declividade:</b> Gerada através das curvas de nível (com equidistância de 10 metros) o Modelo Digital do Terreno (MDT) por triangulação (altitude do terreno em metros), <i>software</i> QGIS. Determinando assim, a inclinação do relevo e sua consequente declividade. Com isso, foram obtidas as porcentagens relativas à declividade do terreno, classificando-as com os intervalos de classes de acordo com Ross (1994), assim ficaram estabelecidos: <3%; 3 – 6%; 6 – 12%; 12 – 20%; 20 – 30% e >30%.
d) <b>Índice de Rugosidade (IR):</b> O índice de rugosidade (IR) corresponde ao produto da densidade de drenagem pela declividade média da bacia (FRAGA et al., 2014). A equação para se obter o IR foi proposta por Melton (1957). $IR = Hm \cdot Dd$
Características da rede de drenagem
Parâmetros – Definições/Métodos – Equações
a) <b>Hierarquia fluvial:</b> A ordem fluvial foi feita pela classificação de cada curso d'água a partir da hierarquia proposta por Strahler (1952). A qual, resumidamente estabelece que: os cursos d'água com apenas um segmento são considerados de 1ª ordem. A junção de dois segmentos de 1ª ordem gera um segmento de 2ª ordem e assim sucessivamente. Tais segmentos foram definidos após a vetorização da drenagem das cartas topográficas, tabela de atributos dos <i>shapefiles</i> no <i>software</i> QGIS 3.10.9 with GRASS 7.8.3.
b) <b>Densidade de Drenagem – Dd:</b> Correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento (sejam os cursos d'água efêmeros, intermitentes ou perenes) com a área total da bacia hidrográfica. A Dd é expressa em km/km². A Dd permite mensurar qual o comprimento (em km) de canal fluvial disponível para drenar cada unidade de área da bacia hidrográfica (em km²) (HORTON, 1945; VILLELA e MATTOS, 1975; CHRISTOFOLETTI, 1980; MACHADO e TORRES, 2012). Consequentemente, “informa também, indiretamente, sobre a disponibilidade do escoamento hídrico superficial” (MACHADO e TORRES, 2012, p. 57). $Dd = \frac{L_t}{A}$
c) <b>Índice de sinuosidade (Is):</b> Indica o grau de sinuosidade da bacia, expresso pela relação entre o comprimento do canal principal (projeção ortogonal) com a distância vetorial (comprimento em linha reta) entre dois extremos do canal principal (CHRISTOFOLETTI, 1980; NARDINI et al., 2013). $Is = \frac{100 \times (L - Ev)}{L}$

Org.: A autora, 2022.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo realizado revelou que a BHCbVT possui uma área 116,99 Km², perímetro de 48,20 km e comprimento de 14,18 km, podendo ser considerada de pequena a média dimensão e uma subbacia do rio Araguari. Nela concentra uma rede de drenagem de 75,30 km canais. A tabela 1 apresenta os dados e parâmetros morfométricos nesse estudo.

O Índice de circularidade (Ic) da BHCbVT é de 0,63 caracterizando-a com o formato intermediário, tendendo para forma mais circular. Machado e Torres (2012), enfatizam que a

forma de uma bacia poder ser arredondada (quando o valor de  $I_c$  for próximo a 1,0) ou alongada (quando o  $I_c$  se aproxima de 0,0).

Tabela 1. Dados e Parâmetros Morfométricos da BHCBVT.

Dados e parâmetros morfométricos	Resultados	Dados e parâmetros morfométricos	Resultados
Área de drenagem (A)	116,99 km <sup>2</sup>	Amplitude altimétrica (H)	327 m
Índice de circularidade ( $I_c$ )	0,63	Declividade predominante	0% a 6%
Perímetro da bacia	48,20 km	Índice de rugosidade (Ir)	0,21
Densidade hidrográfica (DH)	0,36	Hierarquia Fluvial (Ordem)	4ª Ordem
Altitude mínima	617 m	Densidade de drenagem (Dd)	0,64 km/km <sup>2</sup>
Altitude máxima	944 m	Índice de sinuosidade (Is)	0,21
Altitude média	780,5 m		

Org.: A autora, 2022.

A bacia possui densidade de drenagem (Dd) de 0,64 km/km<sup>2</sup> e pode ser classificada, conforme Lollo (1995), como uma bacia de baixa densidade hidrográfica e de baixa densidade de drenagem (STHRALER, 1957). Com isso, esses resultados indicam que a área de estudo possui muito baixa capacidade de gerar novos canais fluviais.

Apresenta altitude média de 780,5m, com máxima de 944m nas porções noroeste, oeste, sudoeste e sul e mínima de 617m na porção nordeste a leste da área, conferindo-lhe amplitude altimétrica de 327m. A maior parte da bacia encontra-se entre as cotas altimétricas de 944 e 901 metros, o que representa 29,16% de sua área. As nascentes de cabeceira se localizam nas classes mais planas da área que variam entre as altimetrias de 901 a 851 metros. No ponto mais elevado da bacia, localizam-se também os bairros Alvorada e Morumbi nas proximidades da BR 452 e o ponto mais baixo, está inserido nos contatos das divisas da área de estudo com o rio Araguari.

A bacia apresenta um relevo caracteristicamente plano a suave ondulado ao relacioná-lo com as fases do relevo segundo a classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS, 2018), pois 50,83% de sua área apresenta declividade inferior a 6%. Declives que variam de 0% a 3% equivale a 23,78% da BHCBVT, tendo características de relevo extremamente plano e 27,05% da área tem declividades que variam de 3% a 6%, onde estão localizadas as cabeceiras dos córregos Tenda, Três Marcos e Boa Vista. Ao passo que, as nascentes de cabeceira dos córregos Olhos D'água, Pombo e Desengano encontram-se nas porções de terra com declividades de 6% a 12% (29,62% da bacia). Declives de 12% a 20% compreende 12,60% da área, declividades de 20% a 30% abrange 4,50% e 2,46% da BHCBVT tem declividades iguais ou superiores a 30%. Contudo, a soma das áreas com declividades de 0% a 6% supera em 21,21% de ocupação de áreas em relação a classe de 6% a 12%.

O sistema de drenagem da bacia foi classificado como de 4ª ordem, de acordo com a classificação de Strahler (1952), sendo considerada uma bacia pouco ramificada. Possui um total de 42 canais. Dentre esses canais tem-se 30 canais de 1ª ordem, 8 de 2ª ordem, 3 canais fluviais de 3ª ordem e apenas 1 canal de 4ª ordem. A maior parte dos canais fluviais da área de estudo são os canais de 1ª ordem, com comprimento médio de 1,02 km, indicando significativa área de captação com baixa declividade e grande extensão para a água percorrer até os canais de ordens superiores.

#### 4 CONCLUSÃO

Considerando os resultados morfométricos, pode-se concluir que a BHCBVT aponta para uma bacia com o formato intermediário, tendendo para forma circular, como evidencia os índices de circularidade, indicando forte controle estrutural da drenagem. Entretanto, as porções de terra que estão situadas nas declividades de 0% a 6%, relevo plano, favorece a inundação. Exemplo disso, é a área onde se encontra o bairro Morumbi, que sofre com alagamentos todos anos. Por outro lado, as porções de terra da área em estudo, com declives superiores a 12%,

tendem ao escoamento superficial, o que propicia o carreamento de sólidos para os fundos de vale, caso o local esteja desprovido de vegetação e, dependendo também da intensidade e duração das chuvas poderá favorecer à formação de processos erosivos.

Contendo densidade de drenagem (Dd) de 0,64 km/km<sup>2</sup> e densidade hidrográfica (Dh) de 0,36 canais/Km<sup>2</sup> pode-se considerar que a bacia é predominantemente plana e perene, exceto poucas parcelas de áreas que encontram-se em relevo intensamente dissecado, o que determina o baixo índice de ramificação (4ª ordem). A densidade hidrográfica (Dh) é favorável à infiltração, sendo o relevo propício à infiltração d'água, importante para a recarga d'água na bacia hidrográfica e manter a vazão.

Por fim, os resultados desse estudo servirão de subsídios ao planejamento adequado de uso das terras, para que se instale atividades econômicas de forma sustentável, contribuindo assim, para a conservação dos recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS

Alves, W. S., Scopel, I., Martins, A. P., Morais, W. A., 2016. Análise morfométrica da bacia do ribeirão das Abóboras – Rio Verde (GO). **Geociências [online]** 35, 652-667. Disponível: <http://https://ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/arti%20cle/view/9978>. Acesso: 10 mar. 2022.

Alves, W.S., Martins, A.P., Aquino, D.S., Morais, W.A., Pereira, M.A.B., Saleh, B.B., 2019. Análise do uso da terra, da cobertura vegetal e da morfometria da bacia do ribeirão Douradinho, no Sudoeste de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física [online]** 12, 1093-1113. Disponível: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/236063>. Acesso: 5 dez. 2022.

BRASIL. Ministério do Exército. Diretoria de Serviço Geográfico – DSG. **Carta militar**. Folhas SE: 22-Z-B-VI-4-NO, SE: 22-Z-B-VI-4-NE, SE: 22-Z-B-VI-4-SO, SE:22-Z-B-VI-4-SE, Brasília: DSG, 1983.

CAMPOS, S.; FELIPE, A. C.; CAMPOS, M.; RECHE, A. M. Geoprocessamento aplicado na caracterização morfométrica da microbacia do ribeirão descaldado–Botucatu, SP. **Irriga**, v. 1, n. 1, p. 52, 2015.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Rodovias do Brasil**. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>. Acesso em: 10 abr. 2021

FRAGA, M. S.; FERREIRA, R. G.; SILVA, F. B.; VIEIRA, N. P. A.; SILVA, D. P.; BARROS, F. M.; MARTINS, I. S. B. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Catolé Grande, Bahia, Brasil. *Nativa*, v. 2, n. 4, p. 214-218, 2014. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/1785>/ Doi: [10.31413/nativa.v2i4.1785](https://doi.org/10.31413/nativa.v2i4.1785). Acesso em: 6 abr. 2022.

GUERRA, A. J.T. Processos erosivos nas encostas. In:GUERRA, A. J.T. & CUNHA, S.B., organizadores. **Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1995. 2a ed. p. 149-209.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and the drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geol. Soc. Amer. Bulletin**, 56(3), 1945, p. 275-370.

LOLLO, J. A. **O uso da técnica de avaliação do terreno no processo de elaboração do mapeamento geotécnico: sistematização e aplicação na quadrícula de Campinas**. 1995. Tese (Doutorado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

MACHADO, P. J. O.; TORRES, F. T. P. **Introdução à hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012, 178 p.

MELTON, M. A. An analysis of the relations among elements of climate, surface properties and geomorphology. **Technical report 11**. Department of Geology, Columbia University, New York, 1957.

MÜLLER, V. C. A quantitative geomorphology study of drainage basin characteristic in the Clinch Mountain Area. **Technical report**. New York: Virginia and Tennessee. Dept. of Geology. n. 3, p. 30, 1953.

NARDINI, R. C. et al. Análise morfométrica e simulação das Áreas de Preservação Permanente de uma microbacia hidrográfica. **Irriga**, Botucatu, v. 18, n. 4, p. 687–699, 2013.

PLANET. Imagens. 2022. Disponível em: <http://planet.com>. Acesso em: 10 ago. 2022.

ROSS, J. L.S. Análise empírica da fragilidade empírica dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. FFLCH/USP, São Paulo. n.8, p.63-73, 1994.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa, 5a ed., 2018.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude): analysis of erosional topography. **Geol. Soc. America Bulletin**, 63(10), 1952, p. 1117-1142.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, v.20, p.137-157, 2007.

TONELLO, K.C. Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhães, MG. 2005. 69p. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

UBERLÂNDIA (Município). Secretaria de Planejamento Urbano. **Banco de Dados Integrados – BDI 2021**. Vol. 1. Disponível em: <https://docs.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/Macrozoneamento-do-Municipio-de-Uberlandia-2020-Setembro-2020.pdf> ; <https://docs.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/Mapa-Base-2021.pdf>. Acesso em: 4 setembro. 2021.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGRAW-Hill do Brasil, 1975. 245 p.



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

## **ARTESANATO DA BAHIA: ASSOCIATIVISMO E COOPERATIVISMO COMO PROMOTORES DA SUSTENTABILIDADE**

VANEZA PEREIRA NARCISO; MARCOS PAULO SALES DO NASCIMENTO; VIVIANE PEREIRA NARCISO

### **RESUMO**

O modo de produção associado ou cooperativado tem em sua gênese a intenção em defender os direitos sociais dos seus integrantes. Os artesãos buscam em grupo o que não se pode alcançar de forma individual. Além disso, a ideia da sustentabilidade caminha entre as ações dessas organizações, principalmente quando formadas por mulheres. No entanto, observa-se que as fragilidades das relações sociais e familiares das mulheres que participam da construção da sustentabilidade das associações, interferem na continuidade do saber-fazer artesanal. Assim, este artigo objetiva apresentar como as artesãs das associações de artesanato da renda de bilro na Bahia desenvolvem ações promotoras do empoderamento de mulheres e que lhe permitem ser protagonistas da sustentabilidade da produção artesanal. Para isso, a pesquisa valeu-se metodologicamente de uma revisão de literatura onde a busca bibliográfica envolveu as base de dados, tais como, Google Acadêmico, portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e no site do Mapa das Organizações da Sociedade Civil. Observou-se que das 272 associações de artesanato na Bahia, 69 delas são auto nomeadas composta apenas por mulheres e que destas, apenas duas trabalham com a renda de bilro. Ainda verifica-se que a questão de gênero permeia a atuação dessas artesãs que enfrentam desafios relacionados à gestão empresarial e a divisão do tempo entre o artesanato e as tarefas domésticas. Conclui-se que estas duas associações do artesanato da renda de bilro na Bahia desenvolvem ações voltadas para o empreendedorismo, cursos e oficinas de artesanato para a comunidade e confrontam as questões de gênero.

**Palavras-chave:** Mulheres; Produção artesanal; Trabalho; Renda de bilro; Comunidades tradicionais.

### **ABSTRACT**

The associated or cooperative mode of production has in its genesis the intention to defend the social rights of its members. Artisans seek as a group what cannot be achieved individually. In addition, the idea of sustainability walks among the actions of these organizations, especially when formed by women. However, it is observed that the fragilities of the social and family relationships of the women who participate in the construction of the sustainability of the associations, interfere in the continuity of the artisanal know-how. Thus, this article aims to present how the artisans of the bobbin lace craft associations in Bahia develop actions that promote the empowerment of women and that allow them to be protagonists of the sustainability of artisanal production. For this, the research methodologically used a literature review where the bibliographic search involved databases, such as Google Scholar, the journal portal of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel and the website of the Map of Organizations of the Civil society. It was observed that of the 272 craft associations in Bahia, 69 of them are self-appointed, composed only of women and that of these, only two work with bobbin lace. It is also verified that the gender issue permeates the performance of these artisans who face challenges related to business management and the division of time between handicrafts and domestic tasks. It is concluded that these two bobbin lace craft associations in Bahia develop actions aimed at entrepreneurship, courses and craft workshops for the community and confront gender issues.

**Key Words:** Women; Craft production; Work; Bobbin lace; Traditional communities..

## **1 INTRODUÇÃO**

A Coordenação de Fomento ao Artesanato (CFA), indica que a Bahia possui atualmente 14 mil artesãos cadastrados, destes, 5 a 6 mil estão ativos (MARQUES, 2022) e produzindo quer de modo solitário, ou em cooperativas ou em associações. Produzir junto a um coletivo remota as oficinas de artesãos que possuem origem nas guildas que, por sua vez, tinham lastro “na transmissão de geração em geração dos conhecimentos concretos e práticos” destinados a fazê-las sustentáveis. O “capital de conhecimento” era considerado a fonte do poder econômico da guilda” (SENNETT, 2009). Atualmente, a transmissão do saber continua sendo fator potencial para o desenvolvimento sustentável das organizações de produção artesanal.

Além disso, verifica-se que as mulheres têm buscado no trabalho artesanal, autonomia e empoderamento fazendo com que o associativismo possa ser relacionado à questão de gênero. Este entrelaçamento suscita indagações sobre como a sustentabilidade e sua dimensão social podem ser observadas na gestão das organizações e nos projetos desenvolvidos por elas. Nisto, ratifica-se que o objetivo primário para formalização de uma organização associativa é a busca pelo desenvolvimento socioeconômico e cultural do coletivo (MUÑOZ, 2012).

Este artigo justifica-se por sua relevância social no tocante a possibilitar que as mulheres vejam nos projetos sociais, dentro das associações e cooperativas, um caminho que conduza ao desenvolvimento sustentável emancipatório do saber-fazer artesanal. Bem como, pela sua relevância econômica ao permitir que os modelos de gestão das associações contemplem a diversificação dos canais de distribuição dos produtos artesanais e a implementação de ações que tornam as artesãs protagonistas da construção da sustentabilidade.

Assim, objetiva-se que esta pesquisa auxilie as associações e cooperativas de artesanato a serem espaços em que a sustentabilidade, em sua dimensão social, ganhe corpo e se fortaleça diariamente.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Através de uma revisão de literatura, buscou-se nos trabalhos científicos localizados nas seguintes bases de dados, Google Acadêmico (GA), portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Business Source Complete (EBSCO), compreender a origem e evolução do associativismo e cooperativismo no Brasil. A bibliografia consultada serviu de base para uma aproximação às características da diversidade cultural imbricada na produção artesanal na Bahia, com destaque para a renda de bilro, e como o modo de produção associado pode contribuir com a sustentabilidade do saber-fazer artesanal.

A revisão de literatura apresentou a orientação do “referencial conceitual e das teorias que fornecem sustentação a seus pressupostos básicos” (GIL, 2022) acerca do tema associativismo e cooperativismo no setor artesanal da Bahia com atenção especial para a técnica da renda de bilro. Além disso, a base de dados do Mapa das Organizações da Sociedade Civil permitiu a catalogação das associações de artesanato na Bahia que se auto nomeiam compostas por mulheres e a identificação das associações que trabalham na preservação da técnica da renda de bilro.

## **2 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Associações são organizações que têm por finalidade a promoção de assistência social, educacional, cultural, representação política, defesa de interesses de classe e filantrópicas. Enquanto que as cooperativas são essencialmente econômicas e seu principal objetivo é viabilizar o negócio produtivo de seus associados junto ao mercado.

A motivação para organizar-se pode ser espontânea, no entanto agrupar-se ocorre “não porque o ser humano é essencialmente gregário, mas é segregacionista, é sectário, e se agrupa por necessidade de sobrevivência”, ou seja, o indivíduo busca em grupo aquilo que não consegue sozinho. A busca pelo bem comum e do trabalho em cooperação se contrapõe à regra do capitalismo, ou economia de mercado, em que “imperava a lei da selva onde os mais fortes sobrevivem” (MUÑOZ, 2012).

O cooperativismo tem como base combater a “má distribuição das riquezas, as restritas oportunidades sociais, a luta por melhores condições de vida, o reconhecimento da liberdade de organização” e possui como valores o “associativismo, à solidariedade e à cooperação, ao reconhecimento de seus protagonistas como sujeitos, com valor e dignidade”, deste modo objetiva-se a defesa do interesse do trabalho humano contra o interesse do capital (FRANZT, 2012, p. 11).

O entendimento do trabalho associado ou cooperado perpassa pelo estudo das oficinas de artesãos que têm sua origem nas guildas. O historiador Robert Lopez define guilda como “uma federação de oficinas autônomas, cujos proprietários [os mestres] geralmente tomavam as decisões e fixavam as exigências de promoção das funções inferiores [jornaleiros, ajudantes temporários ou aprendizes]” (SENNETT, 2009).

A Revolução Francesa e a Revolução Industrial mudaram a dinâmica do espaço de trabalho do indivíduo que antes se fundia na oficina artesanal e que possuía algumas características, tais como: inexistência de uma divisão mais complexa do trabalho, pois misturava-se o trabalho físico e mental, executivo e criativo e as questões e as relações locais predominavam na vida das pessoas. No entanto, na produção industrial alguns aspectos se destacam, a saber: a separação entre capital e trabalho, com crescentes conflitos nas relações de trabalho e maior mobilidade geográfica e social das pessoas e famílias (FRANZT, 2012, p. 11).

A sustentabilidade da produção artesanal associada e cooperada pode ser relacionada às questões relacionadas ao gênero, onde as relações sociais são caracterizadas pela desigualdade de poder entre mulheres e homens. Isto é ainda mais relevante quando observa-se que “as mulheres são hoje mais da metade da população brasileira e exercem papel fundamental, não só na organização familiar, como também no sucesso da produção econômica do país” e que “as cooperativas e associações tornaram-se ambientes da presença atuante da mulher”. Dentre as ações que objetivam o equilíbrio na questão de gênero nas associações, mencionam-se o desenvolvimento de “projetos específicos de acordo com a realidade de cada localidade”, bem como o “fomento à implantação de projetos que promovam a inclusão de mulheres e jovens” (BRASIL, 2012).

A produção do artesanato na Bahia envolve diversas técnicas herdadas dos povos originários, negros e europeus, e que possibilitam materializar a intenção do artesão que utiliza-se da transformação da matéria-prima para elaboração dos artefatos (PEREIRA, 1957). Observa-se que a Bahia possui 27 Territórios de Identidade que compõem nove Pólos Territoriais do Artesanato. Estes pólos estão agrupados de acordo com seus segmentos artesanais e fluxo turístico onde são destacadas as principais técnicas elaboradas nos respectivos territórios, dentre elas, a renda de bilro (ARTESANATO DA BAHIA, 2022).

Os registros mais antigos sobre a renda de bilro datam dos séculos XV e XVI, porém, sem um marco temporal específico. De acordo com Oliveira (2014, p. 5), fortes indícios apontam que a técnica pode ter surgido entre Portugal e Espanha, por volta dos séculos XII e



XIII (OLIVEIRA, 2014, p. 5). Quase não há relatos sobre a origem das rendas no Brasil (RAMOS, 1948, p. 35-36).

Analisar tal diversidade do artesanato baiano serve de base para o mapeamento das associações que são compostas exclusivamente por mulheres e que trabalham com a técnica da renda de bilro. A base de dados do Mapa das Organizações da Sociedade Civil (OSC) permitiu a construção do Tabela 1 onde consta o número de associações que foram registradas até 2020. Deste modo, catalogou-se 272 associações de artesanato existentes na Bahia, sendo 69 auto nomeadas formada por mulheres, 50 trabalham com a técnica da costura, 10 com o bordado, 10 não especifica a técnica na nomenclatura da associação e duas delas dedicadas a técnica da renda de bilro (IPEA, 2022).

Tabela 1 - Associações de artesanato na Bahia compostas por mulheres e as técnicas desenvolvidas

Associações de artesanato	Associações auto nomeada de artesãs	Técnica da costura	Técnica do bordado	Técnica da renda de bilro	Técnica não especificada
272	69	50	10	2	10

Fonte: Autores (2022).

Os dados constantes no site Mapa das Organizações da Sociedade Civil ajudam na construção do Tabela 2 e na identificação de duas associações que se dedicam à preservação do saber-fazer da renda de bilro na Bahia. Uma é a Associação dos Artesãos de Saubara (também conhecida como Casa das Rendeiras) que foi fundada em 1999 e possui atualmente 110 associadas, das quais 55 estão em atividade. Destas, 43 artesãs atuam na produção da renda de bilro e outras 12 estão dedicadas ao artesanato de palha. Para a promoção da sustentabilidade do artesanato da renda de bilro, são ministrados cursos de renda de bilro direcionados aos mais jovens (CASA DAS RENDEIRAS, 2022). Em 2006 e 2016 a Casa das Rendeiras ganhou o prêmio SEBRAE Top 100 de Artesanato que tem como objetivo “identificar e premiar as unidades produtoras de artesanato mais competitivas do Brasil” (SEBRAE, 2022). Através do Edital 006/2020 a Associação ofertou no ano de 2021 a Oficina de Renda de Bilro para jovens e adolescentes da comunidade de Saubara (SAUBARA, 2021).

A outra é a Associação das Rendeiras de Dias D’Ávila (Rendavan) que foi fundada em 2009 e possui 33 associadas. Tal associação tem como objetivo ensinar a técnica da renda de bilros e bordado para jovens e adultos da comunidade e região metropolitana de Salvador, bem como difundir e preservar essa técnica. Em 2022 a Rendavan ganhou o prêmio Sebrae Top 100 de Artesanato (RENDAVAN, 2014). Em 2017, a Rendavan formou 160 homens e mulheres de Dias D’Ávila e da região, que participaram do projeto Nosso Bordado Resgatando a renda de bilros, com o apoio do Fundo de Cultura da Bahia (SECULT/BA, 2017). Segundo Dinoélia Trindade, coordenadora da Associação, o projeto foi elaborado para “valorização social [e] a promoção das mulheres” (BAHIA, 2017) o que envolve a preservação da técnica tradicional e a participação em Rodas de Diálogos que contemplam os temas acerca do empreendedorismo, associativismo e turismo étnico. Já em 2018, o projeto contemplado foi o Costurando Renda e Tecendo Autonomia participante do Edital Março Mulheres (BAHIA, 2018).

Tabela 2 - Ações de sustentabilidade das associações dedicadas a técnica da renda de bilro na Bahia

Nome	Localização	Ano de fundação	Ações de sustentabilidade
Associação de Artesãos de Saubara (Casa das Rendeiras)	Saubara	1999	premiação TOP 100 do SEBRAE em 2006 e 2016; oficina de renda de bilro.
Associação das Rendeiras de Dias D'Ávila (Rendavan)	Dias D'Ávila	2009	projeto Nosso Bordado Resgatando a renda de bilros; projeto Costurando Renda e Tecendo Autonomia; premiação TOP 100 do SEBRAE em 2022.

Fonte: Autores (2022).

Portanto, ambas associações têm como bem comum a defesa de direitos sociais como a arte e a cultura. No entanto, não se deve subestimar a importância das associações na busca por autonomia dos associados e na atuação emancipatória dentro das relações de gênero. Depreende-se diante desta pesquisa que as associações das rendeiras de Saubara e Dias D'Ávila são pontos de referências no tocante ao desenvolvimento sustentável do saber-fazer artesanal.

#### 4 CONCLUSÃO

Objetivando apresentar como associações de artesãs podem promover a sustentabilidade do saber-fazer artesanal, este artigo trouxe uma reflexão sobre os temas do associativismo e cooperativismo, bem como a relação destes com a questão de gênero. Conclui-se que tal relação no modo de produção do artesanato é fundamental visto que as mulheres atuam tanto como cuidadoras do lar como provedoras da família. É no trabalho de fazer artesanato que elas encontram uma oportunidade para elevar a auto estima, empoderamento e autonomia na gestão empresarial. Isto pode ser corroborado pelas ações das duas associações pesquisadas neste artigo, mas que não encerram o estudo sobre como o modo de produção associado pode efetivar direitos e garantir a sustentabilidade do saber-fazer artesanal.

#### REFERÊNCIAS

ARTESANATO DA BAHIA. **Institucional**. Disponível em: <https://artesanatodabahia.com.br/institucional/#polos> Acesso em: 09 jan. 2023.

BAHIA. **Ato 001/2018 da Comissão de Seleção de Projetos - Edital Março Mulheres**. 2018.

BAHIA. **Rendeiras recebem certificação do edital Março Mulheres**. 2017. Disponível em: <http://www.mulheres.ba.gov.br/2017/12/1973/Rendeiras-recebem-certificacao-do-edital-Marco-Mulheres.html> Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Gênero, cooperativismo e associativismo : coopergênero, integrando a família cooperativista**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília : Mapa/ACS, 2012.

CASA DAS RENDEIRAS. **Sobre Nós**. 2022. Disponível em: <https://casadasrendeirasdesaubara.com.br/about-me/> Acesso em: 16 jan. 2023.

FRANZT, W. **Associativismo, cooperativismo e economia solidária**. Ijuí : Ed. Unijuí, 2012. p. 162.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022. p. 186.

IPEA. **Mapa das Organizações da Sociedade Civil**. 2022. Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br/base-dados> Acesso em: 16 jan. 2023.

MARQUES, V. **Artesãos baianos superam os tempos desfavoráveis da pandemia**. Jornal A Tarde. 06 fev. 2022. Disponível em: <https://atarde.com.br/muito/artesaos-baianos-superam-os-tempos-desfavoraveis-da-pandemia-1186262> Acesso em: 16 jan. 2023.

MUÑOZ, E. **Associativismo e Cooperativismo: uma estratégia de organização empreendedora e solidária**. Florianópolis, 2012. p. 48.

OLIVEIRA, M. P. **Coleção Luíza Ramos: um Nordeste imaginado em rendas**. 2014. Dissertação ( Mestrado em Museologia e Patrimônio) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

PEREIRA, C. J. da C. **Artesanato e arte popular**. Salvador: Progresso, 1957. p. 187.

RAMOS, A. e L. **A Renda de Bilros e sua aculturação no Brasil**. Rio de Janeiro: Publicações da Sociedade Brasileira e Antropologia e Etnologia, 1948. p. 77.

RENDAVAN. **Sobre**. 2014. Disponível em: [https://web.facebook.com/rendavan/?\\_rdc=1&\\_rdr](https://web.facebook.com/rendavan/?_rdc=1&_rdr) Acesso em: 16 jan. 2023.

SAUBARA(BA). Edital 001/2021. **Oficina de Bilro de Renda**. 2021.

SEBRAE. **Prêmio Top 100 de Artesanato**. 2022. Disponível em: <https://www.top100.sebrae.com.br/> Acesso em: 16 jan. 2023.

SECULT/BA. Secretaria de Cultura da Bahia. **Projeto Nosso Bordado valoriza a cultura da Renda de Bilro**. 2017. Disponível em : <http://www.cultura.ba.gov.br/modules/noticias/makepdf.php?storyid=13895> Acesso em: 14 jan. 2023.

SENNETT, R. **O artífice**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Record, 2009. p. 360.



## PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL DE ESTUDANTES SOBRE A POLUIÇÃO NO MANGUEZAL DA BARRA DO ARIRIÚ, MUNICÍPIO DE PALHOÇA, SANTA CATARINA

DORLAM'S DA SILVA OLIVEIRA

### RESUMO

A educação ambiental de caráter interdisciplinar propicia uma educação mais integrada, e uma conexão entre sociedade e natureza, produzindo uma integração mais plena de toda uma vida ambiental. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi estimular a responsabilidade socioambiental e incentivar os educandos a aplicar boas práticas que contribuam para a preservação do meio ambiente. O trabalho foi desenvolvido inicialmente na escola por meio de uma aula expositiva dialogada sobre Poluição Ambiental e Reciclagem. No segundo momento, os alunos foram direcionados para uma aula de campo no mangue da Barra do Aririú (27°40'54.9"S 48°38'34.2"W), que fica localizado no município de Palhoça, estado de Santa Catarina. Os estudantes elaboraram diversos cartazes relatando sobre a poluição ambiental; e sobre a conscientização e atitudes necessárias para a preservação do meio ambiente. Além disso, produziram objetos com materiais recicláveis. No mangue da Barra do Aririú, os alunos constataram que o local está extremamente poluído por resíduos domésticos, copos descartáveis e garrafas plásticas. De acordo com os dados apresentados neste trabalho, a educação socioambiental no âmbito escolar é de fundamental importância para despertar nos educandos a responsabilidade ambiental que viabilizem um ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

**Palavras-chave:** Ecologia; Conscientização; Cidadania; Preservação; Natureza

### ABSTRACT

The interdisciplinary environmental education provides a more integrated education, and a connection between society and nature, producing a fuller integration of all environmental life. Thus, the objective of this work was to stimulate socioenvironmental responsibility and encourage students to apply good practices that contribute to the preservation of the environment. The work was initially developed in the school by means of an expository dialogued class on Environmental Pollution and Recycling. In the second moment, the students were directed to a field class in the mangrove of Barra do Aririú (27°40'54.9"S 48°38'34.2"W), which is located in the city of Palhoça, Santa Catarina State. The students made several posters reporting on environmental pollution; and on the awareness and attitudes necessary for the preservation of the environment. In addition, they produced objects with recyclable materials. In the mangrove of Barra do Aririú, the students found that the place is extremely polluted by domestic waste, disposable cups and plastic bottles. According to the data presented in this work, socioenvironmental education in the school environment is of fundamental importance to awaken in the students the environmental responsibility that will enable an ecologically balanced environment for the present and future generations.

**Key Words:** Ecology; Awareness; Citizenship; Preservation; Nature

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Planeta Terra passa por vários problemas ambientais que prejudicam a qualidade de vida de diversas espécies terrestres e aquáticas. Assim, é extremamente necessário que os educandos compreendam a importância das suas práticas no cotidiano para evitar prejuízos em larga escala ao meio ambiente.

Segundo a Constituição Federal Brasileira de 1988, o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito do cidadão, além disso, ela também determina que uma das obrigações do poder público seja a de promover Educação Ambiental, visando à conscientização da sociedade (BRASIL, 2001).

O manguezal é fundamental para a manutenção da produtividade de todo ecossistema costeiro e suas adjacências. Contudo, em sua maioria são manejados de forma inadequada, resultando na degradação ambiental. O município de Palhoça, localizado no estado de Santa Catarina, apresenta três manguezais: o Maciambú, o Aririú-Cubatão e da Barra do Aririú, bastante degradado devido à grande ocupação urbana em seu entorno, que tem como principal impacto o desmatamento e a perda de área na forma de aterros para construções, com a extinção de várias espécies da fauna e flora nativas. Florestas e mangues desempenham um importante papel na economia de países tropicais, proporcionando muitos bens e serviços para a população urbana. Entretanto, devido a razões econômicas e sociais, estes ecossistemas são vítimas de uma grande destruição (ESPÍNDOLA e ALMEIDA, 2015).

Dessa forma, o manejo sustentável dos manguezais exige a compreensão dos processos e produtos resultantes das múltiplas interações entre o mangue e o ecossistema a ele associado. Uma aproximação holística provavelmente atenderá melhor às necessidades de decisão do manejo costeiro quanto mais baseada em observações reais e menos em cenários previstos por simulações matemáticas (MORIKI et al., 1996).

A ciência oceânica brasileira tem garantido uma presença marcante na ciência nacional. Contudo, os desafios são amplos e ganham relevância na conjugação da ciência com os desafios humanos, como os traduzidos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Para superá-los, temos que garantir financiamento, encontrar novas estruturas e também novas formas de fazer e suportar uma ciência sob forte influência do processo global de digitalização (TURRA; PINHO; ANDRADE, 2021)

Diante disso, o objetivo do trabalho foi estimular a responsabilidade socioambiental e incentivar os educandos a aplicar boas práticas que contribuam para a preservação do meio ambiente.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido inicialmente na escola por meio de uma aula expositiva dialogada sobre Poluição Ambiental e Reciclagem. Segundo Gaspar (2003), uma fundamentação teórica adequada é a que serve como norte para a estruturação, o desenvolvimento e a promoção de mudanças conceituais.

Posteriormente, os alunos foram orientados a produzirem cartazes com cartolinas; e objetos com materiais recicláveis.

No segundo momento, os alunos foram direcionados para uma aula de campo no mangue da Barra do Aririú (27°40'54.9"S 48°38'34.2"W), localizado no município de Palhoça, estado de Santa Catarina. No mangue os alunos fizeram anotações em seus cadernos sobre as observações analisadas no local.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudantes elaboraram diversos cartazes relatando sobre a poluição ambiental; e sobre a conscientização e atitudes necessárias para a preservação do meio ambiente. Além disso, produziram objetos com materiais recicláveis.

No mangue da Barra do Aririú, os alunos constataram que o local está extramente poluído por resíduos domésticos (Figura 1), copos descartáveis e garrafas plásticas (Figura 2). Os alunos analisaram também que a fauna é inexistente e a flora está bastante prejudicada devido à degradação do solo e a poluição hídrica (Figura 3).

De acordo com Silva et al. (2017) os impactos ambientais como o despejo de esgotos domésticos e industriais acabam dificultando a preservação deste, comprometendo o estabelecimento de um modelo de desenvolvimento sustentável com a garantia da qualidade de vida para as gerações atuais e futuras, sem a destruição do meio ambiente, com equidade social e crescimento econômico.

Segundo Trein (2012) é fundamental a articulação entre o ambiental e o educacional, para se obter a compreensão da contradição de ser prescritivos para aquilo que não conhecemos a fundo: a educação e, mais especificamente, a escola. Por outro lado, se almejamos que a produção material e social da vida se dê em outras bases ontoepistemológicas não podemos prescindir de uma educação ambiental crítica que contribua para transformar as relações sociais de produção em direção a outro projeto civilizatório eficaz.



Figura 1. Despejo de esgoto doméstico no mangue (2022).

Figura 2. Alunos analisando o mangue (2022).



Figura 3. Poluição hídrica no mangue (2022).

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com os dados apresentados neste trabalho, a educação ambiental no âmbito escolar é de fundamental importância para despertar nos educandos a responsabilidade socioambiental, que viabilize um ambiente ecologicamente equilibrado para as atuais e futuras gerações.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Organização de Alexandre de Moraes. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

ESPÍNDOLA, M.; ALMEIDA, S. A Degradação dos mangues com foco no município de Palhoça, com ênfase no manguezal da Barra Do Aririú. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 3, n. 1, p. 7-16, 2015.

GASPAR, A. **Experiências de ciências: para o ensino fundamental**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2003. 328 p. ISBN: 9788508089178.

MORIKI, A.; COCCOSSIS, H.; KARYDIS, M. Multicriteria Evaluation in Coastal Management. **Journal of Coastal Research**, v. 12, n. 1, p. 171-178. 1996.

SILVA, E.; MELO, J.; SATANA, S.; GALVÍNCIO, J. (ed.). **Resíduos sólidos: diagnósticos e alternativas para a gestão integrada**. Recife: Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE, 2017. *E-book* (392p.) color. ISBN: 978-85-7946-287-0. Disponível em: file:///C:/Users/dorla/Downloads/livro\_epersol2017gestaintegrada.pdf. Acesso em: 19 jan. 2023.

TREIN, E. S. A educação ambiental crítica: crítica de quê?. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 20, n. 43, 2022.

TURRA, A.; PINHO, R.; ANDRADE, J. B. Cooperação internacional do Brasil em ciência oceânica. **Ciência e Cultura**, v. 73, n. 2, p. 12-15, 2021.



## PRÁTICAS INVESTIGATIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM CURSOS D'ÁGUA URBANOS

THIAGO FERNANDES DA SILVA; DÉBORA SILVANO MOREIRA

### RESUMO

A ocupação desordenada de várias áreas e a concentração da população humana em espaços reduzidos, intensificadas desde meados do século XX, têm favorecido a degradação dos cursos d'água, em especial os urbanos. A população ribeirinha frequentemente desconhece sua responsabilidade na preservação e geralmente deseja a canalização dos cursos d'água, principalmente devido aos problemas causados pela poluição. A escola, fonte de informação e formadora de opinião, deve aproximar a Ciência e o cotidiano, fomentando o bem-estar das comunidades de entorno. Assim, o Ensino de Ciências por Investigação, que visa desenvolver a autonomia e a construção intelectual, proporciona o protagonismo discente para propor soluções para problemas. Neste projeto, o professor pesquisador e os discentes construíram estratégias para conscientizar a população sobre os impactos da degradação no Córrego dos Pereiras, localizado próximo a uma escola da Rede Estadual em Minas Gerais. Esse curso d'água, apesar de volumoso e visto em imagens de satélite, é negligenciado em algumas bases de dados, não sendo representado em alguns mapas. Foi desenvolvida uma Sequência Didática, com a utilização do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), aplicação de questionários junto à comunidade acerca da percepção do curso d'água, elaboração de um jogo didático, levantamento de dados para análises estatísticas e construção de um painel com as etapas do Método Científico adotado. Como produto, esta Sequência Didática poderá ser usada por outros professores em suas práticas educativas. Os estudantes compreenderam os parâmetros utilizados para aplicação do Protocolo e, conseqüentemente, os processos que podem levar à degradação de cursos d'água e dos conceitos-chave relacionados. O Ensino por Investigação deve ser adotado cada vez mais nas escolas, ajudando os alunos a serem mais independentes na construção de seus próprios conhecimentos, favorecendo o pensamento crítico. Neste sentido, os resultados aqui obtidos foram muito satisfatórios, sendo perceptível o aumento da capacidade crítica dos alunos ao longo da aplicação.

**Palavras-chave:** Ensino por Investigação, Educação Ambiental, impacto ambiental, cursos d'água urbanos, Método Científico.

### ABSTRACT

The disordered occupation of numerous areas and the human concentration in reduced spaces, intensified since the mid-20th century, have favored the degradation of watercourses, especially in urban areas. The riverside population is often unaware of your responsibility for the preservation and generally demands the canalization of watercourses, mainly due to the problems caused by pollution. The school, as a source of information and opinion leader, should approximate the Science from the daily, improving the well-being of the surrounding communities. In this view, Teaching by Investigative Science, which aims at the development of autonomy and intellectual construction, provides student leadership to purpose solutions



form the problems. In this project, the researcher teacher and students build strategies to make people aware of the impacts of the degradation of the Córrego dos Pereiras, a channel located near to a public school in Minas Gerais State. This watercourse, besides being significant and visible from satellite images, is neglected in some databases and is not represented in some maps. It was developed a Didactic Sequence using the Rapid Evaluation Protocol (RAP), application of questionnaires to the community regarding the perception of the watercourse, elaboration of a didactic game, data survey to statistical analysis and construction of a panel with the steps of the adopted Scientific Method. As a product, this Didactic Sequence can be used by other teachers in their educational activities. The students understood the parameters used for the application of Protocol and, therefore, the process which leads to the degradation of the watercourses and the related key-concepts. Teaching by Investigative Science should be increasingly adopted in schools, helping the student to be more independent in the construction of their knowledge, and favoring their critical thinking. In this view, the results obtained in this project were satisfactory and it was noticeable the increase in the critical capacity of the students throughout the application.

**Keywords:** Teaching by investigation, Environmental Education, environmental impact, urban watercourses, Scientific Method.

## 1 INTRODUÇÃO

A ocupação desordenada de várias áreas e a concentração da população humana em espaços reduzidos, intensificadas desde meados do século XX, favoreceram a degradação dos recursos naturais, especialmente nos grandes centros urbanos. Isso trouxe uma relação desarmônica entre o meio socioeconômico e a qualidade ambiental, que estão intimamente ligados (TUCCI, 2008). A urbanização comumente degrada os cursos d'água de forma direta e indireta. O despejo de resíduos sólidos, lançamento de efluentes não tratados (esgoto), além das alterações físicas no canal, como a retirada da mata ripária (ciliar), reduzem a infiltração da água no solo e ainda trazem problemas como a erosão e o assoreamento. A canalização promove a redução da sinuosidade do curso d'água, o que favorece o aumento da velocidade da água e intensidade do fluxo, contribuindo para eventos de enchentes mais frequentes e de maiores proporções. Os rios fazem parte de sistemas maiores, que envolvem aspectos de clima, geologia, vegetação, uso e ocupação do solo, estando intimamente ligados ao seu entorno e às atividades humanas na bacia hidrográfica. Assim, alterações em qualquer desses compartimentos podem causar a degradação de rios e riachos (FARIAS, et al., 2016).

Para que os cursos d'água sejam preservados ou recuperados, é necessário que a expansão urbana seja planejada e que a discussão sobre os problemas considere toda a bacia hidrográfica. Alguns trabalhos de recuperação e conscientização são realizados nessa linha, como o Projeto Manuelzão, que geralmente contam com o auxílio da população local, que possui papel importante nesse manejo e trabalha na recuperação de nascentes e na melhoria da saúde dos rios (FARIAS et al., 2016).

Estudos de percepção ambiental são uma excelente ferramenta para uma melhor compreensão das interferências antrópicas no meio ambiente, além de sensibilizar os indivíduos frente às questões ambientais (MELAZO, 2005; RISSI et al., 2021). Dessa forma, a Educação Ambiental permite traçar diretrizes para conciliar o interesse da população com a qualidade ambiental, trazendo propostas para solucionar estes problemas gerados pela interação das pessoas com a natureza (RISSI et al., 2021). Ensinar Ciências por investigação na Educação Básica ajuda na resolução de problemas, como o de diminuir o distanciamento entre a Ciência ensinada nas escolas e a praticada nas universidades (MUNFORD E LIMA, 2007).

Além disso, o ambiente escolar é um espaço privilegiado para práticas de promoção de saúde e de prevenção de agravos à saúde e de doenças, além de discussões sobre as doenças de

veiculação hídrica. Assim, o Programa Saúde na Escola é um aliado para corroborar com essas práticas (BRASIL, 2011).

Após associar os problemas causados pela degradação em cursos d'água urbanos com a oportunidade de se trabalhar práticas investigativas em Educação Ambiental em escolas públicas, foi elaborado um projeto investigativo e uma maior aproximação dos alunos das etapas do Método Científico. Além de formar ampliadores do conhecimento sobre a degradação dos cursos d'água e seus problemas associados, o projeto visou proporcionar o protagonismo discente em propor soluções. O objetivo foi a produção de uma Sequência Didática com etapas do Método Científico para auxiliar professores em suas práticas educativas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de respeitar a dignidade humana em pesquisas científicas, o presente trabalho fez parte das atividades do Projeto de Mestrado Profissional de Ensino em Biologia, que foi executado de acordo com as orientações presentes na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, homologadas pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), aprovado na plataforma Brasil com **CAAE: 50179421.3.0000.5149**.

Devido às restrições impostas pelo período de isolamento social causada pela pandemia de COVID-19 e o fato de muitos alunos da escola estarem em situação de vulnerabilidade social, o público-alvo foi bem reduzido. O público-alvo foi formado por 10 alunos do 1º ano do Ensino Médio, sendo que a Sequência Didática aplicada contou com dez encontros, com aulas de 50 minutos cada, e uma saída de campo virtual, resumidas na Tabela 1.

A saída de campo foi substituída por uma simulação virtual de visita ao campo para aplicação do protocolo. O professor orientador visitou o campo, fez um registro de imagens de 10 pontos para aplicação do “Protocolo Simplificado de Avaliação Rápida da Saúde de Rios e Lagoas” (FRANÇA, 2019) e entrevistou moradores nos mesmos pontos, o que possibilitou a conclusão de toda Sequência Didática. Com o objetivo de facilitar o entendimento das etapas de aplicação, foram criados planos de aulas.

**Tabela 1:** Síntese das atividades realizadas durante a aplicação da Sequência Didática

ETAPAS	ATIVIDADE	BREVE DESCRIÇÃO
1ª ETAPA	Levantamento de conhecimento prévio e problematização sobre degradação de cursos d'água. Apresentação de imagens de ambientes naturais preservados, alterados impactados. Pesquisa para aula seguinte.	Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos quanto à mata ciliar e degradação dos cursos d'água. Análise das imagens apresentadas. Pesquisa sobre a importância da mata ciliar.
2ª ETAPA	Apresentação de notícias pesquisadas; Elaboração de hipóteses; Apresentação sobre as etapas do Método Científico. Abordagem sobre o Córrego dos Pereiras	As notícias foram apresentadas e discutidas em aula virtual. Os alunos formaram 3 grupos e elaboram hipóteses por temas. Aula expositiva sobre as etapas do Método Científico. Levantamento sobre os problemas do córrego estudado.
3ª ETAPA	Apresentação do Protocolo Simplificado de Avaliação Rápida da Saúde de Rios e Lagoas” (França, 2019).	Aula expositiva sobre os parâmetros utilizados no protocolo.
4ª ETAPA	Apresentação de vídeos e aplicação de questionários pré e pós-atividade. Apresentação do aplicativo <i>Canva</i> .	Apresentação de um documentário (Projeto Manuelzão) e uma entrevista (Lagoa da Pampulha). Aplicação de um mesmo questionário pré e pós-atividade. O aplicativo <i>Canva</i> foi apresentado para criação de tirinhas relacionadas às hipóteses dos grupos.
5ª ETAPA	Apresentação do produto criado	Os grupos apresentaram as tirinhas produzidas de acordo com as hipóteses criadas. Houve momento para discussão.

SAÍDA DE CAMPO	Elaboração de hipóteses. Apresentação de imagens fotográficas dos 10 pontos de aplicação do protocolo. Questionário aplicado à população em cada um dos pontos de aplicação.	Houve criação de hipóteses relacionadas à percepção da população ribeirinha sobre o córrego. Os alunos aplicaram o protocolo em cada um dos pontos, analisando as imagens.
6ª ETAPA	Utilização do DATASUS como ferramenta de pesquisa.	Consulta à base de dados DATASUS para levantar doenças de veiculação hídrica, em especial, as de ocorrência no município de Ribeirão das Neves.
7ª ETAPA	Elaboração de gráficos pós-campo.	Com base na análise dos questionários aplicados à população ribeirinha, foram elaborados gráficos a mão e posteriormente transcritos para o software <i>Excel</i> .
8ª ETAPA	Jogo de tabuleiro.	A construção do jogo e das regras foi realizada em momento assíncrono, com auxílio do professor orientador. Teste e ajustes foram feitos em sala.
9ª ETAPA	Construção do Painel com as Etapas do Método Científico.	Os alunos construíram, na sala de informática, um painel contendo as etapas do Método Científico e também suas produções.
10ª ETAPA	Questionário pós-Sequência Didática.	Aplicação de um questionário para fechamento da Sequência Didática.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As hipóteses criadas e escolhidas pelos grupos após as atividades de aplicação remota estão apresentadas na Tabela 2, sendo uma escolhida para elaboração de sua tirinha informativa utilizando o aplicativo *Canva*.

Tabela 2: Hipóteses criadas pelos grupos de alunos.

Grupo	Hipótese 1	Hipótese 2
1	“Quanto mais pessoas, maior a necessidade de utilização daquele recurso, alterando a qualidade da água.”	“O aumento de construções ilegais perto do córrego, acaba deixando a água poluída com esgoto e piora a qualidade da água”
2	“A mata ciliar preserva os cursos d’água e protege contra a poluição e sua retirada pode causar danos.”	“Quanto mais mata ciliar, maior a proteção do curso d’água.”
3	“A poluição reduz a chance de algumas espécies de animais sobreviverem e leva a perda de diversidade.”	“Em águas poluídas há menos espécies, principalmente de peixes”

As atividades relacionadas à simulação de saída de campo virtual (solução encontrada para sanar a falta de uma saída de campo), iniciaram-se com separação dos alunos em três grupos, responsáveis pela elaboração de hipóteses sobre o gradiente de degradação e a percepção da população ribeirinha sobre o Córrego dos Pereiras (Tabela 3).

Tabela 3: Hipóteses criadas pelos grupos de alunos.

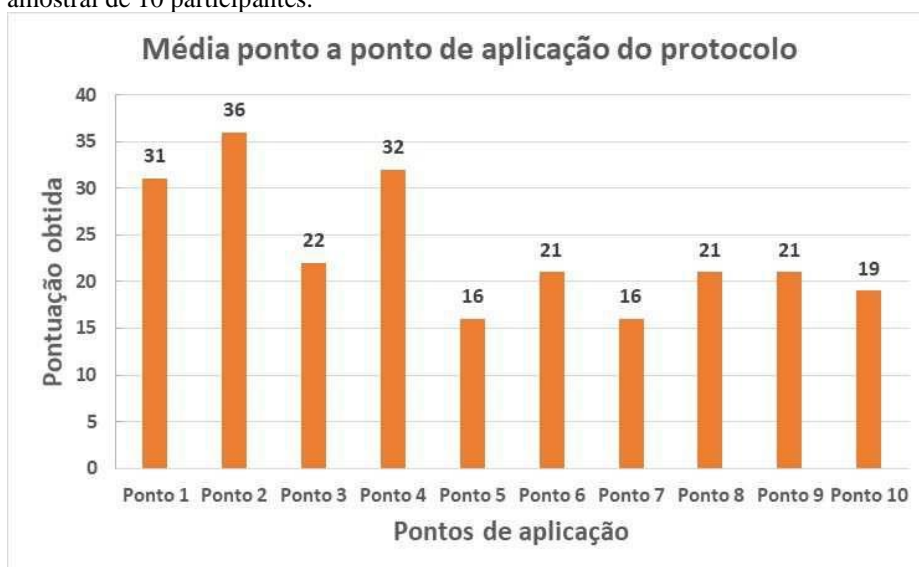
Grupo	Hipóteses sobre o gradiente degradação	Hipóteses sobre a percepção da população
1	“A degradação será maior no final do curso d’água, principalmente pela falta de vegetação.”	“A população irá preferir a canalização, para melhorar a qualidade de vida e evitar enchentes.”
2	“A degradação aumenta de acordo com o aumento da urbanização.”	“Em pontos com maior vegetação, a população irá preferir a recuperação e em áreas mais urbanas, a canalização.”

3	“Espera-se que o curso d’água seja mais degradado no final do percurso por haver mais trechos urbanos.”	“A população gostaria que o curso d’água fosse canalizado para evitar enchentes e problemas que um curso d’água poluído pode trazer.
---	---	--

Após a elaboração de hipóteses, foi aplicado o “Protocolo Simplificado de Avaliação Rápida da Saúde de Rios e Lagoas” (França, 2019) a cada uma das imagens geradas e apresentadas pelo professor orientador e o resultado foi um compilado apresentado na Figura 1, como uma média das aplicações pelos alunos ponto a ponto. Após a aplicação do protocolo, as hipóteses sobre o gradiente de degradação do Córrego dos Pereiras foram discutidas, corroborando aquelas inicialmente elaboradas pelos grupos.

No que diz respeito aos conteúdos abordados em sala de aula, nesta atividade buscou-se trabalhar além de conteúdos conceituais, os conceitos atitudinais (ZALABA, 1998), ao abordar eixos transversais relacionados à ética e moral ao abordar a questão social e política no que tange à degradação de um curso d’água.

**Figura 1:** Média aritmética da pontuação obtida nos 10 pontos de aplicação do protocolo, considerando um n amostral de 10 participantes.



Fonte: Silva, 2022.

França (2019) menciona que o uso do “monitoramento participativo”, utilizando a aplicação do Protocolo Simplificado de Avaliação Rápida da Saúde de Rios e Lagoas, é um ferramentas útil em atividades de Educação Ambiental. Assim, trata-se de um bom recurso didático para mobilização social junto à comunidade escolar na percepção da importância de conservação de cursos d’água, em especial os urbanos.

Trabalhar a utilização do DATASUS como ferramenta para abordar doenças de veiculação hídrica foi bastante interessante e importante. Segundo a OMS (2003), embora a comunidade internacional tenha metas para reduzir o número de pessoas expostas à água potável impura, menos atenção tem sido dada a outra importante via pela qual as pessoas são expostas a patógenos, ou seja, através do contato direto com rios, lagos e outras águas superficiais poluídas.

Na elaboração e aplicação do jogo didático sobre poluição da água, os grupos debateram sobre quais seriam as principais regras e quantidades de casas existentes no tabuleiro (100 casas). Os alunos se encarregaram por decidir os valores de avanço estipulados nas cartas quando o participante acertasse uma resposta a uma pergunta e optaram por não haver recuo ao ocorrer erro na resposta, fazendo com que o jogo tenha uma duração menor por rodada. O tempo

médio de jogo foi de 35 minutos para 4 jogadores ou 4 grupos. Buscando maior protagonismo, o nome dado ao jogo foi escolhido pelos alunos, com ajustes feitos pelo professor orientador. O nome escolhido pelos alunos foi “Meu Córrego: O Jogo da Preservação”. Houve grande interação entre os alunos durante o jogo, permitindo o resgate de conceitos trabalhados durante a Sequência Didática.

Nas atividades de elaboração de gráficos, para uma maior aproximação do Método Científico, foram utilizadas as respostas obtidas pelo professor durante a aplicação do questionário aos moradores ribeirinhos, realizadas no momento de registro das fotografias/imagens para simulação de saída de campo virtual. Nesta etapa, os alunos também criaram hipóteses sobre a percepção da população ribeirinha quanto à preferência pela canalização ou recuperação do Córrego dos Pereiras. Em roda de conversa com os alunos, o professor constatou que as hipóteses dos grupos foram corroboradas, percebendo que a população iria preferir a canalização, principalmente pelos problemas associados a um curso d’água poluído.

Apesar de quase a totalidade (cerca de 90%) das respostas nos questionários indicar uma preferência da população ribeirinha pela canalização, o professor apresentou aos alunos outras possíveis soluções para reversão dos problemas causados por um curso d’água degradado, como, por exemplo, a criação de parques lineares. Uma das propostas para salvar cursos d’água remanescentes nas áreas urbanas de maneira sustentável é a implantação de parques lineares, capazes de cumprir uma função social, incluir equipamentos de lazer, atrativos para a população e que agregam valor social e mesmo econômico ao local (CASTRO, 2011).

A etapa de elaboração dos produtos foi feita em três grupos, de acordo com as hipóteses formuladas. Para a produção das tirinhas informativas, houve a apresentação e orientação sobre como funciona o site *Canva*. Essa atividade foi realizada de forma assíncrona e houve um momento para apresentação e discussões das tirinhas elaboradas. Segundo Moram (2013), por melhores e mais inovadoras que sejam as tecnologias nos utilizadas nos processos de aprendizagem, é necessário que o professor instigue e mobilize os alunos.

Por fim, foi produzido um pôster com as etapas do Método Científico adotado pelos grupos de trabalho, contendo a elaboração de hipóteses acerca da percepção da população local sobre o córrego estudado, a coleta e análise de dados do questionário de uma entrevista realizada junto aos moradores ribeirinhos e a conclusão, destacando a confirmação ou não das hipóteses. Este pôster foi apresentado e exposto na escola. Também foi sugerido que os alunos enviassem fotografias das atividades realizadas para serem inseridas nas redes sociais da escola.

#### 4 CONCLUSÃO

Durante as aulas, discussões, apresentações e confecção dos produtos, ficou evidente a apropriação de conteúdos e a dedicação dos participantes. Os alunos participantes conseguiram ao final da Sequência Didática identificar os processos que levam à degradação de cursos d’água, principalmente os urbanos; reconhecer e diferenciar imagens de ambientes naturais preservados, alterados e impactados; perceber os problemas relacionados aos cursos d’água degradados e observar o quanto a interferência humana influencia neste processo.

A Sequência Didática permitiu aproximar os alunos de questões do cotidiano com as práticas de Educação Ambiental, sendo relevantes para uma sensação de pertencimento ao colocar o córrego como objeto principal do estudo. O córrego deixou de ser visto apenas como sinônimo de ambiente poluído, marginalizado, passando a ser entendido como parte de um processo de urbanização e de descuido pela sociedade, em que todos têm uma parcela de culpa, e, portanto, devem se conscientizar e lutar por melhores condições dos cursos d’água.

A partir deste projeto, pode-se concluir que o Ensino de Ciências por Investigação deve ser adotado cada vez mais nas escolas de Educação Básica, principalmente nas públicas,

ajudando os alunos a serem mais autônomos na construção de seus próprios conhecimentos, favorecendo assim, o pensamento crítico. Neste sentido, os resultados obtidos neste trabalho foram muito satisfatórios, sendo perceptível o aumento da capacidade crítica dos alunos ao longo da aplicação de toda a Sequência Didática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Ministério da Educação. Passo a Passo PSE. Programa Saúde na Escola: tecendo caminhos da intersetorialidade. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/passos\\_a\\_passo\\_programa\\_saude\\_escola.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/passos_a_passo_programa_saude_escola.pdf)> Acesso em: 20/02/2021.

CASTRO, Procópio de. “Parque Linear: a água como destaque na revitalização de rios no espaço urbano” *Jornal Manuelzão*, Belo Horizonte, 31 dez. 1969. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2011/03/02/parque-linear-a-agua-como-destaque-na-revitalizacao-de-rios-no-espaco-urbano-artigo-de-procopio-de-castro/>. Acesso em: 14 abr. 2022.

FARIAS, R.; FIGUEIREDO-BARROS, M.; ESTEVES, F. Sufocados pela cidade: A degradação dos rios pela expansão urbana. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, ago. 2016. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/sufocados-pela-cidade>> Acesso em: 18 abr. 2020.

FRANÇA, J. S.; CALLISTO, M.; MACEDO, D. R. Vagão 4: Primeira parada: Estação usos e ocupação da terra. In: FRANÇA, J. S. **Monitoramento participativo de rios urbanos por estudantes-cientistas**. Belo Horizonte: UFMG, 2019. Cap. 8, p. 131. Disponível em: <[http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index\\_arquivos/pdfs\\_pagina/2019/Livro\\_monitoramento/LivroCompleto.pdf](http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/2019/Livro_monitoramento/LivroCompleto.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2020.

MELAZO, G. C. **Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano**. Olhares & Trilhas, Uberlândia, v. 4, n. 6, p. 45-51, 2005.

MORAN, J. M. Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5ª Ed. Campinas: Papirus, 2013, p. 89-90: Papirus, 2013.

MUNFORD, D; LIMA, M. E. C. De C. Ensinar Ciências por Investigação: Em que estamos de acordo? *Revista ensaio*, V. 9, n. 1, 72-89, jan-jun. 2007. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172007000100089](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172007000100089)>. Acesso em: 15 de jun. 2020.

OMS (2003): Diretrizes para ambientes aquáticos recreativos seguros. Volume 1, Águas costeiras e doces.

RISSI, L.; ASSIS, L. C.; HANAI, F. Y. Percepção Ambiental dos Moradores da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Paraíso em São Carlos/SP e Categorização de suas Demandas Socioambientais. *Engenharia Urbana em Debate*, v. 2, p. 266-278, 2021.

TUCCI, C.E.M. 2008. Águas urbanas. *Estudos Avançados*, [S. l.], v. 22, n. 63, p. 97-112,

2008. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar / Antoni Zabala; tradução Ernani F. Da F. Rosa – Porto Alegre : Artmed, 1998 (224 p.)



## RESÍDUOS DE MEDICAMENTOS USADOS: DESCARTE NA CIDADE DE NATAL – RN

MARIA CLARA ABDON DA CUNHA; KADYDJA KARLA NASCIMENTO CHAGAS; REGIA LUCIA LOPES

### RESUMO

O Brasil é um dos dez países que mais consome medicamentos no mundo sendo esperado que avance da sétima para a quinta posição no *ranking* mundial do mercado farmacêutico em 2023. Os medicamentos e seus resíduos podem entrar em contato com o ambiente de diversas formas: por meio da disposição dos efluentes das indústrias farmacêuticas; dos efluentes rurais e dos esterco animais usados para adubação, que possuem resíduos de metabólitos de fármacos muitas vezes bioacumulados; podem ser dispostos incorretamente no meio ambiente após o prazo de validade vencido, ou mesmo por motivos de inutilização devido à interrupção de um tratamento, quando descartados no lixo doméstico ou em pias e vasos sanitários, atingindo a rede de esgotos. Portanto, é necessário o envolvimento de toda a cadeia do medicamento para minimizar os impactos causados. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o contexto dos resíduos de medicamentos no Brasil e na cidade de Natal/RN. Metodologicamente, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nos *e-books* do Encontro Pernambucano de Resíduos Sólidos (EPERSOL) e na base de dados *Scopus*, no recorte temporal de 2016 a 2021. A partir da análise dos 36 artigos selecionados, verificou-se que ações de divulgação e orientação foram as formas mais relatadas para contribuir com a educação ambiental da população. Além disso, percebeu-se um aumento no número de pontos de coleta na cidade de Natal/RN, embora de modo desproporcional nas suas zonas territoriais.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Logística Reversa; Descarte de medicamentos; Resíduos sólidos; Resíduos de medicamentos.

## MEDICINE WASTE: DISPOSAL IN THE CITY OF NATAL –

### RN ABSTRACT

Brazil is one of the ten countries that consume the most medicines in the world and is expected to advance from the seventh to the fifth position in the world ranking of the pharmaceutical market in 2023. Medicines and their residues can come into contact with the environment in several ways: through the disposal of effluents from the pharmaceutical industries; rural effluents and animal manure used for fertilization, which often have bioaccumulated drug metabolite residues; they can be incorrectly disposed of in the environment after the expiry date, or even for reasons of unusability due to the interruption of a treatment, when disposed of in domestic waste or in sinks and toilets, reaching the sewerage network. Therefore, the



involvement of the entire drug chain is necessary to minimize the impacts caused. Accordingly, this study aims to present the context of medicine waste in Brazil and in the city of Natal/RN. Methodologically, bibliographical research was carried out, by searching in the journals portal of *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES), in the e-books of *Encontro Pernambucano de Resíduos Sólidos* (EPERSOL) and in the Scopus database, in the time frame from 2016 to 2021. From the analysis of the 36 selected articles, it was found that dissemination and orientation actions were the most reported ways to contribute to the environmental education. In addition, it was observed an increase in the number of collecting points in the city of Natal/RN, although disproportionately in its territory.

**Keywords:** Environmental Education; Reverse Logistics; Medicine Disposal; Solid Waste; Medicine Waste.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma importante questão em decorrência do uso de medicamentos é o descarte, que, ao ser feito incorretamente, resulta em problemas ambientais e de saúde pública (Morretto et al., 2020). Medicamentos inutilizados ou com prazos de validade expirados, quando lançados no meio ambiente, provocam alteração da qualidade da água e do solo, impactando fauna e flora, bem como causando intoxicação acidental, que tem sido a principal causa de intoxicação no Brasil desde 1996 (SINITOX, 2020).

Uma pesquisa realizada pelo Conselho Federal de Farmácia (CFF), por meio do Instituto Datafolha, constatou que 77% dos brasileiros têm o hábito da automedicação e que um quarto desse total se automedica ao menos uma vez por semana. O estudo mostrou que 57% dos entrevistados não usam o medicamento conforme prescrito no receituário médico, mas altera a dose receitada. O mesmo estudo mostrou que 76% dos participantes relataram maneiras incorretas para o descarte dos medicamentos inutilizados, sendo os destinos mais mencionados o “lixo comum” (dois terços dos entrevistados) e o “esgoto doméstico” (DATAFOLHA, 2019).

Após longas e frutíferas discussões e com a integração de todos os elos da cadeia de medicamentos, a logística reversa de medicamentos representa um avanço na agenda ambiental do Brasil. Segundo o Conselho Federal de Farmácia, até o ano de 2013 as pesquisas apontavam um total de 10,3 a 19,8 mil toneladas de medicamentos descartados anualmente no país, com uma estimativa de 6,7 mil toneladas para municípios com mais de 100 mil habitantes (CFF, 2013). No entanto, é necessário investimento em alternativas, inclusive tecnológicas, que correspondam ao preconizado na PNRS e que contribuam para as práticas de redução, reutilização e não geração no âmbito de resíduos de medicamentos.

Diante dessas questões, o presente trabalho tem o objetivo de apresentar o contexto dos resíduos de medicamentos no Brasil e o atual cenário de descarte na cidade de Natal-RN. Para tanto, foi feita uma pesquisa bibliográfica da produção científica a respeito de tal temática, com o recorte temporal de 2016 a 2021, usando a base de dados dos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), os *e-books* do Congresso Brasileiro de Resíduos Sólidos (EPERSOL) e a base de dados *Scopus*. Foi feito, ainda, contato telefônico com representantes das principais redes de farmácias existentes em Natal-RN para conhecer o quantitativo de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) disponíveis aos

consumidores.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, cujos dados foram obtidos pela técnica da documentação indireta através de levantamento bibliográfico, ou seja, usando-se fontes secundárias. A primeira etapa da pesquisa, pois, consistiu na pesquisa bibliográfica, de maneira a obter dados dos artigos mais atuais produzidos sobre o tema em questão, bem como as legislações brasileiras relacionadas ao tema em páginas do governo federal na internet.

Para obter as informações sobre a logística reversa de medicamentos pós-consumo no Brasil, foram selecionados artigos na base de dados dos periódicos da CAPES, usando as palavras-chave: resíduo sólido, logística reversa, descarte de medicamentos e educação ambiental. A busca foi feita no recorte temporal de 2016 a 2021, utilizando o operador booleano de restrição “AND”, resultando em 5 artigos nesta base de dados. Também foram usados os *e-books* do EPERSOL a partir da palavra “medicamento”, no intervalo temporal das produções de 2016 a 2019, excluindo-se os duplicados, totalizando 11 artigos.

Posteriormente, foram usados os artigos disponíveis na base de dados da *Scopus*, pelo acesso CAFE no portal de periódicos da CAPES, obtendo artigos no âmbito internacional. As palavras-chave utilizadas foram “solid waste”, “drug disposal”, “environmental education” e “logistic reverse”, no recorte temporal de 2016 a 2021, contendo tais palavras nos títulos dos artigos, nas palavras-chave e nos resumos. A primeira busca nesta base resultou em 42 artigos científicos, excluindo-se os duplicados, totalizando 20 artigos. Ao todo, foram usados 36 artigos científicos revisados por pares para a construção deste trabalho.

A segunda etapa da pesquisa, por sua vez, foi realizada por meio de contato telefônico com representantes das principais redes de farmácias existentes na cidade de Natal-RN, para saber o quantitativo de pontos de coleta de medicamentos vencidos ou em desuso que estão disponíveis para o consumidor fazer sua entrega voluntária. Também foi realizada a busca dessa informação na rede mundial de computadores, incluindo o *site* do programa Descarte Consciente.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos da base de dados dos periódicos da CAPES mencionaram a educação ambiental da população como uma forma de contribuir para o descarte correto de medicamentos. Percebe-se um pequeno número de trabalhos publicados nesta base envolvendo a temática em foco e, conseqüentemente, percebe-se a necessidade de ampliação na produção acadêmica sobre esse tema. A falta de conhecimento da população sobre os riscos do descarte incorreto apresentados na maioria dos trabalhos corrobora a necessidade de implantação de programas de educação voltados para essa temática. O número reduzido de pontos de recolhimento de medicamentos tem sido referido como um importante fator para a baixa adesão da entrega desses resíduos ao destino certo (Morretto et al., 2020). A logística reversa de medicamentos, nesse sentido, tem sido apontada como meio de contribuir sobremaneira na mudança do cenário atual do descarte inadequado, contudo, os trabalhos mencionados deixam claro a importância da contínua divulgação de informações relativas a esse assunto (Ramos et al., 2017), com o intuito de orientar a população e fazê-la participante neste processo (Constantino et al., 2020).

A responsabilidade compartilhada entre indústria, governos, farmácias, profissionais de saúde e população é o ponto principal para o sucesso da logística reversa de medicamentos e a divulgação ampliada, principalmente nos ambientes virtuais, tem sido mencionada com frequência nos estudos recentes (Lustosa e Da Silva, 2019; Ramos et al., 2017).

O levantamento feito nos *e-books* do EPERSOL resultou em 11 artigos. A educação ambiental foi o tema mais citado, com o intuito de promover a conscientização da população sobre o descarte correto de medicamentos vencidos e em desuso, assim como sobre a importância do profissional farmacêutico nesse processo. Percebeu-se que de acordo com os autores há necessidade de ampliação dessa discussão no âmbito acadêmico, no momento da formação profissional, sobretudo de prescritores e dispensadores com foco no uso racional de medicamentos, visando o bem-estar da comunidade e do meio ambiente (Alcântara e Pimentel, 2019). Todavia, a temática não pode ser encerrada na academia, mas estendida à comunidade por meio de estratégias que promovam educação ambiental e contínua sensibilização da sociedade com o intento de incentivar mudanças no comportamento frente ao uso e descarte de medicamentos.

A pesquisa realizada na base de dados *Scopus*, em língua inglesa, resultou em artigos com uma abordagem mais ampla sobre os riscos ambientais provocados pelo descarte incorreto de medicamentos. Ao avaliar os principais resultados desses estudos, verificou-se que educar a população por meio de instrumentos visuais nas farmácias e seguir as regulamentações são ações cívicas importantes que podem evitar acidentes envolvendo o descarte de medicamentos em locais impróprios (Tit et al., 2016).

Os medicamentos inutilizados representam, ainda, um desperdício nos orçamentos públicos, mostrando a necessidade de seguir práticas modernas de gestão de estoque e aumento do interesse público em atitudes que protejam o meio ambiente (Ehrhart et al., 2020). Além disso, faz-se necessário capacitar os profissionais farmacêuticos com programas de treinamento e educação continuada, uma vez que ocupam excelente posição de educadores no momento da dispensação de medicamentos (Bashaar et al., 2017).

O Brasil ainda enfrenta dificuldades nos processos de coleta, tratamento e destinação dos resíduos biológicos e químicos, no entanto, deu um passo importante para mudar o cenário do descarte de medicamentos instituindo a logística reversa para medicamentos por meio do decreto Nº 10.388 de 5 de junho de 2020 (BRASIL, 2020). Essa legislação diz respeito aos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens, após o descarte pelos consumidores, com a participação de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. Sendo considerados resíduos perigosos, os medicamentos inutilizados devem ser manejados de acordo com as regras para o retorno à sua fonte geradora (BRASIL, 2020). O Decreto Nº 10.388/2020 estabelece, dentre outras obrigações, a instalação de um ponto fixo de recebimento de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens para cada dez mil habitantes nos municípios com população superior a cem mil habitantes (BRASIL, 2020).

O município de Natal/RN conta com o Programa “Descarte Consciente”, realizado pela empresa BHS (Brasil Health Service), que, desde o ano de 2016, coleta medicamentos impróprios para o consumo descartados pela população. Com um ponto de coleta localizado no campus universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o programa tem a colaboração de estudantes do curso de farmácia, que auxiliam no processo de sensibilização do público presente. Os resíduos coletados pelo projeto são destinados de forma

correta para o Núcleo de Pesquisa em Alimentos e Medicamentos (NUPLAM). Outros pontos de entrega de medicamentos vencidos e em desuso já foram identificados em estudos de Barbosa, Lopes e Tavares (2019).

Até 13 de janeiro de 2022, o programa Descarte Consciente já havia contabilizado 631.394,43 kg de medicamentos descartados em todo o Brasil, segundo dados disponíveis no site do programa. No Rio Grande do Norte, o NUPLAM coletou e destinou adequadamente mais de 2 toneladas de medicamentos vencidos ou inutilizados pela população desde o início da parceria com o programa (UFRN, 2021). Projetos dessa natureza são maneiras eficazes de conscientização da população e devem ser alvo de investimentos. Ramos *et al.* (2017) mostraram, por meio dos resultados de entrevistas realizadas com a população, que a divulgação na mídia, nas farmácias e nas instituições de ensino contribuem efetivamente para o descarte correto.

De acordo com o levantamento feito por meio da pesquisa bibliográfica, bem como por meio eletrônico e de contato telefônico nas redes de farmácias existentes na cidade de Natal/RN, pôde-se concluir que houve aumento no número de PEV de medicamentos em comparação com os anos anteriores (Neres et al., 2020) e que existem novos pontos em fase de implantação. Atualmente, existem 21 pontos disponíveis para a população realizar o descarte de medicamentos, incluindo os manipulados. Esse número pode aumentar ainda em 2022 com a adesão de novas redes de farmácias. Apesar do aumento de PEV após a instituição do Decreto Federal 10.388/2020, esse número é aquém do que é determinado para a cidade de Natal/RN, cuja população estimada pelo IBGE é de 896.708 habitantes.

Espera-se, desse modo, maior engajamento das pessoas para o descarte de sobras e medicamentos vencidos que estejam acumulados em suas residências. Contudo, até o momento, verifica-se que os pontos estão concentrados em uma área distrital da cidade e em número inferior ao determinado pelo Decreto. Seriam necessários, ao menos, 80 pontos de descarte na cidade de Natal/RN para contribuir de forma mais relevante para o engajamento dos usuários.

## 5 CONCLUSÕES

Após a implantação da PNRS no Brasil, houve uma maior discussão sobre os resíduos de medicamentos, sem que, ainda, ações de maior abrangência para mitigar os riscos do descarte incorreto fossem experimentadas, sendo a falta de logística reversa a ação mais citada nos trabalhos encontrados nesta pesquisa. É possível perceber, também, uma necessidade de maior comunicação e interação dos profissionais dispensadores e o consumidor a respeito desse tipo de descarte, tanto por meio de informativos quanto por campanhas para o descarte correto.

Apesar das iniciativas com foco na responsabilidade pós-consumo, as rotinas de descarte de medicamentos devem ser constantemente reavaliadas no Brasil, de modo que se promova recorrentemente a reflexão acerca dos potenciais danos ambientais, sociais e econômicos dessa prática, incentivando os avanços das tecnologias de recuperação de resíduos sem minimizar a importância da sua não geração. Além disso, são necessárias melhorias nos produtos e embalagens, as quais podem contar com a introdução do *ecodesign* também no setor de medicamentos.

A educação ambiental na gestão de resíduos sólidos é um tema contemplado na PNRS, evidenciando a importância de ampliar o conhecimento e o envolvimento com a gestão dos resíduos, o que, conseqüentemente, provoca mudanças de comportamento e estilo de vida. O

poder público tem a responsabilidade de incentivar atividades educativas e de caráter pedagógico juntamente com o setor empresarial e a sociedade civil organizada. As atividades educativas não se limitam à competência do poder público, mas se expandem, inclusive, aos profissionais dispensadores. O profissional farmacêutico tem importante papel nesse processo de educação durante o contato direto com o paciente no momento em que este adquire o medicamento prescrito para seu tratamento e tem a oportunidade e responsabilidade de transmitir informações sobre uso racional e descarte correto de medicamentos, visando à segurança e eficácia na terapêutica bem como a preservação do meio ambiente frente aos danos que o descarte incorreto pode ocasionar.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, A. M. C. M.; PIMENTEL, P. C. B. Conhecimento e comportamentos de acadêmicos de farmácia sobre descarte de medicamentos, Salvador -BA. *In*: NUNES, I. L. S.; PESSOA, L. A.; EL-DEIR, S. G. (org.) **Resíduos sólidos: os desafios da gestão**. Recife: UFRPE, 2019. p. 551.

BARBOSA, A. M. A.; LOPES, R. L.; TAVARES, J. L. Avaliação da logística reversa de medicamentos pós-consumo em Natal - RN. *In*: NUNES, I. L. S.; PESSOA, L. A.; EL-DEIR, S. G. (org.) **Resíduos sólidos: os desafios da gestão**. Recife: UFRPE, 2019. p. 581.

BASHAAR, M.; THAWANI, V.; HASSALI, M. A.; SALEEM, F. Disposal practices of unused and expired pharmaceuticals among general public in Kabul. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2017.

BRASIL. Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020. **Institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 jun. 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm) Acesso em: 29 jan. 2021.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. CFF. Logística Reversa: Brasil busca solução para descarte inadequado de medicamentos. **Pharmacia Brasileira**, n. 87. p. 7. 2013. Disponível em: [https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/139/revista\\_web\\_\(1\).pdf](https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/139/revista_web_(1).pdf). Acesso em: 10 jul. 2022.

CONSTANTINO, V. M.; FREGONESI, B. M.; TONANI, K. A. A.; ZAGUI, G. S.; TONINATO, A. P. C.; NONOSE, E. R. S.; FABRIZ, L. A.; SEGURA-MUÑOZ, S. I. Estoque e descarte de medicamentos no domicílio: uma revisão sistemática. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 25, n. 2, p. 585-594. 2020.

DATAFOLHA. CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. **Uso de Medicamentos**. Abril, 2019. Disponível em: [https://www.cff.org.br/userfiles/file/Uso%20de%20Medicamentos%20-%20Relat%c3%b3rio%20\\_final.pdf](https://www.cff.org.br/userfiles/file/Uso%20de%20Medicamentos%20-%20Relat%c3%b3rio%20_final.pdf). Acesso em: 10 jul. 2021.

DESCARTE CONSCIENTE. BHS. Disponível em: <https://www.descarteconsciente.com.br/>. Acesso em: 13 jan. 2022.

EHRHART, A. L.; GRANER, E. F.; NIELSEN-PINCUS, M.; HORN, D. A. Leftover drug disposal: Customer behavior, pharmacist recommendations, and obstacles to drug take-back box implementation. **Waste Management**, v. 118, p. 416-425. 2020.

LUSTOSA, J. H. N. C.; DA SILVA, M. M.; Gerenciamento de resíduos farmacêuticos, medicamentos vencidos, no município de Corrente- Piauí (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 7, n. 1. 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORRETTO, A. C.; RAPOSO, L. C.; DA SILVA, K. G. M.; CAVALCANTE, B. K.; GONZALEZA. R.; FERREIRA, M. A. G.; PEREIRA, G. J. V. Descarte de medicamentos: como a falta de conhecimento da população pode afetar o meio ambiente. **Braz. J. Nat. Sciences**, v. 3, n. 3. 2020. Revista eletrônica ISSN: 2595-0584.

NERES, J. P. G.; DOS SANTOS, M. I.; DOS SANTOS, E. C. G.; MELO, M. M. A. Descarte adequado de medicamentos: uma estratégia integrada de educação em saúde voltada à comunidade acadêmica. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, v. 33, n. 1, 2021.

RAMOS, H. M. P.; CRUVINEL, V. R. N.; MEINERS, M. M. M. A.; QUEIROZ, C. A.; GALATO, D. Descarte de medicamentos: uma reflexão sobre os possíveis riscos sanitários e ambientais. **Ambiente & Sociedade**, v. XX, n. 4, p.149-174, out.-dez. 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS. SINITOX - Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-nacionais>. Acesso em: 28 jul. 2020.

TIT, D. M.; BUNGAU, S.; NISTOR CSEPPENTO, C.; COPOLOVICI D. M.; BUHAS, C. Disposal of unused medicines resulting from home treatment in Romania. **Journal of Environmental Protection and Ecology**, v. 17, n. 4, p. 1425–1433, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN. 2021. **Descarte consciente**. Disponível em: <https://nuplam.ufrn.br/noticia.php?id=48480002>. Acesso em: 13 jan. 2022.



## SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DOS PRODUTORES DA AGROECOLOGIA

### RESUMO

Trata-se de um estudo das práticas sustentáveis de produtores da agroecologia. Com base nos conceitos de sustentabilidade, especialmente dos pilares, essa pesquisa tem como objetivo realizar uma pesquisa bibliográfica para comparar as práticas agroecológicas com os conceitos da sustentabilidade. Esse estudo justifica-se ser relevante para verificar as práticas sustentáveis por ser um assunto crescente no meio acadêmico e muito importante para a sociedade. A agroecologia surgiu como uma forma de manejo que integra os aspectos agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos, podendo ser comparada aos pilares da sustentabilidade que são ambiental, econômico e social. Para tanto foi realizada uma pesquisa bibliográfica com autores que exploraram sobre o tema. Considerando a situação atual, a agroecologia tem sido uma alternativa para aqueles que possuem uma consciência sustentável tanto na produção quanto no consumo de alimentos mais saudáveis e principalmente no aspecto da continuidade produtiva no que tange a renovação dos recursos naturais. Foi possível ainda na pesquisa abordar conceitos e elementos importantes da agroecologia. Por fim, os resultados finais demonstram que a prática e metodologia agroecológica atendem os princípios do tripé da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; agroecologia; agricultura.

### 1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial é um grande marco do processo de desenvolvimento econômico mundial. O nascimento da indústria trouxe grandes transformações na economia, no comportamento e estilo de vida da humanidade, pois acelerou os processos produtivos e a exploração dos recursos naturais.

Nos meios produtivos a agricultura familiar continua tendo seu papel de grande relevância para o país. São os pequenos agricultores que produzem significativa parte dos alimentos que abastecem o mercado interno, inclusive atentos quanto à questão ambiental e a qualidade dos alimentos.

No bojo da agricultura familiar foi se tornando cada dia mais comum a produção de alimentos agroecológicos. A diversificação das culturas e a forma com que esses alimentos são produzidos, sem aplicação de agrotóxicos, adubos químicos ou qualquer outro tipo de produto químico da indústria agrícola convencional, ou seja, a produção de monoculturas. O resultado dessa produção tem despertado muito interesse nas pessoas que buscam por uma alimentação saudável e que são conscientes que o cultivo da agroecologia reduz expressivamente os impactos ambientais.

Dessa forma, esse trabalho foi elaborado através da técnica de pesquisa bibliográfica, com o método comparativo para analisar as informações obtidas em relação aos conceitos de sustentabilidade e as práticas adotadas na produção de alimentos da agroecologia.

Portanto, nos próximos capítulos você que oportuniza um tempo na leitura deste

resumo poderá compreender os conceitos de sustentabilidade, agroecologia e o histórico da agricultura familiar através das informações coletadas na pesquisa bibliográfica e por fim as considerações finais.

Esse artigo tem como objetivo analisar as práticas sustentáveis da agroecologia pelos produtores da agricultura familiar, utilizando como base artigos científicos publicados nos últimos cinco anos e comparar as práticas aos princípios da sustentabilidade.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A preocupação com a sustentabilidade tem sido um assunto recorrente que ocupa um lugar de destaque na atualidade. Ao contemplar o cotidiano da sociedade é possível identificar a redução ou ausência da qualidade de vida, isso, em detrimento da maneira das pessoas se relacionarem com o ambiente. Desde a Revolução Industrial o processo capitalista trouxe inúmeros benefícios às pessoas como a evolução tecnológica, melhores condições de vida e saúde, em compensação dilacerou laços sociais e destruiu bases que sustentam a vida, deixando claro que um planeta finito não suporta um projeto infinito (BOFF, 2017).

Desde esse acontecimento da Revolução Industrial a forma do homem se relacionar com o meio ambiente houve uma grande modificação. Houve um aumento significativo do consumo dos recursos naturais e mudanças climáticas. Preocupados com a situação e a finitude dos recursos, em 1987, A ONU definiu o conceito de Sustentabilidade sendo:

“Sustentabilidade é suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.” (ONU, 1987)

Para Elkington (2012, p. 52) “sustentabilidade é o princípio que assegura que nossas ações de hoje não limitarão a gama de opções econômicas, sociais e ambientais disponíveis para as futuras gerações”. Em um cenário mais atual, Boff (2017, p. 14) define sustentabilidade, como

o conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade de Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões.

Percebe-se que em trinta anos o conceito de sustentabilidade tem sido aprimorado, isso porque os estudos sobre esse tema têm se tornado cada vez mais evidentes no universo acadêmico e a necessidade de avanços nessa área tornou-se imperioso. O que lá em 1987 entendia-se como capacidade produtiva de uma geração sem comprometimento do futuro, em 2017 amplia horizontes numa perspectiva de preservação dos ecossistemas, reprodução da vida, continuidade, expansão e realização das potencialidades humanas e suas várias expressões, ou seja, em tudo é preciso enxergar sustentabilidade e preocupar se as ações praticadas poderão gerar reflexos futuros.

A sustentabilidade tem sido um assunto constante no universo acadêmico e todos empreendimentos que pretendem manter-se atualizados no mercado precisam avançar para práticas sustentáveis dos seus negócios. As organizações não podem pensar simplesmente em produzir e alcançar lucratividade, mas é preciso ir muito além disso, compreendendo seu papel no ambiente e no contexto social em que estão inseridas, afinal, “recusar o desafio imposto pelos três pilares é correr o risco de extinção”, nas palavras de Elkington (2012, p. 33).

De maneira geral, quando se aborda o tema da sustentabilidade é muito comum haver um apelo e uma atenção muito ligada ao aspecto ambiental e recuperação de



ecossistemas. Sustentabilidade compreende também a conservação do solo, da água, dos recursos animais e vegetais, além da não degradação do meio ambiente, sendo economicamente viável e socialmente aceito. Elkington criou os pilares da sustentabilidade que estão determinados no ambiental, econômico e social (ELKINGTON, 2012).

Para se falar que um negócio é sustentável no aspecto econômico tudo que é feito e produzido deve garantir rentabilidade e equilíbrio para a empresa ou produtor, desde que sejam observados também os aspectos sociais e ambientais. Além disso, no âmbito da economia pode-se tratar também de investimentos em equipamentos e tecnologias que garantam maior produção sem geração de impactos, ou também pode ser entendido como uma produção que requeira baixos investimentos em equipamentos e insumos. Elkington (2012, p. 33) afirma que “há tempos a pauta da sustentabilidade faz parte das discussões para harmonização do pilar financeiro tradicional com o pensamento do pilar ambiental”. Na perspectiva do pilar ambiental o desenvolvimento sustentável pretende diminuir os impactos no meio ambiente, permitindo que gerações futuras também tenham acesso a esses recursos.

O pilar social tem como foco as pessoas e a sociedade, para que o sistema seja sustentável todos que estão envolvidos nos processos precisam estar comprometidos e voltados ao mesmo objetivo, portanto, é necessário que aja investimento no capital humano valorizando a saúde, potencializando as habilidades e engajando todos nos processos, afirma Elkington (2012, p. 73):

As empresas capazes de engajar seus stakeholders em uma visão clara do futuro compartilhado e de atuar de forma superior em relação aos seus concorrentes no sentido dos três pilares estarão muito melhor posicionadas para conquistar as mentes e os corações das pessoas – como também o dinheiro.

Há mais de quinhentos anos o Brasil foi ocupado por outros povos, além dos originários, e pouco tempo depois deste acontecimento iniciou-se as divisões do território, na época em capitâneas hereditárias. É importante rememorar que desde a chegada portuguesa ao Brasil, até os dias atuais, o acesso à terra é um problema social que vem se arrastando século após século, marcado por lutas, exploração e resistência. Lutas e guerras dos povos indígenas, dos escravizados e dos trabalhadores livres. Isso fica claro quando Vilela (2007, p. 23) afirma que:

a luta pelo direito à terra no Brasil é antiga quando se reconhece certa continuidade em diversos processos de luta social cuja causa motivadora pode ser entendida como sendo a rígida estrutura na qual perpetuam o latifúndio e o poder dos senhores das terras.

Em 1964, foi promulgado o Estatuto da Terra, Lei nº 4.504 de 30 de novembro, que regula os direitos e obrigações referentes aos bens imóveis rurais, para fins de execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola. Com o advento desse Estatuto, o Estado assegura a todos a oportunidade de acesso à terra, desde que ela cumpra com sua função social, que é favorecer o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores e suas respectivas famílias, ter um bom desempenho de produtividade, conservar os recursos naturais e dispor de relações justas de trabalho, ou seja, não deve haver exploração de mão de obra.

Destarte, fruto de ações e organização social, surge em 1994, as mobilizações de agricultores familiares, conhecidas como “Grito da Terra Brasil”, o Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAPE), através da Resolução nº 2101 do Banco Central do Brasil e em 24 de agosto de 1995 através da Resolução nº 2191 o Banco Central do Brasil institui o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que posteriormente tem edição a Lei nº 9.138, de 29 de novembro de 1995, do Governo Federal dispondo matéria sobre a política de crédito para a Agricultura Familiar. Esses foram dispositivos legais que fortaleceram e reconheceram legitimamente a agricultura familiar que

sempre foi uma realidade brasileira.

Em 1999, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), após discussão com a sociedade civil, publicou a Instrução Normativa (IN) nº 007, com a finalidade de estabelecer normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal. Além disso, estabeleceu ainda a criação do Órgão Colegiado Nacional (OCN) e os Órgãos de Colegiado Estaduais e do Distrito Federal, todos de caráter paritário, ou seja, compostos por uma parte por representantes do poder público e outra parte por representantes de Organizações Não Governamentais, que possuem a função de credenciar instituições certificadoras responsáveis pela certificação e garantia da qualidade de produção de alimentos orgânicos.

Em 24 de julho de 2006, foi publicada a Lei nº 11.326 que formulou a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Brasil, 2006). De acordo com esta Lei, o agricultor familiar e empreendedor familiar rural é aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: a) não pode exceder quatro módulos fiscais; b) a mão de obra utilizadas nas atividades predominantemente é da própria família; c) a renda familiar é predominantemente originada dessas atividades; d) o estabelecimento ou empreendimento é dirigido pela família.

Ainda de acordo com esta lei, os princípios da agricultura familiar estão em consonância com a agroecologia, valorizando a sustentabilidade ambiental, social e econômica; a proteção da fertilidade do solo; a diversificação do plantio; entre outros.

Desta forma, no bojo da agricultura familiar foi se tornando cada dia mais comum a produção de alimentos agroecológicos (OLIVEIRA E SABIONI, 2021). A agroecologia adota modelos de manejo de agricultura mais sustentáveis, que pretende produzir superando os danos causados à biodiversidade e a sociedade como um todo pela prática da monocultura, sendo uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável, com a prática da agricultura orgânica e uso de tecnologias limpas, harmonizando os impactos na interação homem versus meio ambiente (VIEIRA, 2021).

“Dessa forma, a agroecologia tem como base a sistematização e consolidação de saberes e práticas (empíricos tradicionais ou científicos), visando à agricultura ambientalmente sustentável, economicamente eficiente e” socialmente justa” afirma LEGNAIOLI (2021, n.p.). Não basta apenas pensar na exploração da terra e numa produção exacerbada sem equilíbrio ambiental, econômico e social porque a deficiência de qualquer um deles pode colocar em risco todo negócio.

A agroecologia surgiu como uma forma de manejo da agricultura, que integra diversos aspectos agronômicos, ecológicos e socioeconômicos. É um formato de agricultura que abrange questões sociais, políticas, culturais, energéticas, ambientais e éticas, além é claro de mesclar saberes científicos e populares. Não se pode definir a agroecologia como uma teoria ou disciplina de uma determinada área acadêmica, uma vez que ela é tida como transdisciplinar. A finalidade da transdisciplinaridade é a compreensão do mundo atual, interessa-se pela dinâmica decorrente da ação simultânea de diversos níveis de realidade (Borsatto e Carmo, 2012).

O objetivo da agroecologia é produzir causando o menor impacto possível ao meio ambiente e considerando ainda os outros fatores que é ofertar um alimento de qualidade e saudável para os consumidores, ou seja, é o desenvolvimento do campo de forma sustentável. É uma proposta de cultivo que otimiza estratégias para manutenção dos ecossistemas, superando os impactos que muitas vezes são causados na produtividade da monocultura que se utiliza de transgênicos, agrotóxicos, fertilizantes químicos, etc. Niedermayer, Turatti e Mazzarino (2021, p. 18) afirmam:

O fazer agroecológico impacta também o bem-estar, a qualidade de vida e incorpora a isonomia entre os agricultores, pois a sustentabilidade, conceito intrínseco à produção agroecológica, deve ser analisada holisticamente, dado que envolve todas as esferas de interação do ser humano: a social, a econômica e a política. Portanto, a qualidade de vida, a felicidade individual e a satisfação com a vida e o ambiente - a qual inclui necessidades e desejos - revestem-se de fatores tangíveis e intangíveis.

A agroecologia adota modelos de manejo de agriculturas mais sustentáveis que pretende produzir superando os danos causados à biodiversidade e a sociedade como um todo pela prática da monocultura, sendo uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável, com a prática da agricultura orgânica e uso de tecnologias limpas, harmonizando os impactos na interação homem versus meio ambiente (VIEIRA, 2021).

Dessa forma, a agroecologia tem como base a sistematização e consolidação de saberes e práticas (empíricos tradicionais ou científicos), visando à agricultura ambientalmente sustentável, economicamente eficiente e socialmente justa. Não basta apenas pensar na exploração da terra e numa produção exacerbada sem equilíbrio ambiental, econômico e social porque a deficiência de qualquer um deles pode colocar em risco todo negócio. Dentro desta perspectiva Niedermayer, Turatti e Mazzarino (2021, p.20) apresentam a proposta de superação do mito da produtividade da agroecologia:

Romper com o mito instituído globalmente que sustenta que a agroecologia não é produtiva apresenta-se como um dos primeiros desafios, pois os conhecimentos e metodologias desenvolvidos já dão conta de demonstrar que a agroecologia propõe sistemas de produção de alimentos ambientalmente adequados, altamente produtivos (tanto que grandes grupos e corporações já têm migrado para esse sistema), socialmente justos e economicamente viáveis.

A agroecologia pretende manter a terra produtiva constantemente, mas nunca a explorar até seu esgotamento total, preservando o meio ambiente, a qualidade do solo e equilibrando o ambiente. Ao contrário de ajustar as práticas de sistemas produtivos que agridem o sistema ambiental e pouco se preocupa com os bens renováveis, a agroecologia busca transformar os sistemas alimentares e agrícolas fornecendo soluções sistêmicas com foco nas dimensões sociais e também econômicas dos sistemas alimentares.

A agroecologia além de ser uma nova abordagem de métodos e práticas de manejo ela integra também um campo do conhecimento científico, pois associa os saberes históricos dos agricultores com o avanço da ciência e tecnologia.

Em 20 de agosto de 2012, foi publicado o Decreto Presidencial nº 7.794 instituiu a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) com o seguinte objetivo:

Art. 1º Fica instituída a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO, com o objetivo de integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis.

A agroecologia tem um papel fundamental na agricultura por contribuir de diversas maneiras com uma produção agrícola de forma sustentável, focada na qualidade de vida, valorizando os trabalhadores rurais e impactando o mínimo possível no meio ambiente, além de gerar renda para os agricultores da agricultura familiar. Acima de tudo precipuamente a agroecologia considera a interação das pessoas e uma produção autossustentável, em que o produtor seja capaz de produzir a partir do desenvolvimento dos seus próprios insumos

(sementes, adubos, controle de pragas) conforme a disponibilidade em sua propriedade rural.

Na agroecologia todos os elementos da natureza contribuem para a produção de insumos: agricultura biodinâmica, agricultura natural, agricultura ecológica, agricultura orgânica e os sistemas agroflorestais. Muitas tem sido as tecnologias que estão em desenvolvimento na agroecologia que permitem a produtividade observando os menores impactos e que atendem os pilares da sustentabilidade. A produção de composto orgânico a partir de resíduos locais, é um sistema que permite a produção de adubo orgânico com teores de nutrientes adequados à nutrição das plantas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com exposição, observando os princípios teóricos da agroecologia diante das características da produção familiar, observa-se que a agroecologia se adequa mais facilmente à realidade de sistemas de organização familiar da produção agrícola na medida em que estes possuem uma estrutura de produção diversificada e com um nível de complexidade desejado. Além disso, comparando a metodologia da produção agroecológica aos princípios da sustentabilidade é possível constatar que essa forma de manejo produtivo atende o tripé, pois suas práticas estão voltadas para o ambiental, econômico e social.

Esse sistema produtivo vem se fortalecendo e sendo inclusivamente reconhecimento por políticas públicas de acesso a recursos de financiamento e regulamentações do Governo Federal, o que promove o sistema agroecológico endossando a transição entre os sistemas produtivos no Brasil, permite ampliar o diálogo com políticas relacionadas e garante ainda o suporte na implementação de novos sistemas agroecológicos.

### 4 CONCLUSÃO

Considerando o exposto, é de extrema importância uma sociedade mais consciente em relação a situação atual da produção e consumo de produtos da agroecologia, compreendendo principalmente que o manejo na produção dos alimentos tem como principal objetivo não esgotar os recursos naturais, permitindo que as gerações futuras continuem conseguindo produzir.

Além disso, a sociedade, organizações, comunidades, indústrias, têm o poder de escolha de transformar-se num ambiente mais sustentável, projetando suas ações a curto, médio e longo prazo otimizando seus investimentos para que sua forma de se relacionar com o ambiente em que explora sua atividade seja minimamente impactante para o meio ambiente e as pessoas que nele vivem.

Enfim, é imprescindível que as atividades humanas sejam reavaliadas sobretudo aquelas que não são sustentáveis e que geram impactos, os recursos estão cada vez mais escassos e colocam em risco a própria atividade. Mudar os hábitos, inclusive os de consumo, são alternativas que serão benéficas para o bom relacionamento com a natureza, que certamente a longo prazo trarão resultados positivos, assim como já pode ser observado na produção da agroecologia conforme exposto neste estudo.

### REFERÊNCIAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Diretoria Colegiada. Resolução nº 2101, de 24 de agosto de 1994. Crédito Rural. Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAPE) – Safra de Verão 1994/95. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Diretoria Colegiada. Resolução nº 2191, de 24 de agosto de 1995. Crédito Rural - Institui o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2017.

BORSATTO, R. S.; CARMO, M. S. do. **Agroecologia e sua epistemologia**. Caracas: Interciencia, v. 37, n. 9, p. 711-716, 2012.

BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 162. p. 4, 21 ago. 2012.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 143, n. 141, p.1, 25 jul. 2006.

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 nov. 1964, p. 49.

BRASIL. Lei nº 9.138, de 29 de novembro de 1995. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 nov. 1995, p. 19689.

ELKINGTON, J. Sustentabilidade, canibais com garfo e faca. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2012.

LEGNAIOLI, S. **Agroecologia: o que é e características**. eCycle, [S. l], [S. d.]. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/agroecologia/>>. Acesso em: 09 de ago. de 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução Normativa nº 007 de 17 de maio de 1999. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF.

NIEDERMAYER, G. W.; TURATTI, L.; MAZZARINO, J. M. **As contribuições da agroecologia para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)** in REMPEL, C.; TURATTI, L; DALMORO, M. (org.) Desafios da Sustentabilidade. Lajeado: Ed. Univates, 2021.

Nosso Futuro Comum - Relatório Brundtland. **Instituto ECOBRASIL**, [S.l.] [2022]. Disponível em: <[http://www.ecobrasil.eco.br/site\\_content/30- categoria-conceitos/1003-nosso-futuro-comum-relatorio-brundtland](http://www.ecobrasil.eco.br/site_content/30- categoria-conceitos/1003-nosso-futuro-comum-relatorio-brundtland)>. Acesso em: 13, julho de 2022.

OLIVEIRA, F. V. Bomfim de; SABIONI, S. C. Produção de alimentos agroecológicos no Acampamento do Movimento Sem Terra Terra Vista Arataca – BA in SOUSA, C. da S.; LIMA, F. de S.; SABIONI, S. C. (org.). **Agroecologia: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**. Guarujá: Científica Digital, v. 1, 2021.

VIEIRA, J. V. B. Agroecologia e ações antrópicas de bases mais sustentáveis in SOUSA, C. da S.; LIMA, F. de S.; SABIONI, S. C. (org.). **Agroecologia: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**. Guarujá: Científica Digital, v. 1, 2021.

VILELA, M. de F. **O homem, o tempo e o espaço em terras de reforma agrária**. 1 ed. Planaltina: Técnica, 2007.



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

## **A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A BUSCA DA SUSTENTABILIDADE E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA**

ROBERTA ALVES DA SILVA FERREIRA

### **RESUMO**

Diante do panorama atual da relação sociedade e meio ambiente, a qual encontra-se em crise crescente quanto a degradação ambiental e desigualdades sociais, a busca por soluções é indispensável. Sendo assim, a educação ambiental pode ser vista como uma ferramenta básica para a quebra de paradigmas sociais, promoção da sustentabilidade e para a construção da cidadania. Por meio de um levantamento bibliográfico, o presente artigo buscou a aproximação dos temas relacionados à educação ambiental, sustentabilidade e cidadania. A abordagem qualitativa permitiu relacionar os conceitos e salientar a importância da educação ambiental para o combate à crise ambiental na sociedade. Os resultados obtidos permitiram identificar as principais causas dos problemas ambientais e os principais empecilhos para as mudanças sociais necessárias, na mesoesfera, macroesfera quanto na microesfera. E por fim, mas não menos importante, a discussão sobre os temas também possibilitou a análise de alternativas para melhorias na educação ambiental e a formação de agentes socioambientais aptos a instituir mudanças comportamentais em comunidades. Concluiu-se então que a educação ambiental deve ser a base para a transformação das sociedades ocidentais em sociedades sustentáveis, por meio da formação de sujeitos ecológicos, educadores ambientais e através das Instituições de ensino regular, a fim de desenvolver nos cidadãos uma consciência e responsabilidade ambiental, antes mesmo do surgimento de problemas e impactos ambientais causados por ações antrópicas, o que implica em mudanças no estilo e qualidade de vida da população como exercício de sua cidadania, então é substancial que haja um conjunto de ações políticas, econômicas e sociais integradas.

**Palavras-chave:** Cidadania; Ecologia; Educação ambiental; Preservação; Sustentabilidade.

### **ABSTRACT**

In view of environmental degradation and social inequalities, society's relationship with the environment has increasingly faced crisis. The search for solutions is therefore key. Environmental education can be an essential tool for breaking social paradigms, promoting sustainability, and building citizenship. Through bibliographic survey, this article approached issues related to environmental education, sustainability, and citizenship. Our qualitative approach allowed us to connect concepts and highlight the importance of environmental education to combat today's environmental crisis. The results pointed to the main causes of environmental issues and the main obstacles to necessary social changes, at both micro and macro levels. In the discussion, we analyzed alternatives for improvement through environmental education and the training of socio-environmental agents who can implement

behavioral changes in communities. We found that environmental education should be the basis for transforming western societies into sustainable societies. This should be done through training ecological subjects and environmental educators, as well as through regular educational institutions, so as to foster environmental awareness and responsibility among citizens. Such consciousness could prevent human-driven environmental impacts. This implies changes in lifestyle and quality of life among the population as an exercise of their citizenship. Thus, there must be an integrated set of political, economic, and social actions.

**Keywords:** Citizenship; Ecology; Environmental Education; Preservation; Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

Os ideais desenvolvimentistas contidos principalmente em sociedades ocidentais geram continuidade a um modelo socioambiental insustentável, uma vez que o meio ambiente é intrínseco à sociedade, mas não é visto como tal. Há uma desconjunção entre a necessidade de preservação dos recursos naturais e os modelos econômicos de exploração, degradação e poluição ambiental histórica, conforme afirmação do geógrafo Milton Santos<sup>1</sup> (1995), o qual postula que, “A história do homem sobre a Terra é a história de uma ruptura progressiva entre o homem e o entorno”. Consequentemente, impactos ambientais causados por atividades antrópicas seguem sendo agravados, como por exemplo a poluição hídrica, a frequente emissão de gases agravantes do efeito estufa, a redução da biodiversidade e a extinção de espécies. Diante dessa problemática, se faz necessário ações que promovam mudanças efetivas para minimizar esses agravantes ambientais, que são consequências de revoluções tecnológicas e científicas ocorridas ao longo da história, conforme afirma o especialista em Educação ambiental Fritjof Capra<sup>2</sup> (2005), “Um crescimento ilimitado em um planeta finito é impossível”, e dessa forma é preciso mudança em dinâmicas atuais do desenvolvimento socioeconômico a fim de garantir o bem estar desta e de futuras gerações. Contudo, que não há uma promoção de uma perspectiva em que os seres humanos, as sociedades e civilizações estão inseridas e são partes integrantes de um ecossistema natural que precisa ser preservado e mantido em equilíbrio, por meio da educação e das culturas que transpassam gerações, é estabelecido um pensamento antropocentrismo que sobrepõe o ser humano acima de qualquer espécie e acima da própria natureza que é explorada inconsequentemente.

Logo, há uma educação ambiental contrária à preservação ambiental e enraizada no modelo de sociedade, persistente e baseado em ideais de produção e consumo capitalistas.

Portanto, para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e formação de cidadãos capazes de exercer a sua cidadania, não basta uma ação isolada, se faz necessário um conjunto de ações com por diversos agentes sociais, os quais devem ser preparados por meio da educação ambiental que promova, inicialmente, a análise crítica da realidade e a quebra de paradigmas, os quais impedem mudanças de cenário. O presente trabalho pretende revelar uma visão sistêmica com o objetivo de identificar os problemas existentes, tanto na macroesfera quanto na microesfera que impedem modificações em padrões sociais existentes potencialmente perniciosos ao meio ambiente e consequentemente à própria humanidade. Assim sendo, através do levantamento e revisão bibliográfica exploratória e descritiva, deverá trazer à tona os fundamentos da educação ambiental, bem como seus objetivos, impactos e sua importância para a sustentabilidade e para a construção da cidadania, sendo está uma ferramenta fundamental para a criação de soluções inovadoras para os problemas ambientais e para a formação de agentes sociais em todas as esferas.

<sup>1</sup> Milton Santos - Geógrafo, escritor, cientista, jornalista, advogado e professor universitário brasileiro.

<sup>2</sup> Fritjof Capra - Físico teórico, cientista, educador, escritor, ambientalista e ativista austríaco.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de um levantamento e revisão bibliográfica, por meio de uma investigação planejada acerca dos temas abordados: Educação Ambiental, Sustentabilidade e Cidadania. O intuito da pesquisa teórica, foi a aproximação dos assuntos, sendo realizada uma pesquisa exploratória e descritiva de fontes e bibliografias existentes que possibilitem a melhor compreensão da problemática. A abordagem qualitativa, aplicada ao trabalho científico permite conceitualizar e confrontar dados, relacionando os assuntos pertinentes a fim de identificar os fenômenos sociais e do comportamento humano, o que possibilita uma análise crítica posterior.

Para isso, foi consultado uma seleção aleatória de artigos, livros e publicações de Entidades ambientais que estabelece uma relação com o tema do trabalho proposto, além do levantamento do Licenciamento ambiental e da Legislação específica aplicada na Gestão ambiental dos recursos naturais. Foram consultados e considerados também estudos de caso nacionais sobre os desastres e impactos ambientais e estudos de caso apresentados por Entidades ambientais com repercussão regional e elucidado com a aplicação da Perícia ambiental e Auditorias empresariais sobre a Gestão ambiental, avaliando questões relacionadas aos aspectos ambientais, como a contaminação do solo, poluição hídrica, emissões atmosféricas e danos a flora, a fauna de ecossistemas resultantes de atividades antrópicas do viés da gestão e do controle ambiental.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito dos fundamentos e princípios da educação ambiental, através das perspectivas de especialistas, considerando-se as teses defendidas por educadores, antropólogos, ambientalistas e sociólogos e um levantamento bibliográfico a respeito de sustentabilidade, revelando as visões de autores e profissionais de diferentes áreas: economistas, filósofos, sociólogos e ambientalistas, considerando o aspecto multidisciplinar do tema e identificando as principais causas dos impactos ambientais através de um viés histórico e científico incluindo fatos a respeito da construção das sociedades atuais. Por meio das discussões sobre o tema foi identificado os principais empecilhos, considerados por especialistas, para as modificações sociais perante os problemas socioambientais, considerando a macroesfera, a microesfera social e por meio de uma visão ampla e sistemática, foi realizada uma análise crítica de todos os aspectos para constatação se há falhas no modelo de educação ambiental atual existente e que é promovido nas Instituições de ensino e por agentes educadores, e quais são essas falhas, bem como as falhas presentes em outros setores da sociedade para com o desenvolvimento sustentável, verificando como a educação ambiental é capaz de atuar na formação da cidadania e assim promover a sustentabilidade. Conforme a tabela 1, serão apresentados os quantitativos deste trabalho.



Tabela 1 - Informações pertinentes aos dados coletados e analisados.

Levantamento dos Dados	Bibliografia	Entidades
Estudos/caso	2	2
Publicações	2	2
Licenciamento Legislação	1	1
Princípios EA Propostas GA	1	1
Auditoria Perícia Artigos	1	1
Livros	2	2
	1	1
	1	1
	2	2
	4	0

Legenda: EA= Educação Ambiental; GA= Gestão Ambiental. “Elaborada pela autora, 2021”.

De acordo com o sociólogo português Boaventura Sousa de Santos (1999), o sistema lógico político-econômico, no sentido da macrosfera (patamar de política nacional ou global), está atrelado aos modelos conservadores capitalistas. No entender do autor, uma crise provocada pela pandemia do Covid -19, como a que teve início no ano de 2019 e se mantém até os dias atuais, pode demonstrar a fragilidade do sistema capitalista neoliberalista que domina a economia e efetivamente, todas as relações sociais. Isto é, “Há uma crise permanente, com objetivo de legitimar a escandalosa concentração de riquezas e impedir que se tomem medidas mitigadoras quanto à iminente catástrofe ecológica” (SANTOS, 2019). Não é a natureza que está em desequilíbrio, mas a forma como as sociedades estão estruturadas, o processo de Educação Ambiental requer então uma mudança comportamental e deve ser abordada de forma sistemática e transversal, assegurando a presença da dimensão ambiental de forma interdisciplinar e contextualizada com a realidade. Conforme a figura 1, a utilização de metodologias ativas que propiciem a educação ambiental, sensibilizando e alertando para um sistema cíclico, recíclico e não linear alcançando o pensamento sistêmico enfatiza o conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem os sistemas naturais, além de apresentar propostas de responsabilização e reconhecimento do ser humano como principal protagonista da crise socioambiental.



Figura 1 – Conhecimento, atitudes e valores sociais voltados para o meio ambiente.

## 4 CONCLUSÃO

Diante da problemática socioambiental é indubitável a importância de esforços coletivos, os quais podem ser promovidos por diversos agentes sociais. Entretanto, mesmo diante de consequências advindas das revoluções tecnológicas e da exploração desenfreada de recursos naturais, como a degradação acelerada da camada de ozônio, aumento da emissão de gases do efeito estufa, poluição hídrica e escassez de recursos hídricos, não há mudanças efetivas no comportamento das sociedades ocidentais a fim de remediar e mitigar danos, ou mesmo preservar o meio ambiente. Apesar de campanhas crescentes para mudança de hábitos promovidas por órgãos públicos, que poderiam desacelerar a degradação ambiental, esta que afeta diretamente as populações, a dinâmica social de produção e consumo prevalece. Ao ser analisado o modelo de sociedade hodierno é possível identificar, no que tange o aspecto socioambiental, uma crise ambiental planetária. Uma vez que o meio ambiente é intrínseco ao desenvolvimento social e econômico, urge que mudanças significativas de posicionamento quanto aos modos de apropriação e exploração da natureza ocorram, visto que a dinâmica atual, a qual é baseada em expansão técnico-científica e capitalista, opõe-se à sustentabilidade. Nesse sentido, se faz necessário explicitar os motivos que encaminham à uma resistência a mudanças a fim de provocar a reflexão e a busca de soluções inovadoras, por meio de uma interpretação crítica da realidade a qual deve ter embasamento nos fundamentos da educação ambiental e em estudos científicos a respeito da degradação do meio ambiente. Não somente a educação ambiental se torna a fonte de mudanças fundamentais para a sociedade, que poderá ser analisada a longo prazo por meio da formação de sujeitos comprometidos com as questões ambientais e com a sustentabilidade, mas também urge que ações governamentais sejam instituídas a fim de responsabilizar pessoas, instituições, organizações e empresas para com o meio ambiente, cada qual com os seus deveres, para remediação de impactos negativos causados ao meio ambiente por ação antrópica ao longo dos séculos. Portanto, há a necessidade de que todas as esferas sociais, políticas, governamentais e econômicas tenham um engajamento na defesa dos recursos naturais e proteção da biodiversidade, o que só poderá ter início através de conscientização ambiental efetiva. A educação ambiental visualiza no exercício consciente da cidadania a resposta para as mudanças (sociais e governamentais) necessárias para viabilizar a sustentabilidade.

### **Agradecimentos**

Os agradecimentos a Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, ao Centro Universitário Internacional - UNINTER, ao Professor Mestre Rafael Lopes Ferreira - Orientador deste Artigo e aos meus familiares.

### **REFERÊNCIAS**

CAPRA, F. **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável.** São Paulo: Cultrix, 2005.

SANTOS, B. S. **A cruel pedagogia do vírus.** Coimbra: Almedina, 2020. E-book.

SANTOS, B. S. **O fim do império cognitivo.** A afirmação das epistemologias do sul. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SANTOS, M. **A questão do Meio Ambiente:** desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar, 1995. GeoTextos, vol. 1, 2005.

Disponível em: [http://miltonsantos.com.br/site/wp-content/uploads/2011/08/A-questao-do-meio-ambiente\\_MiltonSantos1995.pdf](http://miltonsantos.com.br/site/wp-content/uploads/2011/08/A-questao-do-meio-ambiente_MiltonSantos1995.pdf). Acesso em: 06/04/2021

BILYK, C. **A importância da educação ambiental para a sustentabilidade.** 2018.

Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vozes/giro-sustentavel/importancia-da-educacao-ambiental-para-sustentabilidade/>. Acesso em: 24/10/2021



## ATIVIDADES DE EXTENSÃO PARA SENSIBILIZAÇÃO DA TEMÁTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: RELATO DE EXPERIÊNCIA NA CIDADE DE UMARIZAL-RN

LUIZA DE SÁ VANDERLEI; RÉGIA LÚCIA LOPES

### RESUMO

A participação em programas de extensão universitária é um dos pilares na formação dos alunos juntamente com o ensino e a pesquisa, pois permite colocar em prática a troca de saberes entre a universidade e a sociedade. Diante disso, este estudo de caso, teve como objetivo apresentar as atividades desenvolvidas no programa de extensão Trilhas Potiguares 2022, no município de Umarizal-RN, com a temática dos resíduos sólidos. Foi realizada uma roda de conversa com os catadores de materiais recicláveis e outros participantes para a construção coletiva dos sonhos e levantamento de parceiros da associação. Outra atividade apresentada no ambiente escolar foi a palestra educativa sobre resíduos sólidos e seus impactos, utilizando uma pergunta de partida para o desenvolvimento do tema, e a utilização de materiais recicláveis para maior apropriação do conhecimento. Participaram da primeira atividade vinte catadores e seus familiares, a equipe da organização social Diaconia e os universitários do projeto de extensão, na sede da associação. Os catadores dialogaram sobre seus sonhos e parceiros para ampliar a participação e a integração com a cidade, que foram sistematizadas em dois cartazes. As palestras educativas foram realizadas em três escolas de ensino fundamental e em duas escolas de ensino médio. Foi observado uma boa participação dos alunos sobre o entendimento da problemática dos resíduos sólidos na sociedade. Verificou-se que as escolas inserem a temática dos resíduos sólidos no currículo escolar. A implementação de espaços de diálogo e interação trazem uma perspectiva interdisciplinar e ampliam a troca de conhecimentos sobre o tema de resíduos sólidos entre os diversos setores da sociedade, e contribuem para uma conscientização na preservação do Meio Ambiente.

**Palavras-chave:** Extensão universitária; educação ambiental; escolas; catadores; meio ambiente.

### ABSTRACT

The participation in university extension programs is one of the pillars in the formation of students together with teaching and research, because it allows to put into practice the exchange of knowledge between the university and society. Therefore, this case study aimed to present the activities developed in the Trails Potiguares 2022 extension program, in the municipality of Umarizal-RN, with the theme of solid waste. A conversation space was held with the waste pickers of recyclable materials and other participants for the collective construction of dreams and survey of partners of the association. Another activity presented in schools was the educational lecture about solid waste and its impacts, using a starting question for the development of the theme, and the use of recyclable materials for greater appropriation of knowledge. Twenty recycled pickers and their families, the team of the social organization Diaconia and the university students of the extension project, participated in the first activity, at the association's head. The recycled pickers talked about their dreams and

partners to expand participation and integration with the city, which were systematized on two posters. The educational lectures were held in three elementary schools and in two high schools. It was observed a good participation of the students on the understanding of the problem of solid waste for society. It was found that schools insert the theme of solid waste into the school curriculum. The implementation of spaces for dialogue and interaction bring an interdisciplinary perspective and expand the exchange of knowledge on the theme of solid waste among the various sectors of society, and contribute to an awareness in the preservation of the Environment.

**Key Words:** University extension; environmental education; schools; recycled pickers; environment.

## 1 INTRODUÇÃO

O projeto de extensão Trilhas Potiguaras da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) é uma ação que visa a experiência de universitários na aplicação de seus conhecimentos teóricos na prática, por meio da realização de atividades em cidades potiguaras de até 15 mil habitantes. Depois de 2 anos sem ocorrer o Trilhas Potiguaras devido a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 (COVID-19), a edição de 2022 retoma as atividades presenciais com a seleção de 10 municípios do Rio Grande do Norte, são eles: Campo Grande, Lagoa D'anta, Lagoa Salgada, Monte das Gameleiras, Passagem, Patu, Poço Branco, Serra Negra do Norte, Tibau do Sul e Umarizal.

A participação no projeto de extensão é importante para a formação acadêmica, profissional e pessoal. Ao ser selecionado, o universitário apresenta a sua proposta de ação a ser realizada no município, formando assim uma programação com as propostas dos outros alunos participantes. A equipe da UFRN que atuou na cidade de Umarizal-RN conseguiu montar uma agenda com várias atividades nas áreas artístico-culturais, qualidade de vida, saúde, e ainda meio ambiente, com a temática dos resíduos sólidos.

A importância de ampliar os conhecimentos e as práticas relacionadas ao meio ambiente vem sendo vista como uma questão pública, que envolve a atuação dos estados, da sociedade e suas instituições, incluindo uma legislação atuante (BRASIL, 1988). Devido aos inúmeros problemas ambientais que são causados pela geração de resíduos sólidos nos diversos segmentos de uma cidade, a percepção ambiental torna-se precursora do processo que desperta a conscientização do indivíduo em relação a essas realidades ambientais observadas. (MACEDO, 2000).

Sendo assim, foram relacionadas atividades baseadas na Educação Ambiental, para que os participantes pudessem desenvolver sua percepção e trazer uma discussão sobre o tema dos resíduos sólidos. O conhecimento adquirido leva o indivíduo a desenvolver habilidades, e pode sensibilizar para participar de alguma iniciativa, e por meio da participação de novos conhecimentos e habilidades vão se desenvolvendo (DIAS, 2004).

Para isso, dentro do contexto do programa de extensão universitária foi pensado um encontro na Associação de Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Umarizal (ACRU). Outra ação definida foi uma palestra educativa sobre resíduos sólidos aplicada dentro do ambiente escolar. E para finalizar as propostas dentro da temática dos resíduos sólidos a realização de uma campanha de coleta de óleo usado, a ser aplicada na cidade de Umarizal-RN

Deste modo, o tema e as propostas de atividades foram definidos para uma sensibilização ambiental, dentro da temática de resíduos sólidos, por interesse acadêmico, profissional e pessoal da universitária-facilitadora do projeto de extensão Trilhas Potiguaras. Entendeu-se que a realização dessas atividades foi importante para colaborar com uma

governança que pense o meio ambiente como prioridade, promovendo a sensibilização para as ações de sustentabilidade com a responsabilidade dos diversos setores da sociedade.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Após a confirmação da seleção da atividade para o programa Trilhas Potiguares e a escolha de Umarizal como cidade participante, foi definido o procedimento metodológico com as seguintes etapas: (1) Construção e elaboração das ações; (2) Planejamento; (3) Aplicação das ações propostas; (4) Comunicação dos resultados.

Na etapa da construção e elaboração das ações, foram sugeridas três atividades principais para serem desenvolvidas na cidade de Umarizal, no estado do Rio Grande do Norte: a primeira foi criar espaços de diálogo com os catadores da cidade, buscando a integração com a sociedade. Dessa forma, optou-se pela realização de encontro aberto na sede da ACRU, sendo definido como abertura uma roda de apresentação com a fala de todos os presentes. O espaço foi organizado em formato de círculo, para que todos pudessem ter melhor visibilidade e escuta. Para evitar o uso unilateral de informações do facilitador do encontro, foi proposto o levantamento escrito dos sonhos e dos parceiros da associação, gerando a construção de conhecimento coletivo e a sistematização das informações entre os participantes da reunião.

A segunda atividade demandou mais dedicação da facilitação, e foi a realização de palestra sobre os resíduos sólidos a ser ministrada nas escolas do município com o objetivo de sensibilizar os alunos sobre os resíduos sólidos e seus impactos ambientais, e incentivar a mudança de comportamento e atitude perante as informações refletidas na ação. Para incentivar a reflexão, a atividade era iniciada com a seguinte pergunta-chave: O lixo é bom ou é ruim? Na sequência, era demonstrado diferentes tipos de materiais que estavam dentro de um saco de lixo comum, e como esses objetos podem ter outra destinação além do caminhão do resíduo doméstico que passa regularmente nas casas.

A última proposta foi uma campanha de coleta de óleo usado, com a divulgação da importância do descarte correto deste resíduo sólido, e o convite para a participação da população e das instituições de ensino. A campanha se utilizaria de comunicação nas redes sociais oficiais e articulação com as escolas para se tornarem pontos de entrega voluntária (PEV) do óleo usado, tendo como público-alvo os estudantes em período escolar e suas famílias.

Na fase do planejamento foram feitas reuniões virtuais com a equipe da Prefeitura de Umarizal, a coordenação da ACRU, e a equipe da organização social Diaconia, que atua também desenvolvendo o tema de resíduos sólidos em seus projetos.

A fase presencial de aplicação das ações propostas na cidade de Umarizal aconteceu na primeira semana de agosto de 2022, e foram relacionadas escolas municipais e estaduais para receberem a programação proposta pela equipe do Trilhas Potiguares. No total de cinco escolas da rede municipal, e ainda três escolas da rede estadual de ensino. Optou-se pela realização da palestra de sala em sala, em vez de auditório único. Desse modo, o facilitador desenvolveu um melhor diálogo com os alunos e tem o suporte do professor, evitando distrações e buscando relacionar o tema com as outras disciplinas do currículo escolar.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A proposta de atuação na área de resíduos sólidos alcançou bons resultados de participação de público na cidade de Umarizal-RN. O encontro aberto realizado para as pessoas que trabalham com a coleta seletiva de materiais recicláveis aconteceu no primeiro dia de atividades do Trilhas Potiguares, na sede da ACRU. Contou com a presença de vinte

catadores e seus familiares, a equipe do programa de extensão e da organização brasileira Diaconia, que trabalha para promover o desenvolvimento social por meio de políticas públicas em seis estados do Nordeste.

Na sequência foi proposto a construção coletiva escrita dos sonhos e dos parceiros da Associação. A dinâmica trouxe a reflexão de integrar os diversos segmentos da comunidade, e destacou-se na sistematização do cartaz sobre ‘Sonhos’, as falas de receber mais apoio para equipamento de proteção individual (EPI), máquinas e infraestrutura para a realização da coleta e processamento dos materiais recicláveis.

Além disso, ainda na roda de conversa, foi levantado sobre a importância de manter a documentação da associação em dia, e que essa necessidade de adequação à legislação é um ponto de grande dificuldade entre as cooperativas e associações de catadores no Brasil, assim como foi diagnosticado pelo Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). Estima-se no Brasil a existência de cerca de 1.300 cooperativas, e adicionalmente entre 800 mil a 1 milhão de catadores e catadoras trabalham de forma independente. Levando-se em consideração as dimensões continentais, os números são ainda muito baixos para gerar grandes impactos na reciclagem efetiva dos resíduos sólidos (MNCR, 2022).

Na Figura 1, são apresentados em dois cartazes, os resultados da dinâmica realizada com os catadores presentes. São mostrados a listagem dos sonhos dos participantes da associação e dos atuais e futuros parceiros para a associação.

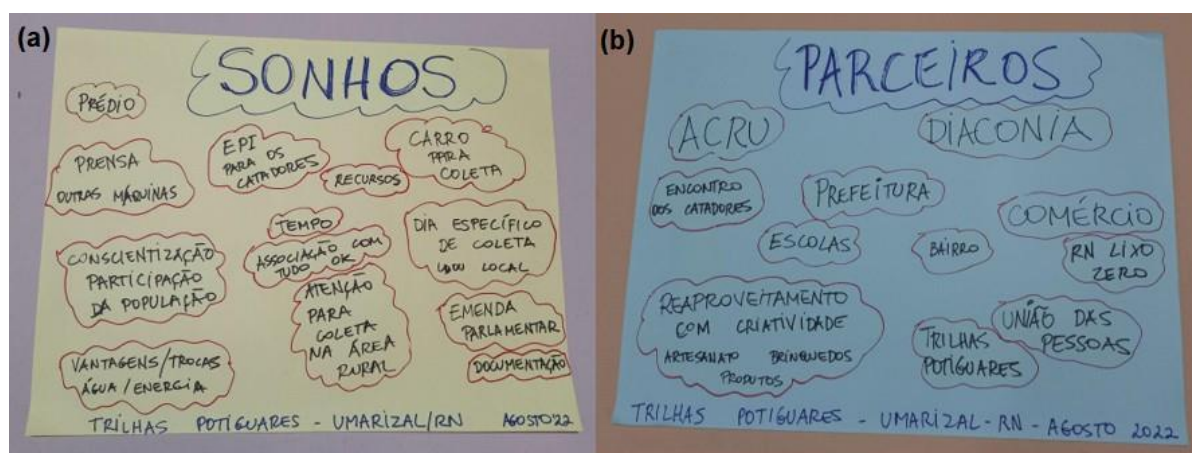


Figura 1 – (a) Sonhos listados; (b) Possíveis Parceiros. Fonte: Autores (2022)

Na sistematização sobre os ‘Parceiros’ da ACRU, surgiu a fala de agradecimento ao apoio da organização social Diaconia, que na ocasião do encontro organizou a comemoração dos 50 anos da instituição no país. A organização apresentou diversos materiais alusivos à data, e explicou as futuras ações na cidade e região.

Outro aspecto importante ressaltado pela coordenação da associação foi a participação no edital público, que trará recursos financeiros para aquisição de materiais de apoio. Esse caso relatado demonstrou a necessidade de diálogo e troca de conhecimentos entre os diversos públicos, incluindo os associados da ACRU. De maneira geral, muitas oportunidades são perdidas por falta de circulação da informação, como trata a Lei 12.305/2010 no Artº 6, inciso VI - a cooperação entre diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade (BRASIL, 2010).

Ainda na dinâmica do encontro foram estabelecidas metas futuras para a ACRU, com destaque para o desenvolvimento de parcerias com as escolas, comércio, Prefeitura e Diaconia. Uma das sugestões feitas pelo grupo do Trilhas Potiguaras foi a instalação de uma barraca da associação no evento *Umarizal Fest*, evento que aconteceu simultaneamente com

as atividades do Trilhas Potiguares na cidade. Essa ação possibilita a visibilidade da associação, e a divulgação da importância dessa atividade para o meio ambiente e para a inserção social desses trabalhadores.

Para finalizar o encontro com os presentes na sede da ACRU, o grupo do Trilhas Potiguares convidou os participantes para dançarem uma música de coco, trazendo maior conexão entre os participantes da cidade e da universidade, e fortalecendo a característica artístico-cultural dos trilheiros.

As palestras educativas nas escolas ocorreram em cinco das oito escolas da cidade, conforme apresentado no Quadro 1. As demais escolas receberam atividades de extensão da programação do Trilhas Potiguares, porém não foram realizadas as palestras educativas sobre os resíduos sólidos, por razões diversas.

Quadro 1 - Escolas da cidade de Umarizal-RN

<b>ESCOLAS NA CIDADE</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>PALESTRAS</b>
Escola Municipal Raimunda Barreto	Cohab	SIM
Escola Municipal Tancredo Neves	São José	SIM
Escola Municipal Padre José Sauer	Caraíbas	SIM
Escola Municipal Santa Filomena	Lalins	NÃO
Escola Municipal do Sítio Inspetoria	Sítio Inspetoria	NÃO
Escola Estadual Zenon de Souza	Centro	SIM
Escola Estadual de Tempo Integral 11 de Agosto	Centro	SIM
Escola Estadual de Tempo Integral Paulo Abílio	Centro	NÃO

Fonte: Autores (2022)

Como resultado, o diálogo estabelecido entre a universitária-facilitadora foi satisfatório, e apresentou para os alunos a informação de forma simples e direta. A pergunta “o lixo é bom ou é ruim”, abriu espaço para a troca de conhecimentos e as dúvidas. As respostas apresentadas na discussão em classe, demonstram que o lixo gerado pela sociedade pode ser bom e pode ser ruim, porém o que vai determinar a sua definição é o grau de comprometimento e responsabilidade que o cidadão tem na destinação correta desses resíduos sólidos. Sendo assim, trabalhou-se um dos princípios dos parâmetros curriculares que é de o aluno assumir a palavra enunciada por meio da sua resposta, em situações em que possam aprender a dialogar, a ouvir o outro e ainda explicar o seu ponto de vista, baseado na interação e cooperação no ambiente escolar (BRASIL, 1997). Assim, com a temática trabalhada os alunos puderam elaborar seu próprio conhecimento e visualizar a aplicação deles no seu cotidiano.

No primeiro dia de atividade a facilitação ocorreu para alunos do ensino fundamental I da Escola Municipal Raimunda Barreto, com uma apresentação lúdica dos materiais recicláveis em um saco de lixo comum. Os alunos foram participativos nas respostas à pergunta-chave: O lixo é bom ou é ruim? com todos respondendo a questão de forma direta. Como a escola se localiza nas proximidades da sede da ACRU, vários alunos souberam identificar o local, como também sabiam o nome de um dos coordenadores e catadores da associação.



Posteriormente, a atividade foi realizada para alunos de ensino fundamental I e II na Escola Municipal Tancredo Neves, onde também foi possível observar a grande participação dos alunos, assim como a colaboração dos professores, que compartilharam que a temática dos resíduos sólidos faz parte do conteúdo escolar.

De maneira geral, muitos alunos souberam identificar os diferentes tipos de resíduos sólidos e a forma correta de realizar o seu descarte, como preconiza a Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010) separando os materiais recicláveis dos resíduos orgânicos, para que haja melhor aproveitamento. Observou-se que é comum encontrar dentro das salas de aula cartazes com a apresentação da divisão das cores para cada tipo de reciclável: amarelo (metal), vermelho (plástico), azul (papel), e verde (vidro).

A Escola Estadual Zenon de Souza conta com poucas turmas no horário vespertino sendo a palestra educativa realizada em apenas três turmas do ensino médio. Tendo em vista a faixa etária maior dos alunos, foi possível aprofundar sobre a gestão dos resíduos sólidos e seus impactos. Além de informações sobre os tipos de materiais recicláveis, foi trabalhado um dos objetivos da Lei que fala da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010). Verificou-se, portanto, que a palestra explicativa pode se adaptar de acordo com a faixa etária dos alunos.

O mesmo contexto foi vivenciado na Escola Estadual de Tempo Integral 11 de Agosto, com turmas de ensino médio. Constatou-se que a participação foi mais ativa, com bastante interesse em fazer do conhecimento algo prático na rotina diária, corroborando com Leff (2009), que diz que as mudanças nos valores e comportamentos dos indivíduos se convertem em condição fundamental para alcançar a sustentabilidade.

No terceiro dia de programação, o grupo Trilhas Potiguares realizou atividades na Escola Municipal Padre José Sauer, no bairro de Caraíbas, um pouco mais afastado do Centro da cidade. Destacou-se nessa escola, a partir da observação de uma professora, a percepção que os catadores de materiais recicláveis são fundamentais para a gestão de resíduos sólidos, e que muitas vezes são invisibilizados pela sociedade, assim como mencionado por Sabatini e Wanderley (2021). Na ocasião foi relatado sobre o pai de uma aluna presente, que sofreu preconceito pelo trabalho de catação que faz no bairro, entretanto foi reforçando que o trabalho realizado por ele é importante para a cidade e para o Meio Ambiente.

Entretanto, apesar de duas das três propostas terem alcançado bons resultados, a campanha de coleta de óleo usado não conseguiu sua efetivação no período da presença do Trilhas Potiguares na cidade. A equipe percebeu que seria necessário a realização de um planejamento mais detalhado, com a definição prévia dos locais que serviriam de PEV, com a colocação de depósitos adequados para o recebimento do material e de maior divulgação anterior a chegada do projeto de extensão para que a atividade fosse realizada com êxito.

Ademais, não ficou definido o que fazer com o óleo usado coletado, pois surgiram duas possibilidades: cursos de reaproveitamento para fazer sabão ou ainda a venda para empresa especializada. Com o levantamento das dificuldades encontradas, a proposta segue agora como sugestão para que a Prefeitura coloque essa pauta na agenda ambiental, pois a temática ficou clara que é uma demanda da cidade com a possibilidade de integração entre diversos parceiros.

#### **4 CONCLUSÃO**

Este estudo de caso, como projeto de extensão, mostrou que os resultados alcançados pelas atividades realizadas com o tema resíduos sólidos foram pautados para integrar conhecimentos, buscar mudança de comportamento e atitude, e ainda gerar possibilidade de parcerias e promoção de iniciativas em prol de melhorias nas questões ambientais da cidade.

Conseqüentemente, foram consideradas satisfatórias, uma vez que alcançaram os objetivos propostos pelo Programa Trilhas Potiguares na cidade.

Se ressalta a importância da participação de universitários em projetos de extensão, principalmente por desenvolver habilidades de planejamento, execução, avaliação e relacionamentos interpessoais. Outro fator agregador é vivenciar a experiência em cidades com população de até 15 mil habitantes, trazendo a oportunidade de aprofundamento na rotina diária com compreensão dos aspectos sociais, econômicos, políticos e outros.

Outro aspecto identificado durante a realização do programa Trilhas Potiguares é a relevância da presença de escolas nos bairros, incluindo os mais afastados. O ambiente escolar necessita de investimentos do poder público e mais participação da sociedade civil. As ações realizadas nas escolas de Umarizal-RN contaram com grande participação, podendo agregar novos conhecimentos para a equipe de profissionais da escola, alunos, familiares e os facilitadores universitários.

Por fim, as conclusões indicam que para que haja a implementação de uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos na cidade, se faz necessária a promoção de ações de educação ambiental, articulação entre os diversos setores da sociedade, assim como a ampla divulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua execução prática.

## REFERÊNCIAS

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

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: temas transversais**. Brasília, 1997.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia. 2004

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009

MACEDO, R.L.G. **Percepção e Conscientização Ambientais**. Lavras: UFLA - Universidade Federal de Lavras/FAEPE - Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, 2000.

MNCR. **Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis**. Disponível em: <http://www.mnrc.org.br/>. Acesso em: 20 out. 2022.

SABATINI, Rodrigo; WANDERLEY, Tainá. **Cidades Lixo Zero**. 1. ed. Florianópolis, SC. Instituto Lixo Zero Brasil, 2021.



## USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PREVISÃO DO PREÇO DO CARBONO

JORGE YOSHIO KANDA; ANDRÉ CARLOS PONCE DE LEON FERREIRA DE CARVALHO

### RESUMO

O crédito de carbono equivale a uma tonelada de dióxido de carbono não emitida na atmosfera. O comércio de crédito de carbono é um mecanismo atual utilizado por muitos países para tentar impedir o aumento das emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e conter as mudanças climáticas na Terra. Esta pesquisa propõe o uso de modelos de regressão baseados em inteligência artificial, mais especificamente, em aprendizado de máquina para prever o preço do carbono. Para isso, foram coletados dados de emissão de GEE relativo ao estado do Amazonas e dados do preço do carbono praticado nos principais mercados mundiais. Os modelos preditivos foram treinados usando a metodologia de validação cruzada em dez pastas. Os resultados preliminares dos experimentos computacionais mostram que os valores relativos à emissão de GEE do estado do Amazonas tem uma forte relação com os preços praticados no mercado de carbono da União Europeia. Isso confirma o fato de que o mundo está preocupado com as ações que afetam diretamente a Floresta Amazônica. A riqueza natural desta floresta pode ser uma grande oportunidade para preservar a natureza e impulsionar o crescimento econômico da Região Amazônica com a geração de créditos de carbono por meio de criação de projetos mecanismos de desenvolvimento limpo.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável; Mercado de Carbono; Gases de Efeito Estufa; Amazonas; Aprendizado de Máquina.

### ABSTRACT

The carbon credit is equivalent to one ton of carbon dioxide not emitted into the atmosphere. Carbon credit trading is a current mechanism used by many countries to try to stop the increase in greenhouse gases (GHG) emissions and contain climate change on Earth. This research proposes the use of regression models based on artificial intelligence, more specifically, on machine learning to predict the carbon price. GHG emission datasets recorded in the state of Amazonas and a carbon price dataset in the main world markets were collected. The predictive models were trained using the 10-folder cross-validation methodology. The preliminary results of the computational experiments show that the values related to the GHG emission of the state of Amazonas have a strong relationship with the prices practiced in the carbon market of the European Union. This confirms the fact that the world is concerned about actions that directly affect the Amazon rainforest. The natural wealth of this forest can be a great opportunity to preserve nature and boost the economic growth of the Amazon Region with the generation of carbon credits through the creation of clean development mechanisms projects.

**Key Words:** Sustainable Development; Carbon Market; Greenhouse Gases; Amazon; Machine Learning.

## 1 INTRODUÇÃO

A recuperação da economia brasileira após as consequências provocadas pela pandemia da COVID-19 deveria estar alinhada à promoção de um desenvolvimento sustentável. Neste contexto, é importante que sejam estabelecidos mecanismos de regulação e instrumentos de precificação dos créditos de carbono para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Cada crédito de carbono corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono não emitida na atmosfera. Empresas e países em desenvolvimento que investem em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) têm direito a créditos de carbono, e podem negociá-los com empresas e países desenvolvidos que não conseguem alcançar as suas metas obrigatórias de redução da emissão desses gases (EIBEL e PINHEIRO, 2015).

Albuquerque et al. (2021) mencionam que as principais oportunidades de geração de créditos de carbono no Brasil ocorrem nos setores: agropecuário, florestas, energia, transportes e indústria. Nesses setores, as mitigações de emissões de GEE podem proporcionar uma nova economia para o país, sendo que o processo de reflorestamento por meio do manejo e restauração florestal é a melhor forma para mitigar os efeitos das emissões (CEBDS, 2021).

A Floresta Amazônica tem uma grande importância para o Planeta Terra, pois armazena bilhões de toneladas de carbono em sua biomassa, além de abrigar uma enorme diversidade de árvores e plantas, com inúmeras espécies que fornecem uma série de serviços ecossistêmicos de inestimável valor local, regional e global (GALBRAITH et al., 2014).

A preocupação com as alterações do meio ambiente decorrentes do aumento da quantidade de dióxido de carbono na atmosfera não é recente. Fearsinde (1985) já afirmava que a devastação contínua da Floresta Amazônica e o uso de combustível fóssil poderiam contribuir para o aquecimento da Terra entre 1,5 e 4,5°C antes do ano de 2050. Todavia, ele reconheceu a falta de precisão em sua projeção sobre esse problema devido à escassez de dados confiáveis a respeito da taxa de devastação da Amazônia Brasileira e de carbono liberado nessa região.

Atualmente, dados históricos sobre as mudanças climáticas podem ser encontrados em diferentes fontes, como por exemplo: Sistema de Registro Nacional e Emissões (MCTI, 2017), Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Município (SEEG, 2022), além dos indicadores dos municípios amazonenses em relação a cada um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável definidos pela Organização das Nações Unidas (UFAM, 2019).

Dados produzidos continuamente em grande volume, dispostos em diferentes formatos e originados de fontes diversas constituem um Big Data (CHEN, MAO e LIU, 2014). É bastante desafiador proceder uma análise das informações contidas em um Big Data de modo que possam contribuir para um gestor tomar as melhores decisões (MCAFEE e BRYNJOLFSSON, 2012). Por isso, o uso adequado de recursos computacionais para armazenar, processar, analisar e encontrar possíveis relações entre os dados disponíveis podem ser de grande valia na tomada de decisões para os gestores que desejam definir políticas públicas na questão ambiental.

Extraír informações úteis a partir de um grande volume de dados implica identificar possíveis padrões existentes no conjunto de dados. Essa ação pode ser conduzida por meio de inteligência artificial usando algoritmos implementados a partir de técnicas de aprendizado de máquina (AM) para extrair informações em conjunto de dados, que contém uma grande quantidade de instâncias (TAN, STEIBACH, KUMAR, 2006).

Diante desse contexto, o principal objetivo desta pesquisa consiste em criar modelos computacionais que sejam capazes de usar dados de emissão de GEE registrados no estado do Amazonas para prever o preço do crédito de carbono. Para isso, dados de fontes oficiais devem ser coletados e formatados adequadamente para serem usados pelos algoritmos de AM, resultando em modelos preditivos de regressão. Além disso, deve ser mensurada a capacidade preditiva dos modelos por meio de medidas apropriadas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Um conjunto de dados sobre a emissão de GEE relativos aos municípios do estado do Amazonas registrados nos anos de 2000 a 2019 foi extraído da plataforma SEEG Municípios, tendo sido selecionados todos os setores responsáveis pela emissão (SEEG, 2022). Um arquivo contendo o preço de carbono registrado no mercado da União Europeia foi baixado da página Web da *International Carbon Action Partnership* (ICAP, 2022).

Os dados coletados passaram primeiramente por uma análise de valores incorretos, inconsistentes, ausentes e duplicados. Além disso, os valores das instâncias foram normalizados no intervalo  $[0,1]$  por atributo. Dessa forma, seguindo as recomendações de Faceli *et al.* (2011), cada conjunto de dados foi transformado em um conjunto de metadados com a finalidade de melhorar a capacidade preditiva dos modelos de AM em prever corretamente o valor para dados não vistos durante o treinamento dos modelos.

Para treinar os modelos preditivos foi adotada a metodologia de validação cruzada em 10 pastas. Todas as instâncias do conjunto de dados são igualmente distribuídas em 10 pastas e em cada execução do modelo, uma pasta diferente é usada para validar a capacidade preditiva do modelo após ter sido treinado com as instâncias das demais pastas. (TAN, STEIBACH, KUMAR, 2006). Para mensurar o desempenho dos modelos nos conjuntos de treinamento e nos conjuntos de testes pode ser calculado o Erro Quadrático Médio e a Distância Absoluta Média, respectivamente (FACELI *et al.* 2011).

Os modelos computacionais foram construídos a partir de técnicas de regressão linear (RL), rede neural artificial (RNA), *k-Nearest Neighbors* (k-NN) e árvore de decisão (AD), que estão dentre as mais utilizadas pela comunidade científica da área de Aprendizado de Máquina (ZHOU; YU; YUAN, 2018). Durante a implementação dos modelos foi usado o software *Python* versão 3.10.6 (PYTHON, 2022) e a ferramenta *scikit-learn* versão 1.1.2, da qual foram utilizados os pacotes *LinearRegression*, *MLPRegressor*, *KNeighborsRegressor* e *DecisionTreeRegressor*, respectivamente (PEDREGOSA *et al.* 2011). Todos os algoritmos foram executados em um laptop com processador Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz 2.71 GHz, 4 GB de memória RAM e Sistema Operacional Windows de 64 bits. Os conjuntos de metadados estão disponíveis em: <https://github.com/Kanda2023?tab=repositories>.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho registrado na fase de treinamento dos modelos preditivos pode ser conferido na Figura 1. Percebe-se que o modelo baseado em árvore de decisão obteve o melhor desempenho, em que o erro quadrático médio foi igual a zero. Esse resultado, provavelmente, ocorreu em decorrência de que durante o treinamento o algoritmo procura escolher o melhor atributo que mapeia os valores de entrada com os valores de saída, sendo desse modo criadas as ramificações da árvore de decisão.

Com a finalidade de simular um conjunto de instâncias novas para avaliar a capacidade preditiva dos modelos induzidos, as instâncias mais recentes dos últimos 12 meses de cada conjunto de metadados foram separadas e não utilizadas no treinamento dos modelos. O conjunto dessas instâncias, denominado conjunto de teste, foi submetido a cada um dos modelos de regressão induzidos por diferentes técnicas de AM. Cada modelo processou para cada valor de entrada (instância descrita pelo conjunto de valores dos meta-atributos) um valor de saída (preço do carbono no mercado europeu). A Tabela 1 mostra os valores da diferença absoluta média entre o preço do carbono predito pelos modelos de AM e o preço verdadeiro para as instâncias do conjunto de teste.

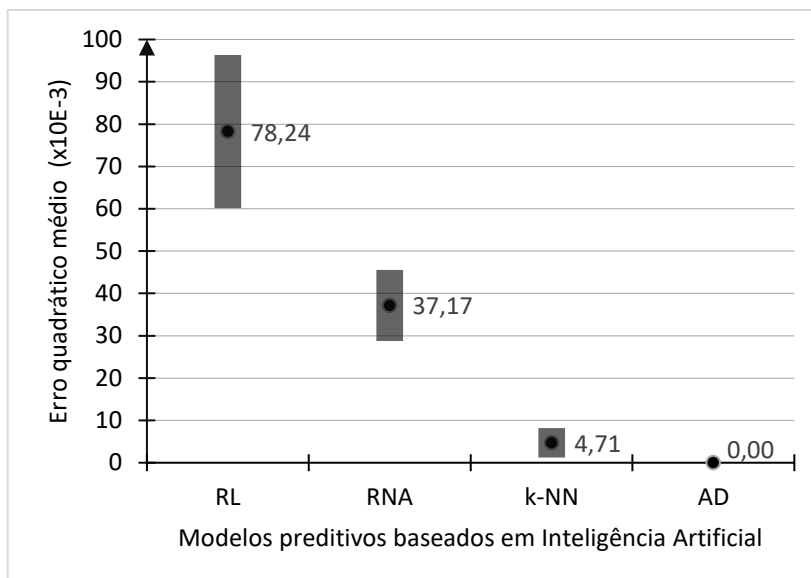


Figura 1. Desempenho dos modelos preditivos no conjunto de treinamento, Fonte: Aatoria Própria (2023).

Tabela 1. Diferença absoluta média entre o preço do carbono predito e o preço verdadeiro.

Modelo Preditivo	Diferença Absoluta Média
Regressão Linear	13,94 ± 0,21
Rede Neural Artificial	4,36 ± 0,60
<i>k-Nearest Neighbors</i>	1,06 ± 2,40
Árvore de Decisão	0,30 ± 0,00

Fonte: Aatoria Própria (2023).

O modelo preditivo baseado em árvore de decisão apresentou novamente uma melhor capacidade preditiva em relação aos outros modelos investigados durante os experimentos computacionais. Esse resultado pode ser um indício de que o uso de modelos computacionais baseados em inteligência artificial, mais especificamente, em aprendizado de máquina pode ser bastante promissor para prever o preço do carbono praticado nos mercados mundiais.

#### 4 CONCLUSÃO

As mudanças climáticas que ocorrem atualmente no Planeta Terra são decorrentes de vários fatores dentre os quais está o aumento da emissão dos gases de efeito estufa. Um mecanismo adotado por vários países para controlar essa emissão está no comércio de crédito de carbono. Não há dúvidas de que a Floresta Amazônica tem uma importância mundial no controle das mudanças climáticas e, por isso resultados de pesquisas relacionadas à essa região podem contribuir na criação de conhecimentos que nos permita ter um mundo mais saudável.

Os resultados preliminares desta pesquisa, que usa modelos de inteligência artificial baseado em aprendizado de máquina para prever o preço de carbono, indicam a existência de uma correlação entre os valores de emissão de gases de efeito estufa registrados no estado do Amazonas e o valor do preço do crédito de carbono na União Europeia. Sendo assim, o estado do Amazonas pode ser capaz de atrair investimentos para a geração de créditos de carbono, ajudando na preservação da natureza e contribuindo para o crescimento econômico da região.

Para a continuidade desta pesquisa, sugere-se usar conjuntos de dados de emissão de gases de efeito estufa em âmbito nacional e mundial para verificar se os modelos preditivos continuarão com uma elevada capacidade preditiva. Além disso, podem ser usados outros conjuntos de dados ambientais como desmatamento e queimadas e submetê-los aos modelos.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo - USP, com a qual os autores possuem vínculos, sendo que o primeiro está no Programa de Pós-Doutorado do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC e o segundo é professor livre-docente do ICMC.

À Universidade Federal do Amazonas – UFAM, instituição na qual o primeiro autor é Professor Associado Nível II.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. et al. **Relatório 2021 - Oportunidades para o Brasil em Mercado de Carbono**. São Paulo: International Chamber of Commerce Brasil e WayCarbon, 2021.

CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Mercado de Carbono – GUIA CEBDS. 2021**. Disponível em: [https://cebds.org/wpcontent/uploads/2021/08/CARTILHA\\_MercadoDeCarbono\\_2021.pdf](https://cebds.org/wpcontent/uploads/2021/08/CARTILHA_MercadoDeCarbono_2021.pdf). Acesso em: 15 dez. 2021.

CHEN, M.; MAO, S.; LIU, Y. Big data: A survey. **Mob. Netw. Appl.**, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, v. 19, n. 2, p. 171–209, 2014. ISSN 1383-469X.

EIBEL, E.; PINHEIRO, R. Crédito de carbono. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 588–601, 2015.

FACELI, K.; LORENA, A.; GAMA, J.; DE CARVALHO, A. **Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

FEARSINDE, P. M. Brazil's amazon forest and the global carbon problem. **Interciência**, v. 10, n. 4, p. 179–186, 1985.

GALBRAITH, D. MALHI, Y.; ARAGÃO, L.; BAKER, T. The ecosystem dynamics of amazonian and andean forests. **Plant Ecology & Diversity**, v. 7, n. 1-2, p. 1–6, abr. 2014.

ICAP - International Carbon Action Partnership. **About us**. 2022. Disponível em: <https://icapcarbonaction.com/en/about-us>. Acesso em: 27 jul. 2022.

MCAFEE, A.; BRYNJOLFSSON, E. Big data: The management revolution. **Harvard business review**, v. 90, p. 61–67, out. 2012.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Sistema de Registro Nacional de Emissões**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene>. Acesso em: 01 jun. 2022.

PEDREGOSA, F. et al. Scikit-learn: Machine learning in Python. **Journal of Machine Learning Research**, v. 12, p. 2825–2830, 2011.

PYTHON. **Python 3.10.6**. 2022. Disponível em: <https://www.python.org/downloads/release/python-3106/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SEEG. **Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. 2022. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/cities/statistics>. Acesso em: 16 dez. 2022.

TAN, P.-N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. **Introduction to Data Mining**. Boston:

Addison Wesley, 2006.

UFAM. **Atlas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Amazonas**. 2019.  
Disponível em: <https://www.atlasodsamazonas.ufam.edu.br/>. Acesso em: 17 maio 2022.

ZHOU, J.; YU, X.; YUAN, X. Predicting the carbon price sequence in the shenzhen emissions exchange using a multiscale ensemble forecasting model based on ensemble empirical mode decomposition. **Energies**, v. 11, n. 1907, p. 1–17, 2018.