

DO ISOPOR À CASCA DE ARROZ: DESENVOLVIMENTO DE UMA BANDEJA SUSTENTÁVEL VISANDO REDUZIR O IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELO POLIESTIRENO EXPANDIDO

TELLES, Vitor Hugo; AMARAL, Julia Hilleshein; PAZA, Sophia de Souza;

Orientadora: SOBIECZIAK, Simone

Coorientadora: GOULART, Amanda

INTRODUÇÃO

Em 2025, o Colégio Universitário Unifebe desenvolveu um projeto interdisciplinar com base na abordagem STEAM, voltado a soluções sustentáveis para as mudanças climáticas. Nesse contexto, foi criada uma bandeja ecológica feita com casca de arroz como alternativa ao isopor.

O isopor e seus impactos ambientais:

- Reciclagem limitada;
- Queima para geração de energia;
- Problemas ambientais;
- Derivado do petróleo, um recurso não renovável e poluente.
- (SILVA, 2020)

Necessidade de alternativas sustentáveis:

- Reduzir impactos ambientais do EPS;
- Aproveitamento de resíduos agroindustriais como matéria-prima;
- Casca de arroz apresenta propriedades para ser uma alternativa ao isopor.
- (MONGA et al., 2024)

Casca de arroz como alternativa sustentável:

- Destino da casca de arroz;
- 12 milhões de toneladas de arroz produzidas anualmente (Brasil);
- 2,2 milhões de toneladas de casca descartadas ou queimadas.
- (EMBRAPA, 2023; CONAB, 2024)

RELEVÂNCIA

O projeto apresenta uma proposta social, ambiental e cientificamente relevante, buscando reduzir o impacto do isopor e o reaproveitamento da casca de arroz.

PROBLEMA

Como desenvolver um produto que possa servir como alternativa ao poliestireno expandido a partir de resíduos da produção de arroz?

HIPÓTESES

O descarte inadequado do isopor e a extração do petróleo causam grandes impactos ambientais. Assim, uma embalagem biodegradável pode ser uma alternativa eficiente. A casca de arroz surge como possível substituto do poliestireno expandido, por sua leveza e resistência. Além disso, o uso de compostos fenólicos (cravo e canela) pode evitar a proliferação de microrganismos, enquanto a cera de carnaúba pode reduzir a permeabilidade. Por fim, o produto à base de casca de arroz pode ser viável também em termos de custo.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma alternativa biodegradável que visa substituir as embalagens de poliestireno expandido (isopor), a partir da casca de arroz, com o objetivo de contribuir para a redução dos impactos ambientais provocados por esses materiais.

JUSTIFICATIVA

É importante discutir o impacto do isopor, pois ele é de difícil reciclagem, depende do petróleo e contribui para a poluição e o efeito estufa (Silva, 2020; Martins *et al.*, 2015). Ao mesmo tempo, o Brasil gera milhões de toneladas de casca de arroz por ano, que muitas vezes são queimadas ou descartadas de forma inadequada, liberando poluentes tóxicos (CONAB, 2024; EMBRAPA, 2023; Rosa; Borba; Jackes, 2022; Silva *et al.*, 2021).

Transformar esse resíduo em embalagens biodegradáveis é uma alternativa sustentável, pois une a substituição de um material poluente ao reaproveitamento de um subproduto abundante da agroindústria. Assim, além de reduzir danos ambientais, essa solução promove inovação, responsabilidade social e práticas alinhadas ao futuro da sustentabilidade.

PROTÓTIPOS FINAIS

Foram realizados 3 protótipos finais, cada um com um tipo diferente de granulometria

Imagem 7: Granulometria normal (casca inteira)



Fonte: Os autores (2025)

Imagem 8: Granulometria tamanho 1



Fonte: Os autores (2025)

Imagem 9: Granulometria tamanho 2



Fonte: Os autores (2025)

TESTES REALIZADOS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 7181:2016)

Determinação da distribuição adequada dos tamanhos das partículas em um material.

TESTE DE RESISTÊNCIA MECÂNICA (ABNT NBR 16866)

Avaliação da capacidade do material de resistir a esforços de compressão e flexão sem deformar.

TESTE DE ABSORÇÃO DE UMIDADE (ABNT NBR 16866)

Medida da quantidade de água que o material retém, indicando sua impermeabilidade.

TESTE DE BIODEGRADAÇÃO E COMPOSTAGEM (ABNT NBR 15448-2)

Avaliação da capacidade de materiais se decompor em condições específicas.

TESTE SENSORIAL (ISO 13302:2003)

Verificar se o material de uma embalagem transfere compostos voláteis para o alimento que fica em contato com ela.

TESTE DE RESISTÊNCIA A TEMPERATURA E DESEMPENHO TÉRMICO (ABNT NBR 9473)

Avaliação da resistência do material à exposição contínua a altas temperaturas, verificando a ocorrência de deformações ou alterações visuais.

TESTE DE RESISTÊNCIA A QUEDA (ABNT NBR 9474)

Verificação da resistência das embalagens frente a quedas acidentais, simulando situações comuns de manuseio e transporte.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

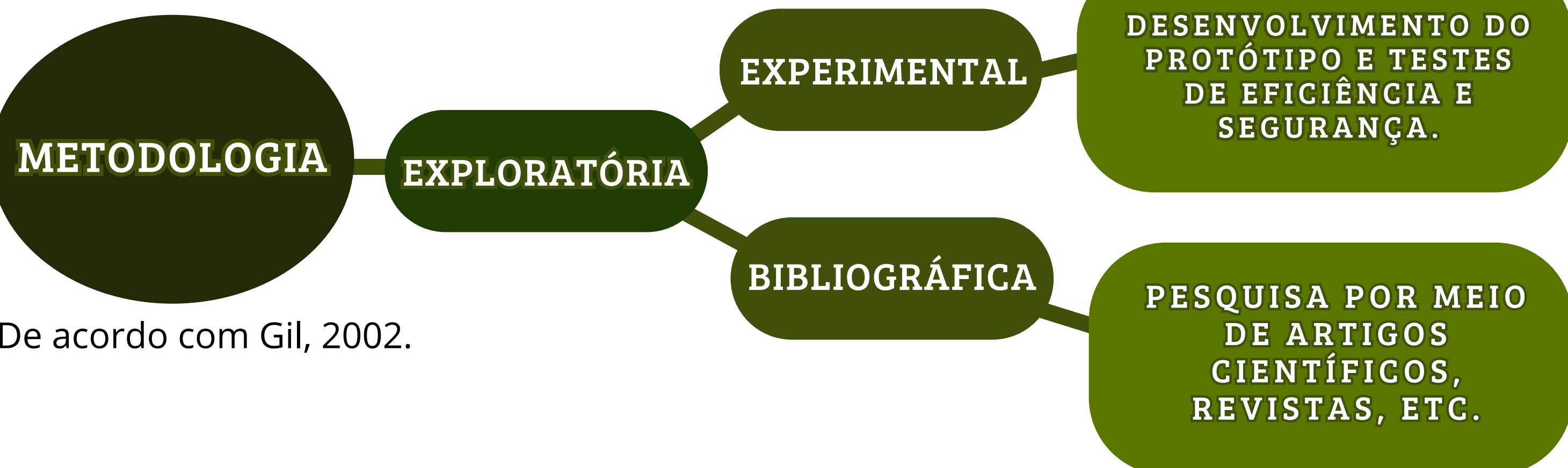
- Resistência mecânica:** Maior granulometria resultou em maior resistência. A bandeja com casca inteira suportou 35,64 kg, valor equivalente ao isopor utilizado na construção civil.
- Absorção de umidade:** O protótipo não apresentou permeabilidade, indicando boa resistência à umidade.
- Biodegradação:** O material apresentou 90,82% de biodegradação após 30 dias.
- Teste sensorial:** As avaliações não indicaram alterações visuais nem de odor, sem migração de compostos voláteis para o alimento.
- Resistência térmica:** Após exposição a 70 °C por 3h30min, não houve deformações, sendo adequada para contato com alimentos quentes.
- Resistência à queda:** As embalagens mantiveram a integridade estrutural após queda de 2,0 m, com desprendimento mínimo de fragmentos, dentro dos critérios normativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostra que a casca de arroz tem grande potencial para substituir o isopor, pois os testes demonstraram características e propriedades semelhantes. A cera de carnaúba tipo 3 se mostrou, por meio dos testes, um impermeabilizante natural, eficiente e seguro. Os resultados obtidos até o momento confirmam a viabilidade e acessibilidade da proposta, atendendo aos objetivos estabelecidos pela pesquisa, buscando a consolidação da casca de arroz como alternativa viável e escalável ao poliestireno expandido.

REFERÊNCIAS

- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Produtos 360°**. Portal de Informações Agropecuárias. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/produtos-360.html>. Acesso em: 3 set. 2025.
- EMBRAPA. **Arroz**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica - Ageitec. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz>. Acesso em: 3 set. 2025.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.
- MARTINS, Silas Sarkiz da Silva; et al. Produção de petróleo e impactos ambientais: algumas considerações. **Holos**, v. 6, p. 54-76, 2015.
- MONGA, Sweetly, et al. A Review on Mechanical Improvements and Environmental Benefits of Rice Husk Reinforced Polymer Composites. **Current World Environment** 2024;19(3). DOI:<http://dx.doi.org/10.12944/CWE.19.3.4>.
- ROSA, Daiana Ruschel; BORBA, Henrique Andrews Gerlach; JACQUES, Jaceline Jacques de. Revisão da literatura: as aplicações da casca de arroz para o desenvolvimento de um produto ambientalmente amigável. 2022. **ENSUS-Encontro de Sustentabilidade em Projeto**, UNIFESPA-Marabá.
- SILVA, Cintia Craveiro da. **A influência físico-química nas emissões de dióxido de carbono (CO2) liberadas no processo de regranulação dos resíduos plásticos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Santo Amaro, São Paulo, 2020.
- SILVA, Maria Flávia Borges da. **Estudo de técnicas de reciclagem do poliestireno expandido: uma revisão sistemática e uma proposta de reaproveitamento**. 2021.



DESENVOLVIMENTO

Imagem 1: Teste de granulometria



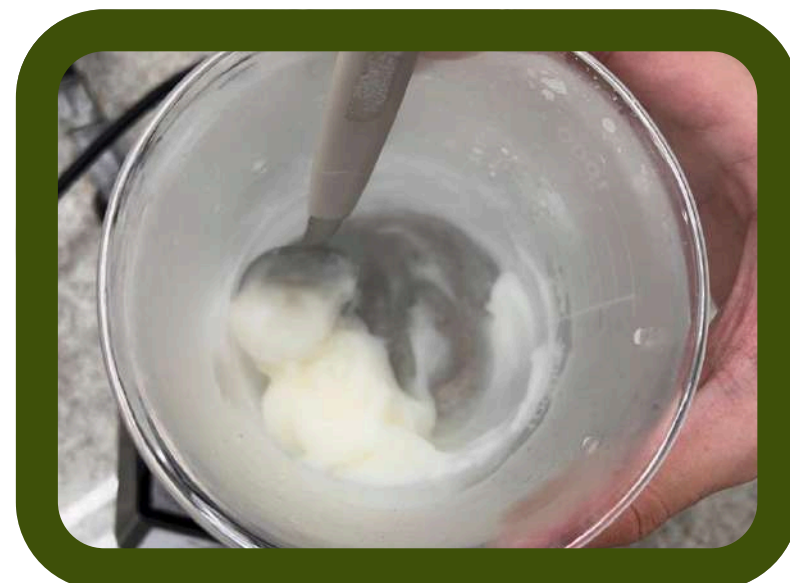
Fonte: Os autores (2025)

Imagem 2: Pesagem da casca



Fonte: Os autores (2025)

Imagem 3: Produção do aglutinante



Fonte: Os autores (2025)

Imagem 6: Derretimento da cera



Fonte: Os autores (2025)

Imagem 5: Mistura dos ingredientes



Fonte: Os autores (2025)

Imagem 4: Trituração do cravo e canela



Fonte: Os autores (2025)

