



Ciências Exatas e da Terra

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BIOPLÁSTICO COM CASCA DO FRUTO DO JATOBÁ (*Hymenaea stigonocarpa*)

Ana Luiza Mendes Barfknecht¹; Gabrielle Rosa Silva^{1,2}

^{1,2}Colégio Estadual Osvaldo Da Costa Meireles CEPI Rua Pirenópolis Frente A Quadra
60, Sn São Caetano. 72805-360 Luziânia – GO. Telefone: 62986099555

^{1,2}E-mail: gabriellerosa10@gmail.com

RESUMO

O uso de plásticos está amplamente difundido em todo o meio ambiente, tornando-se um tema relevante nos círculos acadêmicos devido aos seus impactos negativos. Estudos têm focado na análise da origem, degradação e impacto dos plásticos no ambiente e na saúde. A produção global de plástico, que alcançou 380 milhões de toneladas em 2018, tem gerado preocupação pela persistência dos plásticos e pela presença de microplásticos na cadeia alimentar humana e animal. Uma alternativa promissora para minimizar esses impactos é o desenvolvimento de plásticos biodegradáveis. Neste contexto, o estudo propôs a criação de um bioplástico utilizando a casca do fruto do jatobá-do-cerrado, uma árvore nativa pouco cultivada. Este bioplástico visa aproveitar um recurso natural abundante e de baixo custo, promovendo uma solução sustentável e contribuindo para a economia circular. O projeto foi realizado em ambiente escolar e envolveu testes para avaliar a durabilidade e a biodegradação do bioplástico. Os resultados iniciais demonstraram que o bioplástico possui resistência à água e boa flexibilidade, apontando para o seu potencial como alternativa sustentável aos plásticos convencionais.

Palavras-chave: Bioplástico, cerrado, meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Os plásticos estão em praticamente todos os campos do meio ambiente e se tornaram um dos temas mais discutidos nos círculos acadêmicos. Extensos estudos centraram-se em métodos analíticos, origem, abundância, transporte, destino, degradação de plásticos no ambiente e ameaças ao ambiente natural, à vida selvagem ou mesmo à saúde humana. No entanto, as características da poluição plástica, que são críticas para a compreensão deste problema emergente, permanecem desconhecidas até agora (Li et al. 2021).

A nível mundial, a produção de plástico foi estimada em 380 milhões de toneladas em 2018. Desde 1950 a 2018, foram produzidos cerca de 6,3 mil milhões de toneladas de plástico em todo o mundo, 9% e 12% dos quais foram reciclados e incinerados, respetivamente (Manzoor et al., 2020). Essa problemática é evidenciada quando detectaram microplásticos na cadeia alimentar humana e animal. À medida que os

microplásticos contaminam o ambiente, a sua presença tem sido demonstrada na cadeia alimentar, comprometendo a saúde animal e humana (Cverenkárová et al., 2021).

Os resíduos sólidos plásticos não biodegradáveis, quando são descartados no meio ambiente, causam graves danos e nocividade aos seres humanos. Devido à biodegradabilidade e renovabilidade dos biopolímeros, os plásticos à base de petróleo podem ser substituídos por polímeros de base biológica, a fim de minimizar os riscos ambientais (Thakur et al. 2018; Flury and Narayan, 2021).

Nessa perspectiva, os plásticos biodegradáveis são alternativas promissoras aos plásticos convencionais e persistentes. Embora os plásticos biodegradáveis necessitem de ser uma componente integrante das estratégias para minimizar a poluição plástica do ambiente, têm de ser utilizados e geridos com cenários específicos de fim de vida (Thakur et al. 2018; Flury and Narayan, 2021).

O jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) é uma árvore frutífera nativa do cerrado, raramente cultivada, que pode alcançar entre 15 e 35 metros de altura, com frutificação ocorrendo de junho a setembro. A casca do fruto maduro é de cor marrom escuro e representa 66,26% do fruto. Essa casca é utilizada na medicina popular para o tratamento de hemorroidas, assim como outras partes do fruto são usadas por indígenas do Brasil, Guianas e Peru no combate a diarreia, tosse, bronquite, problemas de estômago e fungos parasitas dérmicos (Lorenzi & Matos, 2002). Devido ao fato de a casca representar mais de 50% do fruto, seriam viáveis estudos futuros para explorar seu potencial como substrato para mudas, carvão vegetal ou matéria-prima na indústria farmacêutica ou cosmética (ALMEIDA, 2011.). Nesse contexto, explorar a produção de novos produtos a partir da casca do jatobá é necessário para a ênfase no bioma cerrado para mitigação do desmatamento do bioma.

JUSTIFICATIVA

A justificativa para este trabalho consiste na necessidade urgente de encontrar alternativas sustentáveis aos plásticos convencionais, cuja produção em massa tem gerado preocupações ambientais graves, como a persistência dos resíduos e a contaminação por microplásticos na cadeia alimentar. O uso da casca do fruto do jatobá-do-cerrado para a produção de bioplástico se mostra uma solução promissora, pois além de ser um recurso natural abundante e subutilizado, promove a economia circular e o desenvolvimento de

produtos biodegradáveis, contribuindo para a redução da poluição e o melhor aproveitamento dos recursos naturais.

PROBLEMÁTICA

A problemática central deste trabalho é a crescente poluição plástica e seus efeitos nocivos no meio ambiente e na saúde humana. A produção global de plásticos, que atingiu 380 milhões de toneladas em 2018, contribui para a acumulação de resíduos não biodegradáveis, resultando em graves consequências, como a contaminação de ecossistemas e a presença de microplásticos na cadeia alimentar. Esta situação exige soluções inovadoras que não apenas substituam os plásticos convencionais, mas também promovam a sustentabilidade e o uso responsável dos recursos naturais. O desenvolvimento de bioplásticos, especialmente a partir de materiais subutilizados como a casca do fruto do jatobá-do-cerrado, surge como uma alternativa viável para mitigar esses impactos, ao mesmo tempo que valoriza um recurso nativo e contribui para a economia circular.

OBJETIVO GERAL

Na perspectiva de integrar os problemas sobre as ações humanas e suas consequências na saúde e no meio ambiente, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e caracterização de um produto à base bioplástico com casca do fruto do jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desenvolvimento de um bioplástico com a casca do fruto do jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*).
2. Caracterização do produto em relação à durabilidade e taxa de degradação.
3. Promover a iniciação científica dentro do ambiente escolar.

METODOLOGIA

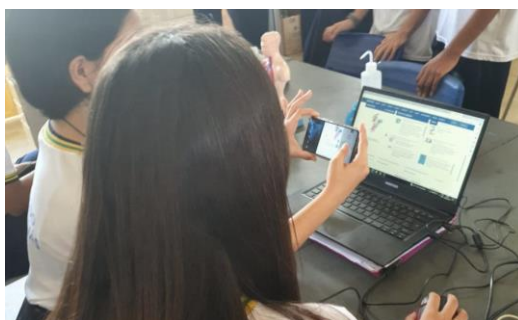
O presente trabalho foi realizado no ambiente de laboratório de biologia no Colégio em Tempo Integral Osvaldo da Costa Meireles, localizado no município de Luziânia, no estado de Goiás. O trabalho foi produzido durante os semestres eletivos de 2024 na

unidade escolar. A pesquisa foi desenvolvida sob orientação da professora e realizada pelos estudantes. As plataformas de busca, como Google acadêmico, foram a base para a pesquisa teórica do projeto.

As metodologias a seguir foram adaptadas de acordo com estudos de Sousa, 2024 e Costa, 2024. Para a produção do bioplástico, 2,5 g amido de milho foi misturado com 50 mL água, 10 mL de vinagre 2 g de glicerina, 5 gotas de corante alimentício. A mistura foi deixada sob agitação e aquecimento a 70°C em um becker de 100 mL até a formação do bioplástico (Souza et al., 2024). Logo em seguida, foram adicionados 2 g de macerados à mistura. A mistura foi transferida para estruturas regulares de formatos diferentes e deixados a temperatura ambiente por 3 dias (Costa et. al., 2024). Após esse período, os bioplásticos foram registrados das estruturas regulares e armazenados a temperatura ambiente. O teste de solubilidade foi realizado com água e as análises foram anotadas a cada 10 minutos. Os testes de biodegradação foram anotados e registrados a cada 24 horas com a pesagem dos bioplásticos e avaliação da biodegradação. Os procedimentos foram realizados em triplicata para a validação científica.

Resultados E Discussões Iniciais

Até a obtenção dos resultados, foram realizados no total 7 tentativas para obtenção do produto. A figura 1 mostra o processo de pesquisa realizada pelos estudantes durante a disciplina.



Figural. A imagem representa os estudantes realizando a pesquisa inicial para o desenvolvimento do produto.

Os bioplásticos produzidos foram facilmente removíveis das formas, mostrando uma flexibilidade em relação ao material. A combinação de resistência e flexibilidade em bioplásticos mostrou ser um grande diferencial. Um material que possui ambas as

características são capazes de suportar tensões mecânicas sem se romper, enquanto mantém uma capacidade de adaptação a diferentes formatos e funções. Essa combinação faz com que o bioplástico tenha um desempenho mais eficiente e sustentável.

O teste de solubilidade em água foi realizado e os bioplásticos foram resistentes a água, mostrando uma capacidade de reforço estrutural. A solubilidade em água pode indicar que o bioplástico pode se comportar como um produto viável no ambiente natural (Figura 2). Um bioplástico solúvel em água pode se decompor rapidamente em condições úmidas, o que é vantajoso para aplicações onde a decomposição rápida é desejada, como em produtos descartáveis, embalagens e sacolas plásticas biodegradáveis (Santos et al., 2024).

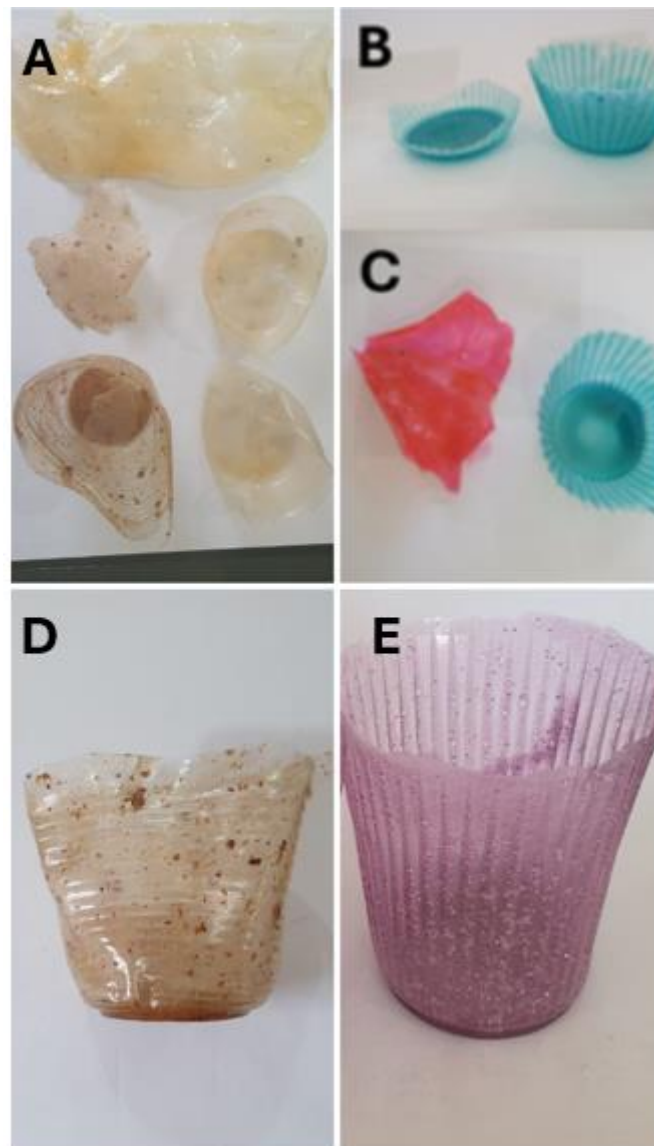


Figura 2. Etapas de caracterização e desenvolvimento do bioplástico com a casca do jatobá (A e D) e sem a casca do jatobá (B, C e E) com corantes alimentícios.

Conclusão

A criação de um bioplástico utilizando a casca do jatobá demonstra ser uma alternativa promissora e sustentável em relação aos plásticos convencionais. Além disso, o uso de um resíduo natural, como a casca do jatobá, reforça o conceito de economia circular, onde materiais que seriam descartados ganham novas utilidades, contribuindo para a redução do desperdício e o melhor aproveitamento dos recursos naturais. Esse aspecto torna o bioplástico não apenas uma inovação tecnológica, mas também uma solução ecologicamente viável.

Para o futuro, as expectativas incluem o aprimoramento do processo de fabricação do bioplástico para aumentar sua durabilidade, flexibilidade e resistência, tornando-o competitivo com os plásticos tradicionais em diversas aplicações. Investir em pesquisas adicionais para entender melhor as propriedades do bioplástico derivado da casca do jatobá será fundamental. Ademais, há um potencial significativo para parcerias com indústrias e iniciativas governamentais, visando a ampliação da escala de produção e a inclusão do bioplástico em políticas públicas de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Mariana Barros et al. Descrição morfológica do fruto e semente do jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). *Revista Semiárido de Visu*, v. 1, n. 2, p. 107-115, 2011.
- COSTA, M. F.; SILVA, R. A. Produção de bioplástico à base de amido com adição de glicerina e vinagre: avaliação de propriedades físico-químicas e biodegradabilidade. *Cadernos de Engenharia de Materiais*, v. 29, n. 3, p. 95-103, 2021. Disponível em: www.cadernosdemateriais.org. Acesso em: 11 out. 2024.
- Cverenkárová K, Valachovičová M, Mackuľák T, Žemlička L, Bírošová L. Microplastics in the Food Chain. *Life*. 2021; 11(12):1349. <https://doi.org/10.3390/life11121349>

- Flury, Markus, e Ramani Narayan. “Biodegradable plastic as an integral part of the solution to plastic waste pollution of the environment”. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* 30 (1º de agosto de 2021): 100490. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2021.100490>.
- Li, Penghui, Xiaodan Wang, Min Su, Xiaoyan Zou, Linlin Duan & Hongwu Zhang “Characteristics of Plastic Pollution in the Environment: A Review | Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology”. Acesso em 16 de julho de 2024. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00128-020-02820-1>.
- LORENZI, H. e MATOS, A. F. J., 2002. Plantas Medicinais no Brasil. Instituto Plantarum de Estudo da Flora LDTA. 2006, 400p
- Manzoor, Javid, et al. "Plastic Waste Environmental and Human Health Impacts." *Handbook of Research on Environmental and Human Health Impacts of Plastic Pollution*, edited by Khursheed Ahmad Wani, et al., IGI Global, 2020, pp. 29-37. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9452-9.ch002>
- SANTOS, A. M. et al. Biodegradabilidade e resistência à água de bioplásticos à base de amido. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 28, n. 2, p. 123-131, 2018. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 11 out. 2024.
- SOUZA, F. H.; PEREIRA, L. M. Desenvolvimento de bioplásticos a partir de amido de milho: formulação, produção e testes de biodegradabilidade. *Revista Brasileira de Engenharia Química*, v. 34, n. 2, p. 215-223, 2020. Disponível em: www.revistaengquim.com.br. Acesso em: 11 out. 2024.
- Thakur, Sourbh, Jyoti Chaudhary, Bhawna Sharma, Ankit Verma, Sigita Tamulevicius, e Vijay Kumar Thakur. “Sustainability of bioplastics: Opportunities and challenges”. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, Reuse and Recycling / UN SGDs: How can Sustainable Chemistry Contribute? / Green Chemistry in Education, 13 (1º de outubro de 2018): 68–75. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2018.04.013>.