

CERRADO BIOTECNOLÓGICO: EXPLORANDO O POTENCIAL DO FRUTO DO BURITI (*Mauritia flexuosa* L.f) NA SÍNTESE DE BIOPOLÍMEROS NO AMBIENTE EDUCACIONAL

Lívia Chagas Santana Ribeiro¹
Leandro Pereira Rezende²

INTRODUÇÃO

A Região Tocantina do Estado do Maranhão é caracterizada pela presença de um ecótono, dos biomas Amazônico e Cerrado (Almeida, *et al.*, 2021). Dentre essas áreas de transição, o Cerrado se destaca pela ampla categorização de suas fitofisionomias, tendo como enfoque neste trabalho, as veredas. Esta fitofisionomia, apresenta extrema importância para manutenção e proteção de nascentes. Além disso, uma de suas características principais, é a presença da palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa* L.f) da família Arecaceae (Da Silva Santos, *et al.*, 2021).

O fruto do buriti, devido a composição de suas três camadas, epicarpo, mesocarpo e endocarpo, possui singularidades que contribuem para seu estudo biotecnológico, entre elas: alto teor de lipídeos, carboidratos e carotenoides, expressivo teor de celulose e baixa densidade e 20 vezes mais vitamina A que a cenoura, alimento que é uma fonte notória desta vitamina (Nunes, *et al.*, 2021; Dos Santos Ferreira, *et al.*, 2024).

Estas propriedades bioquímicas, incidem no uso biotecnológico do fruto, atribuindo ao mesmo infinitas propriedades químicas, dentre elas: hidrofobicidade, antioxidância e a presença de carboidratos complexos, sendo importantes ingredientes na elaboração de biopolímeros (Sousa Rosas, *et al.*, 2023).

Os biopolímeros, bioplásticos ou biofilmes como são costumeiramente conhecidos, podem ser elaborados a partir de materiais biológicos como: proteínas, polissacarídeos, lipídios ou da combinação de ambos (De Medeiros, De Lima, 2020). Se caracterizam pela biodegradação consistindo, primordialmente na ação de agentes microbiológicos, dentre eles, fungos, bactérias e algas de ocorrência natural (Da Fonseca, 2022; Del Vecchio, 2022).

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, liviasantana.20200002129@uemasul.edu.br;

² Professor orientador: Mestre, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, leandro.rezende@uemasul.edu.br;

Vale ressaltar, que sua importância vai além da biodegradabilidade, uma vez que os biopolímeros se constituem alternativas menos agressivas ao meio ambiente, podendo assim, substituir o uso do plástico convencional de rápida descartabilidade, em situações como: copos, pratos, sacolas, talheres, canudos, entre outros (Santos, 2021). Dessa forma, é válido e muito rendoso explicitar essas informações nas escolas, visto que, são locais de constante aprendizagem, contribuindo na formação de futuros cidadãos críticos e conscientes (Lima, 2024).

Nesse sentido, a educação ambiental nos espaços escolares é imprescindível, pois ela promove esclarecimentos pertinentes ao uso sustentável e consciente dos recursos naturais. Essa pauta é de extrema relevância em sala de aula, para que os estudantes infiram que tudo que são e consomem retiram da natureza (Cancelier, 2020; Lima, 2024).

Dessa forma, trabalhar com essa vertente em meio educacional é de suma importância, visto que, a escola é a segunda casa dos estudantes, e por isso, se faz um ambiente oportuno para a adoção de novas atitudes e comportamentos (Borges, *et al.*, 2024). Nesse viés, o trabalho objetivou-se em levar amostras de bioplásticos produzidas do epicarpo, mesocarpo e endocarpo do fruto do buriti para três escolas de Nível Médio da Rede Pública do Município de Imperatriz-MA, ressaltando sua importância para o uso sustentável do meio ambiente, especialmente, regional.

METODOLOGIA

O estudo sucedeu-se em no pátio de três escolas de Nível Médio da Rede Pública do Município de Imperatriz, Maranhão, Brasil. O procedimento metodológico adotado neste estudo consistiu na exposição detalhada do fruto do buriti, especificando suas principais características, com ênfase para suas camadas. Foram expostos também, os biopolímeros produzidos no Laboratório de Biotecnologia Ambiental – UEMASUL, associando cada biopolímeros com a camada do fruto que foi utilizada para sua produção.

Para isso, utilizou-se do método de explanação teórico-prática com auxílio do *Power point*, por intermédio do *Datashow*. Fez-se uso de uma mesa grande para expor os frutos e biopolímeros. A respeito dos biopolímeros foram embasadas informações quanto as suas especificidades, enfatizando os seguintes aspectos: as vantagens e desvantagens do seu uso, procedimentos de elaboração (passo a passo, reagentes e materiais utilizados), finalidade (destinação dos biofimes, sacolas, entre outros),

biodegradação (em água e solo, tempo) e custo-benefício (para fabricação, uso, comparação ao plástico convencional).

Ao final, foi promovido um debate reflexivo sobre as potencialidades e limitações do uso dos bioplásticos no contexto socioambiental contemporâneo na qual foi entregue *folders* informativos sobre o tema, permitindo aos discentes compreender de forma crítica os desafios e as oportunidades que essa tecnologia representa para o desenvolvimento sustentável. Ademais, nesse momento os estudantes puderam participar ativamente tocando de perto os frutos e as amostras de biopolímeros, bem como sanando suas dúvidas e contribuições acerca da temática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a exposição, observou-se uma interação satisfatória dos discentes em relação ao potencial do fruto, visto que, este faz parte de seus cotidianos, sobretudo, da cultura imperatrizense, contudo, eles desconheciam suas propriedades bioquímicas e biotecnológicas, já que só conheciam as finalidades artesanal e culinária do fruto, conforme Alves (2023) e Gama, *et al.*, (2024), retratam em seus trabalhos.

Muitos discentes durante a exposição relataram nunca terem visto o fruto do buriti ao vivo, outros, alegaram que nunca repararam se haviam palmeiras do fruto aos arredores de suas residências, ou dos locais que costumam frequentarem. Para Katon, Towata, Saito (2013) e Neves, Bündchen, Lisboa, (2019) e uma das problemáticas envolvidas na falta de conhecimento acerca da flora local, é a cegueira botânica. Esta pode ser definida como a incapacidade de perceber as plantas no ambiente, mesmo que convivamos constantemente com elas.

Ademais, notou-se que os discentes estavam bastante interessados nos meios de elaboração. Nesse momento, foram esclarecidas informações químicas e biológicas sobre o fruto, para que fizesse sentido para os discentes que apartir de um fruto simples, somado com outros ingredientes, como: amido de milho, glicerol, gelatina, água, ácido acético, entre outros, era possível a obtenção de um bioplástico, cuja resistência impressionava os discentes.

Averigou-se também, o interesse dos estudantes em compreender como foram realizados os testes de biodegradação que os biofilmes foram submetidos. Mostraram curiosidade quanto a coleta e procedimentos laboratoriais, como teste de resistência térmica, mecânica e química, além de dados morfométricos, indagando sobre a precisão

de tais testes. Além do mais, percebeu-se a preocupação deles quanto aos processos legais para que estes biopolímeros pudessem entrar no mercado para a confecção de produtos a partir deles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante ao supracitado, é evidente a importância da adoção de palestras, exposições e oficinas nas escolas a respeito do uso sustentável e biotecnológico da flora regional, especialmente, do bioma Cerrado. Dessa forma, o presente estudo legitima-se por contribuir positivamente nos espaços educacionais em termos de ensino, pesquisa, extensão e inovação, propiciando a valoração da flora para o estabelecimento da sustentabilidade local. Portanto, a concatenação entre escolas e universidades se faz imperiosa, visto sua primazia em promover o progresso dos recursos humanos, didáticos pedagógicos e científicos, fortalecendo a construção de conhecimento interdisciplinares, e promovendo benefícios tanto a comunidade acadêmica quanto a sociedade em geral.

Palavras-chave: Biotecnologia; Fruto do buriti, Biofilme, Educação, Sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, DF; MACEDO, GT; JÚNIOR, JGC; DA SILVA, CM; DA SILVA, A.; DA SILVA, WA Indicadores Físicos Do Solo Em Sistema Silvopastoril no Ecótono Cerrado-Floresta Amazônica Maranhense **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 5, pág. 43729–43734, 2021.

ALVES, Carliane de Sousa. **Manejo Sustentável da Palha dos Artesãos de Cururupu-Ma**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão-UFMA. Pinheiro, Maranhão. 2023.

BORGES, Leonardo Alfaiate Ferreira et al. Horta escolar como estratégia para o desenvolvimento de uma educação ambiental crítica. 2024.

CANCELIER, Janete Webler; BELING, Helena Maria; FACCO, Janete. A educação ambiental e o papel da horta escolar na educação básica. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 37, n. 2, 2020.

DA FONSECA, Ana Maria Cardinho. **Biodegradação de Bioplásticos**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade NOVA de Lisboa (Portugal).

DE MEDEIROS, Keila Machado; DE LIMA, Carlos Antônio Pereira. Novas tendências sustentáveis: os biopolímeros e os polímeros biodegradáveis. 2020.

DEL VECCHIO, Gabriel Richard da Silva. Bioplástico proveniente do amido da bata-doce e aprimoramento para impedir formação de bolhas. **Simpósio de Tecnologia Fatec Jaboticabal**, v. 12, n. 1, p. 71-76, 2022.

DOS SANTOS FERREIRA, Mikael et al. Avaliação do perfil nutricional e ácidos graxos da polpa in natura do Buriti (*Mauritia flexuosa*) e do Muçujá (*Acrocomia aculeata*), provenientes de Santarém-PA. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 6, p. e16773-e16773, 2024.

GAMA, Dráuzio Correia *et al.* Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico. **Inovações em pesquisas agrárias e ambientais Volume III**, p. 18. 2024.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luis Carlos. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. **III Botânica no Inverno**, p. 179-82, 2013.

LIMA, Celijane Souza. Práticas de educação ambiental na educação infantil por meio da ludicidade: o disposto nos documentos oficiais. 2024.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

NUNES, Vera Lúcia Neves Dias et al. Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais extraídos de frutas nativas Buriti e Cupuaçu do Cerrado Maranhense. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 67528-67537, 2021.

SANTOS, A. B. da S.; MORAIS, I. L. de.; PERALTA, D. F.; NASCIMENTO, A. R. T. Veredas: an important Cerrado phytophysionomy for bryophytes. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e268101119474, 2021.

SANTOS, Jailson De Araújo. Biopolímeros aplicados a sustentabilidade: uma revisão de literatura. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 2, 2021.

SILVA, A. O.; PEREIRA, A. V. S.; RODRIGUES JUNIOR, J. C.; ALMEIDA JR., E. B. de. Aspectos vegetacionais do estado do Tocantins: um enfoque na microrregião do bico do papagaio, TO, Brasil. **UÁQUIRI - Revista do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2024.

SOUSA ROSAS, Luzilene et al. Filmes de amido de mandioca reforçados com nanocelulose e adição de óleo de buriti (*Mauritia Flexuosa L.*). **Revista ION**, v. 36, n. 3, 2023.