

POTENCIAL DO CHUCHU COMO MATÉRIA-PRIMA PARA PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICO SUSTENTÁVEL

Autores: Esther Hadassa Correa, Fernanda Santos de Oliveira, Gabriela Almeida Santos Silva, Daniela Santos Silva, Verônica Cristina Pêgo Fiebig

Colégio Técnico "Antônio Teixeira Fernandes", Rua Paraibuna, 78, Jardim São Dimas – 12245-020 – São José dos Campos-SP, Brasil,
@estherhadassacorrea52@gmail.com, nandaso2906@gmail.com, gabrielaalmeida.santossilva.07@gmail.com

Resumo

Os plásticos convencionais, derivados de fontes petroquímicas, apresentam baixa biodegradabilidade e causam impactos ambientais significativos, motivando a busca por alternativas sustentáveis. Este estudo avaliou a viabilidade do chuchu (*Sechium edule*) como insumo para o desenvolvimento de soluções sustentáveis, o amido foi extraído de frutos frescos, e devido ao baixo rendimento de chuchu, comparou-se possibilidades que apresentam maior rendimento de amido. Os resultados demonstram que o chuchu é uma alternativa promissora para bioplásticos, embora seja necessário otimizar a extração do amido e a proporção de plastificante para melhorar o rendimento e as propriedades mecânicas.

Palavras-chave: Bioplástico. Chuchu. *Sechium edule*.

Curso: Ensino Médio integrado ao Técnico em Química

Introdução

Os plásticos convencionais, derivados de fontes petroquímicas, possuem alta resistência à degradação, causando impactos ambientais (Lima; Magalhães, 2023). Nesse cenário, torna-se essencial investir em materiais alternativos e sustentáveis, como os bioplásticos — produzidos a partir de polímeros compostáveis e biodegradáveis (amidos, celulose, resíduos alimentares e subprodutos agrícolas). Além de se degradarem mais rapidamente, suas características renováveis os consolidam como alternativa viável para reduzir a poluição ambiental (Almeida; Silva, 2023).

Os bioplásticos destacam-se por sua origem renovável, degradação acelerada e menor propensão à formação de microplásticos, reduzindo riscos de bioacumulação em organismos vivos (Dantas et al., 2024). Nesse cenário, o chuchu (*Sechium edule*), biomassa natural de baixo custo e ampla disponibilidade (CEAGESP, 2024), surge como alternativa promissora para a produção de bioplásticos. Estudos (Costa et al., 2021) evidenciam que o amido extraído do chuchu apresenta propriedades térmicas semelhantes às do milho, com maior solubilidade em água e menor absorção de umidade, favorecendo sua aplicação em materiais biodegradáveis. Assim, o uso do chuchu como base permite desenvolver produtos sustentáveis e mitigadores dos impactos ambientais causados por polímeros sintéticos convencionais.

Foi iniciado um trabalho com consulta a fontes acadêmicas, como artigos científicos e publicações do Google Acadêmico. Na etapa prática, realizou-se a extração do amido do chuchu, com metodologias adaptadas de estudos anteriores. Os experimentos ocorreram no laboratório da escola e no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D). As próximas fases envolvem a produção de amostras de bioplásticos, a serem testadas quanto à textura, resistência e tempo de secagem, assegurando o cumprimento das normas de segurança dos laboratórios.

Este estudo tem como objetivo produzir bioplásticos a partir do chuchu para avaliar sua viabilidade como matéria-prima, visto que se trata de um material natural, de baixo custo e alta disponibilidade, cujo descarte recorrente decorre da baixa demanda. Assim, busca-se apresentar uma alternativa sustentável que reduza o desperdício de alimento e contribua para a mitigação dos impactos ambientais.

Metodologia

O estudo iniciou-se com pesquisa bibliográfica orientada pela professora, abrangendo 25 tópicos, sendo que cada integrante pesquisou, no mínimo, três artigos por tema. As fontes foram principalmente artigos científicos do Google Acadêmico, complementados por publicações técnicas recentes sobre extração de amido e produção de bioplásticos de fontes vegetais.

A etapa experimental foi conduzida nos laboratórios da Escola Univap – Unidade Centro e do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D). Foram adquiridos três frutos de chuchu (*Sechium edule*), utilizados no mesmo dia. Os frutos foram cortados ao meio e submetidos a mucilagem extraída manualmente por fricção entre as metades. Em seguida, um fruto foi selecionado para pesagem em balança analítica. Após a pesagem, o material foi picado em pedaços pequenos, mantendo-se a casca, e triturado em liquidificador doméstico (Philips Walita) juntamente com 100 mL de água destilada, até completa homogeneização.

Na primeira tentativa, o amido foi separado por filtração a vácuo, mas devido à baixa sedimentação, optou-se por peneiramento seguido de decantação sob refrigeração por 24 horas. Após este período, o líquido sobrenadante foi descartado, o amido depositado foi raspado para placas de Petri de vidro, seco em estufa a 60 °C e armazenado em placas plásticas tampadas.

Para a produção do bioplástico, 2 g de amido foram misturados a 20 mL de água destilada, glicerina bidestilada e vinagre de álcool em diferentes proporções e tempos de aquecimento: 1 mL de glicerol e 1 mL de vinagre, aquecidos por 9 minutos; mesma formulação com aquecimento por 4 minutos; e 0,5 mL de glicerol e 1 mL de vinagre, aquecidos por 4 minutos. As misturas foram preparadas em béquer, aquecidas sobre tripé com tela de amianto e bico de Bunsen em combustão completa, com agitação contínua por bastão de vidro, até atingir aspecto translúcido e gelatinoso. Após o aquecimento, as misturas foram agitadas por 2 minutos fora da chama, despejadas em placas de Petri e espalhadas em filmes com cerca de 1 mm, que secaram à temperatura ambiente por três dias.

Resultados

A decantação sob refrigeração permitiu a separação adequada do amido da mistura, o que foi confirmado pelo aspecto visual do material depositado e seco em placas de Petri. Os resultados obtidos durante a extração indicaram que a trituração de um chuchu por vez no liquidificador resultou em maior rendimento de amido em comparação com a trituração conjunta dos hortaliças-fruto.

A filtração a vácuo apresentou menor eficiência na extração, produzindo uma quantidade reduzida de amido, o que motivou a substituição pelo método de peneiramento seguido de decantação. O chuchu selecionado para análise pesava 431,5676 g e a massa de amido extraída foi de 4,153 g. Com base nesse valor, o rendimento foi calculado por meio da Equação 1:

$$(1) \text{ Rendimento (\%)} = \frac{\text{Peso final do amido (g)}}{\text{Peso inicial da amostra (g)}} \times 100$$

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{4,153g}{431,5676g} \times 100 \qquad \text{Rendimento (\%)} = 0,96\%$$

Correspondendo a aproximadamente 0,96% da massa do hortaliça-fruto.

Foi observado que o aquecimento da solução resultou em mudança de cor, do branco para o translúcido esverdeado, com formação de gel de consistência gelatinosa. Em seguida, o material foi depositado em placas de Petri, com espessura entre 0,5 mm e 2 mm, o que dificultou a remoção após a secagem.

Para análise da interferência da glicerina no biopolímero, foi feito três amostras preparadas com diferentes quantidades de glicerina e tempo de aquecimento, como mostra a tabela abaixo:

Tabela 1 - Amostras do bioplástico

Amostra	Tempo (min)	Glicerina
Amostra 1	9	1 mL
Amostra 2	4	1 mL
Amostra 3	4	0,5 mL

Fonte: As Autoras (2025)

Após três dias de repouso em condições ambientais, os bioplásticos foram submetidos à estufa a 60 °C, visando acelerar o processo de secagem, uma vez que, mesmo após a secagem natural, observou-se a presença de umidade residual.

Na etapa de análise dos três ensaios realizados, verificou-se que as duas primeiras amostras (preparadas com 1 mL de glicerina) apresentaram textura levemente mais rígida, com menor maleabilidade, dificultando a remoção da placa de Petri. Ainda assim, formaram filmes plásticos de acordo com o resultado esperado. Por outro lado, a terceira amostra (preparada com 0,5 mL de glicerina) apresentou uma maior maleabilidade e facilidade de remoção da placa, caracterizando-se como a formulação mais próxima das propriedades desejadas para um bioplástico.

Discussão

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam a viabilidade do chuchu (*Sechium edule*) como fonte alternativa de amido para um bioplástico.

Na etapa de separação do amido, verificou-se que a filtração a vácuo apresentou desempenho inferior, resultando em menor recuperação do material. Esse baixo rendimento pode estar associado à dificuldade de formação de um bolo filtrante consistente, especialmente em soluções de maior densidade, como é o caso do chuchu (*Sechium edule*). Além disso, a filtração a vácuo pode ocasionar a retenção de resíduos no tubo utilizado, seja devido a partículas que não atravessam o filtro ou até mesmo a fragmentos provenientes do próprio material filtrante, sobretudo quando há reutilização do filtro. Esses fatores combinados contribuem para a redução do rendimento final do processo, evidenciando a necessidade de técnicas alternativas mais adequadas à extração de amido de maior densidade (Splabor, 2024).

A técnica de peneiramento seguida de decantação sob refrigeração mostrou-se mais eficaz nesta pesquisa, permitindo a separação do amido pelo assentamento das partículas. Embora a literatura recente acerca da extração de amido de chuchu seja bastante limitada, (Panchal & Singh 2024) relataram que, ao compararem métodos físico e químico (usando NaOH ou Na₂S₂O₅) para a extração de amido de chuchu, o método físico alcançou rendimentos de até 21,62 %, em contraste com apenas 0,5 %, evidenciando claramente a influência crítica da escolha do método para otimização dos rendimentos.

Utilizando-se esse método físico otimizado, foi possível calcular o rendimento para a amostra em estudo. Um fruto de 431,5676 g produziu 4,153 g de amido, o que corresponde a aproximadamente 0,96 % do peso inicial. Esse valor é consideravelmente inferior ao bioplásticos (Panchal & Singh, 2024) o que provavelmente se deve às diferenças inerentes entre a polpa e o tubérculo, ou à natureza do método (no estudo deles, o rendimento alto foi de método físico com tubérculos específicos).

Durante o aquecimento da solução, constatou-se a gelatinização do amido, evidenciada pela mudança de coloração de branco para translúcido com leve nuance esverdeada e pela formação de um gel com consistência gelatinosa. Esse comportamento está alinhado aos princípios da gelatinização do amido, caracterizada pela ruptura da estrutura cristalina dos grânulos por ação do calor e da água, seguido por inchamento, aumento da solubilidade e viscoelasticidade do (Gong *et al.* 2024).

A presença de glicerina atuou como plastificante, influenciando diretamente a maleabilidade do bioplástico. Ao reduzir as interações intermoleculares entre as cadeias de gel de amido, a glicerina aumentou a mobilidade molecular, promovendo a formação de filmes mais flexíveis e menos rígidos (Leite, 2021).

Em suma, o estudo indica que é possível produzir bioplásticos a partir de chuchu, contribuindo para o aproveitamento de uma biomassa natural de baixo custo e promovendo alternativas mais sustentáveis frente aos plásticos convencionais.

Conclusão

Foi possível através de experimentos laboratoriais, que o chuchu (*Sechium edule*) mostrou-se viável como fonte de amido para produção de bioplásticos, embora com rendimento relativamente baixo. Ajustes metodológicos na extração de amido e na formulação do plastificante são recomendados para otimizar o rendimento e a qualidade final dos bioplásticos.

Referências

ALMEIDA; J. Carlos; SILVA; MARIANA. **Bioplásticos: uma alternativa sustentável para redução da poluição ambiental.** Repositório da UFERSA, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/c537fc23-c6b0-4d7d-957c-c34a30a217ad/content>. Acesso em: 15 maio 2025.

CEAGESP. **Chuchu é o produto destaque da semana (25 a 28/11) no atacado da CEAGESP.** São Paulo: Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, 28 de nov. 2024. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/comunicacao/noticias/chuchu-dica-da-semana/>. Acesso em: 18 maio 2025.

COSTA, J. M. *et al.* **Desenvolvimento de filmes biodegradáveis a partir de amido de chuchu (*Sechium edule*) com adição de borra de café e óleo de buriti.** Revista Ciência em Desenvolvimento, v. 12, n. 2, p. 45–53, 2021. Acesso em 17 de ago. 2025.

DANTAS, *et al.* **Estudo da degradação de bioplásticos, 2024.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Química) – Escola Técnica Estadual ETEC Irmã Agostina (Jardim Satélite - São Paulo), São Paulo, 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/29838>. Acesso em: 3 maio 2025.

GONG, *et al.* **Factors and modification techniques enhancing starch gel structure and their applications in foods: A review.** Food Chemistry X, v. 24, p. 102045, 2024. DOI: 10.1016/j.fox.2024.102045. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11650135/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

LEITE. **Biofilme a partir de gelatina e glicerol com a adição de íons de prata como agente antimicrobiano. (2021).** *Latin American Journal of Energy Research*, 6(2), 1-11. Disponível em: [https://doi.org/10.21712/lajer.2019.v6.n2.p1-11]. Acesso em: 17 de ago. 2025.

LIMA. **Bioplástico, 2023.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Química) – Escola Técnica Estadual ETEC, São Paulo, 2023. Disponível em: http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/29358/1/quimica_2023_2_mikaelllygabrielladeandradeli_ma_bioplastico.pdf.pdf. Acesso em: 17 ago. 2025.

PANCHAL, P.M.; SINGH, B.K. **Effect of physical and chemical extraction methods on yield of chayote (*Sechium edule*) tuber starch.** Journal of Scientific Research and Reports, v. 30, n. 12, p. 938-943, 30 dez. 2024. Disponível em: <https://journaljsrr.com/index.php/JSRR/article/view/2736>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SPLABOR. **O que é filtração à vácuo? Entenda mais.** 6 out. 2024. Disponível em: <https://www.splabor.com.br/blog/filtracao/aprendendo-mais-sistemas-de-filtracao/>. Acesso em: 17 ago. 2025.