

Bioplástico sustentável: Produção a partir de biomassa

Bruno Dutra Andreola, Manuela Porto Souza, Rafaela Tamiozzo Zardo 1º11C, Orientador Tiago Cassol e Jakeline Poppe Todeschini, Colégio Scalabriniano Nossa Senhora Medianeira.

RESUMO: O plástico convencional, derivado do petróleo, gera graves problemas ambientais, como a lenta degradação e o acúmulo de resíduos no solo e na água. Diante deste cenário, o bioplástico surge como uma alternativa mais sustentável, pois é feito de fontes renováveis e se decompõe mais rapidamente. O objetivo principal deste estudo foi desenvolver um tipo de bioplástico utilizando o amido de diferentes tubérculos (batata-doce, batata-inglesa e aipim) e avaliar sua qualidade, resistência e biodegradação. O trabalho se alinha ao ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), promovendo a redução da dependência de combustíveis fósseis e o uso de tecnologias mais ecológicas. A metodologia envolveu a extração do amido, a preparação da solução filmogênica (amido, ácido acético, glicerina e água), o aquecimento e a secagem para formação do filme polimérico. Em seguida, foram realizados testes de propriedades mecânicas (resistência à tração) e biodegradação em solo. Os resultados indicaram que o bioplástico de batata-doce suportou uma carga maior no teste de resistência à tração (0,4 N) e entre 1,0 N e 1,5 N em observações de queda. Na análise de biodegradação, observou-se que o bioplástico perdeu totalmente a massa em um curto período de tempo. Conclui-se que é possível obter bioplásticos com propriedades variadas a partir de amidos de diferentes tubérculos, sendo uma alternativa viável ao plástico comum, com potencial para colaborar com práticas mais sustentáveis.

Palavras-Chave: Bioplástico; Amido; Tubérculo; Biodegradação; ODS 7.

ABSTRACT: Conventional petroleum-based plastic causes severe environmental problems, such as slow degradation and accumulation of waste. In this context, bioplastics emerge as a more sustainable alternative, made from renewable sources and with faster decomposition. The main objective of this study was to develop a type of bioplastic using the starch of different tubers (sweet potato, English potato, and cassava) and evaluate its quality, resistance, and biodegradation. The work aligns with SDG 7 (Affordable and Clean Energy), promoting a reduction in dependence on fossil fuels and the use of greener technologies. The methodology involved starch extraction, preparation of the film-forming solution, heating, and drying to form the polymeric film. Subsequently, tests of mechanical properties (tensile strength) and biodegradation in soil were performed. The results indicated that the sweet potato bioplastic supported a higher load in the tensile strength test (0.4 N) and supported between 1.0 N and 1.5 N in drop observations. In the biodegradation analysis, the bioplastic completely lost its mass in a short period of time. It is concluded that it is possible to obtain bioplastics with varied properties from different tuber starches, representing a viable alternative to common plastic, with the potential to contribute to more sustainable practices.

Keywords: Bioplastic; Starch; Tuber; Biodegradation; SDG 7.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o plástico feito a partir do petróleo está presente em quase tudo no nosso dia a dia. No entanto, o uso constante desse material tem causado sérios problemas ambientais, principalmente pela sua degradação muito lenta e pelo acúmulo no solo e na água. Além disso, a produção de plástico depende de combustíveis fósseis, o que contribui para o aumento da emissão de gases que provocam o efeito estufa e aceleram as mudanças climáticas.

Diante desse cenário, a busca por alternativas mais sustentáveis é crescente. Uma dessas opções é o bioplástico, que pode ser feito a partir de fontes renováveis, como o amido presente em alguns tubérculos. Essa proposta está alinhada com os Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que trata de energia limpa e acessível, pois ajuda a reduzir a dependência do petróleo e promove tecnologias mais ecológicas.

A pergunta central desse trabalho é: como o amido de diferentes tubérculos pode ser usado para produzir um bioplástico que substitua o plástico comum, trazendo menos impactos ao meio ambiente? O objetivo principal é testar a viabilidade dessa solução e incentivar práticas de consumo mais responsáveis.

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver um tipo de bioplástico utilizando o amido de diferentes tubérculos, avaliando sua qualidade e viabilidade como alternativa ao plástico comum. Para alcançar esse objetivo geral, foram definidas as seguintes etapas: extrair o amido de tubérculos como batata-doce, batata inglesa e aipim; produzir bioplásticos a partir do amido obtido; avaliar a consistência e resistência dos materiais produzidos; e relacionar os resultados com o ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), mostrando como essa alternativa pode colaborar com práticas mais sustentáveis.

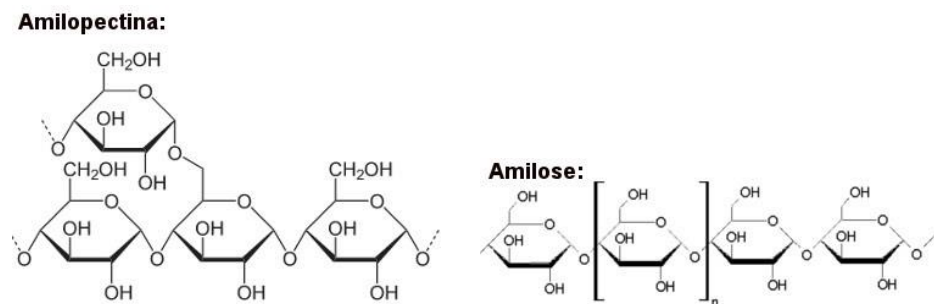
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os plásticos tradicionais são feitos a partir do petróleo, um recurso não renovável. Eles são compostos por polímeros sintéticos que apresentam alta durabilidade, mas se decompõem muito lentamente no meio ambiente.

Essa característica faz com que o plástico seja um dos grandes responsáveis pela poluição do solo, da água e até do ar (NAVES; OLIVEIRA; FARIA, 2021).

Por não serem biodegradáveis, esses materiais se acumulam na natureza e causam impactos sérios à vida marinha, à saúde humana e ao equilíbrio dos ecossistemas. Diante desse problema, surgem os bioplásticos como uma alternativa mais sustentável (BRAZEIRO & IMTHON, 2021). Eles são produzidos a partir de fontes renováveis, como o amido, que pode ser extraído de vegetais como a batata, a mandioca e a batata-doce combinados a plastificantes como a glicerina (CUBAS; MOECKE; MARTINS, s.d), sendo possível observar nas figuras 1 e 2 as estruturas químicas da Amilose e da Amilopectina, que compõem majoritariamente o amido empregado nesses materiais.

Figuras 1 e 2: Moléculas dos principais componentes do amido



Fonte: (FRAGAL e col., 2016)

Esses materiais têm ganhado espaço na pesquisa científica por sua capacidade de se decompor mais rapidamente e por reduzirem a dependência de combustíveis fósseis (ONU, 2015). Além disso, seu uso está alinhado com políticas ambientais e metas globais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Estudos recentes mostram que diferentes fontes de amido resultam em bioplásticos com propriedades variadas, podendo apresentar maior ou menor resistência, transparência ou flexibilidade (VASCONCELOS, 2022). Assim, a escolha da biomassa influencia diretamente na qualidade do material obtido.

METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é do tipo experimental e detalha o processo de produção e avaliação de bioplásticos. Os materiais utilizados incluíram: batata-doce, batata-inglesa e aipim, além de recipientes de vidro, peneira, filtro, fogareiro, béquer, bastão de vidro e provetas. Também foram utilizados os reagentes: 25 ml de ácido acético, 25 ml de glicerina e 200 ml de água para cada amido extraído.

Os procedimentos consistiram na extração e decantação do amido de cada tubérculo, seguida pela preparação da mistura com a adição dos reagentes nas mesmas proporções. A solução foi então aquecida em béquer sob agitação até a formação da massa polimérica, que posteriormente foi transferida para formas planas para secagem.

Após a produção, realizaram-se testes de resistência mecânica e biodegradação com o bioplástico mais sucedido. No teste de resistência, utilizou-se um dinamômetro, e o material apresentou resistência máxima de 0,4 N. No teste de tração, aplicaram-se massas progressivas de 50 g (0,5 N) até 150 g, observando-se a resistência do bioplástico.

A coleta de dados incluiu observações visuais, registros escritos, fotográficos e os valores obtidos nos testes. A análise de dados foi feita por comparação qualitativa entre os bioplásticos obtidos (quanto à textura, flexibilidade e resistência), além da análise quantitativa dos resultados de resistência.

Paralelamente, uma amostra do bioplástico foi enterrada em solo natural no dia 05/08/2025, com 10 g de massa inicial, para o monitoramento do processo de decomposição.

RESULTADOS E ANÁLISES

Os bioplásticos obtidos apresentaram diferenças perceptíveis em textura, flexibilidade e resistência, dependendo do tipo de tubérculo utilizado como fonte de amido. Visualmente, todos resultaram em películas homogêneas, porém com variações na espessura e na maleabilidade.

Figura 3: Bioplásticos obtidos



(a) Bioplástico de batata inglesa



(b) Bioplástico de batata doce



(c) Bioplástico de aipim

Fonte: Autores, 2025

Nos testes mecânicos, observou-se que o material de batata doce foi capaz de suportar até 0,4 N no dinamômetro (figura 4 (b)) e resistiu a massas entre 100 g e 150 g (1,0 N a 1,5 N) no teste de tração (figura 4 (a)). Esses resultados demonstram que a mistura de glicerina e ácido acético contribuiu para uma boa coesão do polímero, ainda que a resistência não atinja níveis equivalentes aos plásticos comerciais — algo esperado para bioplásticos de origem vegetal.

Figura 4: Testes Mecânicos Realizados



(a) Teste de tração



(b) Teste de puxada

Fonte: Autores, 2025

Em relação à biodegradação, a amostra enterrada no solo natural no dia 05/08/2025 com 14 g apresentou decomposição total até 19/09/2025, registrando 0 g de massa remanescente. O tempo médio de degradação foi de aproximadamente 45 dias, o que evidencia a alta biodegradabilidade do material e seu potencial como substituto sustentável ao plástico convencional.

Figura 5: Tabela

Tempo (dias)	Massa (g)
0.0	14.0
5.0	12.4
10.0	10.8
15.0	9.2
20.0	7.6
25.0	6.0
30.0	4.4
35.0	2.8
40.0	1.2
45.0	0.0

Fonte: Autores, 2025

Figura 6: Gráfico da perda de massa (g) em função do tempo (dias) do bioplástico em solo natural



Fonte: Autores, 2025

A análise qualitativa e quantitativa confirma a viabilidade da produção do bioplástico a partir de amido de tubérculos, destacando seu comportamento físico e a rapidez de sua decomposição em ambiente natural.

CONCLUSÕES

Os resultados do estudo demonstram que o objetivo de desenvolver um bioplástico a partir do amido de tubérculos foi alcançado com sucesso. O material de batata doce apresentou características adequadas de consistência, flexibilidade e resistência.

A resistência mecânica máxima de 0,4 N e a biodegradação completa em 45 dias comprovam o potencial do bioplástico como alternativa ecológica aos plásticos derivados do petróleo.

Essa rápida decomposição confirma a sustentabilidade do processo e sua alinhamento ao ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), por reduzir a dependência de combustíveis fósseis e minimizar os impactos ambientais. Estudos futuros podem focar na otimização da resistência e na análise de custos de produção em escala maior, contribuindo para o avanço de tecnologias sustentáveis e acessíveis à sociedade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos orientadores e ao Colégio Scalabriniano Nossa Senhora Medianeira pelo apoio e dedicação durante todas as etapas do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, Alan Henrique da Cunha. O combate à poluição por plástico nos oceanos: da formação de agenda às negociações para a construção de um acordo internacional. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/29190>. Acesso em: 2 set. 2025

NAVES, Pedro Augusto Alves Coelho; OLIVEIRA, Maria Eduarda Soares de; FARIA, Alice Gonçalves Coutinho de. Recurso não renovável: o uso do petróleo e a crescente produção do plástico. 2021. Disponível em: https://dicaufu.com.br/dica_sys/pdf/680300734.pdf Acesso em: 2 set. 2025.

BRAZEIRO, Fernanda Saraiva Gomes; IMTHON, Nathalia Dias. Filmes biodegradáveis baseados em polissacarídeos e proteínas, extraídos de resíduos industriais para aplicação em embalagens de alimentos: revisão sistemática da literatura . 77 p. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2021. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/5805>. Acesso em: 2 set. 2025.

CUBAS, Anelise Leal Vieira; MOECKE, Elisa Helena Siegel; MARTINS, Isadora. Obtenção de filmes biodegradáveis a partir de amidos e usando glicerina como agente plastificante. [s.d.]. Disponível em: https://abes-dn.org.br/analseletronicos/26_Download/TrabalhosCompletoPDF/XII-027.pdf Acesso em: 2 set. 2025.

VASCONCELOS, Letícia Torres. Avaliação de compostos polimerizantes em bioplásticos à base de polissacarídeos da biomassa. 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/238615> Acesso em: 2 set. 2025.