



EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO AMIDO DA CASCA DA BATATA-DOCE E AVALIAÇÃO DE SEU POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS

Layla T. O. ALVES^{1*}; Noemi P. ALMEIDA¹; Gisele S. POLVARINI¹; Vinícius T. V. CORREIA²; Nayana H. A. SILVA¹; Isabella M. COSTA³; Leandro S. OLIVEIRA^{1,4}; Adriana S. FRANCA^{1,4}.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

²Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Campo Experimental Risoleta Neves, São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil

³Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁴DEMEC, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

*E-mail para correspondência: laylatalitaoalves@gmail.com

RESUMO: O descarte inadequado de plásticos sintéticos tem impulsionado o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis para alimentos. Neste contexto, o aproveitamento de resíduos agroindustriais como a casca da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) representa uma estratégia promissora de economia circular. Objetivou-se extrair e caracterizar o amido da casca da batata-doce (SPPS) e avaliar seu potencial para filmes biodegradáveis. O amido foi extraído por método úmido, com rendimento de 4,71% em base úmida. A composição centesimal revelou 4,70 g/100 g de umidade, 0,35 g/100 g de cinzas, <0,48 g/100 g de lipídeos, 0,343 g/100 g de proteínas e 94,61 g/100 g de carboidratos, sendo o valor de 72,47% +/- 5,24 encontrado para o teor de amido com predominância de amilopectina (84,41%) sobre a amilose (15,59%). Os parâmetros de cor ($L^* = 86,07$; $c^* = 9,62$) indicaram material visualmente claro. A microscopia eletrônica de varredura evidenciou grânulos ovais a arredondados com superfície lisa e integridade preservada. O FTIR confirmou a natureza amilácea com bandas características de grupos hidroxila (3389 cm^{-1}), C-H (2925 e 2890 cm^{-1}), água adsorvida (1642 cm^{-1}) e ligações glicosídicas (1158 , 1080 e 1018 cm^{-1}). A termogravimetria apresentou três eventos: perda de água (<150 °C, 9,30%), decomposição de polissacarídeos (250-350 °C, 75,05%, $T_{\text{máx}} = 307\text{ °C}$) e carbonização (350-450 °C). O amido da casca da batata-doce apresentou características adequadas para aplicação como matriz polimérica em filmes biodegradáveis, contribuindo para a valorização de subprodutos e o desenvolvimento de biomateriais sustentáveis.

Palavras-chave: amido; casca de batata-doce; filmes biodegradáveis; caracterização físico-química; economia circular.

INTRODUÇÃO

O aumento da preocupação ambiental associado ao descarte inadequado de plásticos sintéticos tem impulsionado o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis e sustentáveis para aplicação em alimentos. Nesse contexto, filmes à base de biopolímeros vêm se destacando devido ao seu potencial de biodegradabilidade, renovabilidade e menor impacto ambiental. Entre os biopolímeros utilizados, o amido apresenta grande potencial por ser abundante, de baixo custo e possuir boa capacidade filmogênica (Brites et al., 2025).

Além disso, o aproveitamento de resíduos agroindustriais, como a casca da batata-doce, representa uma estratégia promissora dentro dos princípios da economia circular, agregando valor a subprodutos e reduzindo desperdícios. Entretanto, ainda existem lacunas quanto à utilização desse

resíduo como fonte alternativa de amido e quanto à avaliação das propriedades físicas e químicas desse material para aplicação no desenvolvimento de filmes biodegradáveis destinados ao uso em alimentos (Otero-Herrera et al., 2025).

Dessa forma, este estudo se justifica pela necessidade de desenvolvimento de materiais biodegradáveis sustentáveis a partir do aproveitamento de resíduos agroindustriais, contribuindo para a redução de impactos ambientais e agregação de valor a subprodutos. Assim, o objetivo deste trabalho foi extrair e caracterizar o amido da casca da batata-doce e avaliar seu potencial para o desenvolvimento de filmes biodegradáveis ativos.

MATERIAL E MÉTODOS

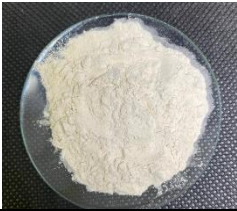
A batata-doce roxa foi adquirida em mercado local de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Os tubérculos foram lavados em água corrente, desinfetados em solução de hipoclorito de sódio 0,05% por 15 min e descascados manualmente. As cascas foram armazenadas em freezer a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ até a sua utilização. O amido da casca da batata-doce (SPPS) foi isolado conforme metodologia de Otero-Herrera et al. (2025), com modificações. As cascas foram trituradas com água destilada na proporção de 100 g de casca para 200 g de água, utilizando liquidificador industrial por 3 min. A suspensão foi filtrada em peneira de 100 mesh (0,250 mm) e mantida em repouso por 8 h a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ para decantação do amido. O precipitado foi seco em estufa a $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 14 h, moído e peneirado novamente em malha de 100 mesh. O rendimento do amido foi calculado em relação à massa úmida inicial das cascas. A composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, acidez e pH) foi determinada segundo metodologias da AOAC (2005), enquanto os carboidratos foram obtidos por diferença. O teor de amido total foi determinado pelo método de Fehling após hidrólise ácida e titulação. O teor de amilose foi determinado por espectrofotometria UV-Vis a 620 nm, utilizando solução de iodo/iodeto de potássio, e a amilopectina foi calculada por diferença. As propriedades tecnológicas do SPPS foram avaliadas por análise de cor no sistema CIELAB, capacidade de intumescimento e solubilidade em diferentes temperaturas ($50\text{-}100\text{ }^{\circ}\text{C}$). A morfologia dos grânulos foi analisada por microscopia eletrônica de varredura (MEV), o perfil estrutural por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e a estabilidade térmica por análise termogravimétrica (TGA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de extração do amido da casca de batata-doce foi de 4,71% em base úmida, valor compatível com a literatura, tendo sido obtido o valor de 3,54% por Puca-Pacheco et al. (2025) e de 7,0% com tampão acetato de sódio por Oshido et al. (2024). A menor concentração de grânulos e a maior presença de fibras na casca explicam os rendimentos inferiores à polpa do tubérculo (Otero-Herrera et al., 2025). Apesar disso, o aproveitamento do resíduo agroindustrial viabiliza a economia circular e a produção de filmes biodegradáveis.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, os parâmetros de cor do SPPS e sua imagem digital, indicaram material visualmente claro, com leve tendência amarelada atribuída a compostos fenólicos residuais, porém com baixa intensidade de cor, compatível com amidos relativamente puros (Otero-Herrera et al., 2025).

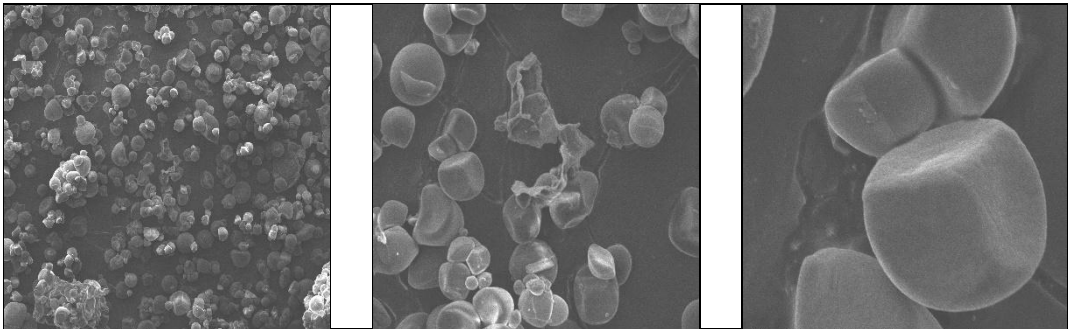
Tabela 1. Imagem digital e parâmetros colorimétricos CIELAB do amido extraído da casca da batata doce (SPPS)

Amostra	Imagem digital	Parâmetros de cor		
		L*	H	c*
SPPS		86,07± 0,01	79,68±0,08	9,62± 0,01

A composição centesimal revelou baixa umidade (4,70 g/100 g), cinzas (0,35 g/100 g), lipídeos (<0,48 g/100 g) e proteínas (0,343 g/100 g), indicando elevada pureza. O alto teor de carboidratos (94,61 g/100 g), sendo o teor de amido de 72,47% +/- 5,24, com predominância de amilopectina (84,41%) sobre amilose (15,59%), sugere matriz para filmes mais flexíveis e elásticos (Shahbazi; Rajabzadeh; Sotoodeh, 2017; Puca-Pacheco et al., 2025). O pH levemente ácido (4,798) favorece a estabilidade e interação com aditivos.

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) evidenciou grânulos predominantemente ovais a arredondados conforme pode ser observado na Figura 1, com superfície lisa e integridade estrutural preservada, sem fissuras ou danos severos. A variabilidade morfológica reflete o crescimento em diferentes estágios nos tecidos parenquimáticos (Brites et al., 2025).

Figura 1 - Micrografias obtidas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos grânulos de amido extraídos da casca de batata-doce em diferentes ampliações (x500, x2000 e x8000)



O FTIR confirmou a natureza amilácea do material, com bandas características: grupos hidroxila (3389 cm⁻¹), C-H (2925 e 2890 cm⁻¹), água adsorvida (1642 cm⁻¹) e ligações glicosídicas C–O–C/C–O (1158, 1080 e 1018 cm⁻¹). A alta intensidade em 1018 cm⁻¹ evidenciou predominância da estrutura amorfa, e o pico em 922 cm⁻¹ confirmou ligações α-1,4 da amilose (Silveira et al., 2025; Liu et al., 2025; Pooja et al., 2024).

A termogravimetria revelou três eventos: (1) perda de água adsorvida (<150 °C, 9,30%, pico em 51 °C); (2) decomposição de polissacarídeos (250–350 °C, 75,05%, T_{máx} = 307 °C), com quebra de ligações glicosídicas e despolimerização; e (3) carbonização do resíduo (350-450 °C, pico próximo

a 400 °C) (Pooja et al., 2024). O perfil térmico é consistente com Oshido et al. (2024), que reportaram degradação principal até ~470 °C.

Em síntese, o amido extraído da casca de batata-doce apresenta características físico-químicas, estruturais e térmicas adequadas para aplicação como matriz polimérica em filmes biodegradáveis, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade e economia circular.

CONCLUSÃO

O amido extraído da casca da batata-doce (rendimento de 4,71% em base úmida) apresentou características físico-químicas (pureza elevada, predominância de amilopectina de 84,41% e cor clara com $L^* = 86,07$), estruturais (grânulos ovais a arredondados com superfície lisa e bandas FTIR típicas de polissacarídeos amiláceos) e térmicas (estabilidade até 307 °C) adequadas para aplicação como matriz polimérica em filmes biodegradáveis, demonstrando viabilidade tecnológica para o aproveitamento deste subproduto agroindustrial. Para a continuidade da pesquisa, os filmes serão desenvolvidos com a incorporação de extratos fenólicos de resíduos vegetais para embalagens ativas e testes de aplicação em alimentos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Professor Herman S. Mansur (CeNano²I/CEMUCASI/UFMG) pelo apoio nas análises FTIR; ao Centro de Microscopia da UFMG (www.microscopia.ufmg.br) pelo suporte técnico em microscopia eletrônica; e à Faculdade de Farmácia/Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da UFMG. O financiamento foi concedido pela CAPES, CNPq, FAPEMIG e UFMG.

REFERÊNCIAS

- AOAC. Official methods of analysis. 18th ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 2005.
- BRITES, C. et al. Morphological and structural characterization of native and modified starches. *Food Hydrocolloids*, v. 45, p. 123-135, 2025.
- LIU, H. et al. FTIR spectroscopy for starch characterization: A review. *Food Chemistry*, v. 412, p. 135-145, 2025.
- OTERO-HERRERA, R. et al. Extraction and characterization of starch from sweet potato peels. *Journal of Food Science and Technology*, v. 62, n. 1, p. 45-53, 2025.
- OSHIDO, B. A. et al. Extraction and characterization of starch from sweet potato (*Ipomoea batatas*) peels. *Journal of Materials Science Research and Reviews*, v. 7, n. 4, p. 585-591, 2024.
- POOJA, S. et al. Structural and thermal characterization of native starches. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 245, p. 123-135, 2024.
- PUCA-PACHECO, M. et al. Preparation and characterization of bioplastics based on sweet potato peel starch, *Aloe vera* and eucalyptus oil. *Polymers*, v. 17, n. 21, p. 2950, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/polym17212950>.
- SHAHBAZI, Y.; RAJABZADEH, G.; SOTOODEH, S. Starch-based edible films: a review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 65, p. 142-155, 2017.
- SILVEIRA, V. R. et al. Fourier-transform infrared spectroscopy in starch analysis. *Starch/Stärke*, v. 77, n. 1-2, p. 2300123, 2025.