

# Caracterização Química e Óptica de Amidos Extraídos de Diferentes Fontes

## Chemical and Optical Characterization of Starch from Different Sources

---

*Antonio Augusto Marques Rodrigues<sup>1</sup>; Antonio Fernando da Silva<sup>1</sup>; Rayssa Ribeiro da Costa<sup>1</sup>; Silvanda de Melo Silva<sup>2</sup>; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima<sup>3</sup>*

### Abstract

Starch consists mainly of amylose and amylopectin with minor amounts of other constituents. Knowing the optical characteristics of starch is important to avoid a negative influence for the formation of films and edible coatings. The objective of this study was to characterize the chemical and optical potential of four different sources of starch aiming the production of biopolymers. Starch from cassava, jackfruit seed, mango kernel and yam were characterized in Postharvest Physiology Laboratory at Embrapa Semiárido. Analyses of total starch, amylose, amylopectin, ashes and optical properties were performed. The four types of starch have good properties for the production of biopolymers because they have high values of starch and amylose, and low values of ash. Starch from yam, jackfruit seed and cassava had excelled in the optical characteristics.

**Palavras-chave:** amilose, propriedades ópticas, filmes biodegradáveis.

**Keywords:** amylose, optical properties, biodegradable films.

<sup>1</sup>Doutorando(a) em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB.

<sup>2</sup>Engenheira Química, D.Sc. em Horticultura, professora da UFPB, Areia, PB.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

## Introdução

A procura dos consumidores por alimentos naturais que atendam aos critérios de alta qualidade e segurança tem requerido de empresas e pesquisadores a exploração de formas de melhoria da produtividade, com manutenção de qualidade, frescor e segurança alimentar. Os ganhos em qualidade podem ser obtidos com o uso, por exemplo, de filmes e recobrimentos biodegradáveis (ESPITIA et al., 2014). Ambos podem ser constituídos por proteínas, polissacarídeos, lipídeos ou uma mistura destes. Entre os polissacarídeos, o amido é um dos principais destaques (HAN, 2014).

O amido está entre os produtos vegetais mais abundantes, constituindo a principal fonte de reserva da maioria das plantas, fornecendo energia de baixo custo para a nutrição humana e sendo importante na formulação de filmes e recobrimentos comestíveis (BALDWIN et al., 2011). A composição do amido varia entre as espécies vegetais (CABALLERO et al., 2015). De maneira geral, os amidos nativos contêm entre 18% a 30% de amilose e de 70% a 82% de amilopectina, além de quantidades menores de outros constituintes como lipídeos, proteínas e minerais. Quanto menor a quantidade desses outros constituintes e maior a quantidade de amilose, melhor a característica na formação de filmes e recobrimentos (BALDWIN et al., 2011; NAKAMURA, 2015).

As películas preparadas a partir do amido apresentam enorme potencial por causa do baixo custo de obtenção e ao fato de não apresentarem sabor, odor ou cor (SALGADO, 2015). Por isso, conhecer as características ópticas do amido é fundamental para prevenir que interfiram negativamente na formação dos filmes e recobrimentos.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o potencial químico e óptico de quatro diferentes fontes de amido para a produção de filmes e recobrimentos biodegradáveis.

## Material e Métodos

Os amidos foram extraídos de raízes de mandioca, sementes de jaca, obtidos em áreas de produção da região do Brejo Paraibano, e amêndoas de manga e raízes de inhame, obtidos no Município de Petrolina, PE. O amido extraído de cada fonte foi liofilizado e

caracterizado no Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. Foram realizadas as seguintes análises:

Teor de amido total: conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005).

Determinação de amilose e amilopectina: segundo o método colorimétrico Zavareze et al. (2009). Para a construção da curva padrão, foi utilizado 40 mg de amilose pura (Sigma). A leitura de absorbância foi realizada 30 minutos após a adição da solução de iodo, a 610 nm. A amilopectina foi calculada por diferença.

Conteúdo de cinzas: foi determinado por incineração do material em forno tipo mufla a 550 °C, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

Propriedades ópticas: para a determinação instrumental de cor dos diferentes tipos de amido foi utilizado colorímetro Minolta CR 400, utilizando-se o sistema de leitura Cielab, representado pelas seguintes coordenadas: coordenada  $L^*$  (luminosidade), coordenada de cromaticidade  $a^*$  (-a verde, +a vermelho) e a coordenada de cromaticidade  $b^*$  (-b azul, +b amarelo). Foram realizadas cinco leituras em cada um dos amidos. Para a determinação do índice de brancura (IB) (Eq 1) e a diferença total de cor ( $\Delta E$ ) (Eq 2) foram utilizadas as médias dos padrões  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  nas seguintes equações:

$$(1) IB = 100 - [(100 - L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

$$(2) \Delta E = [(L^* - L_0)^2 + (a^* - a_0)^2 + (b^* - b_0)^2]^{0,5}$$

Em que os valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram os valores encontrados nos diferentes tipos de amido. Os valores de  $L_0$ ,  $a_0$  e  $b_0$  correspondem ao padrão branco utilizado ( $L_0^* = 94,38$ ;  $a_0^* = -0,71$ ;  $b_0^* = 3,9$ ) (GOYENECHÉ et al., 2014; PIRES et al., 2013).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (fontes de amido) e cinco repetições. Para a maioria das variáveis, os resultados foram submetidos à análise de variância e suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). A exceção foi o teor de cinzas, que, por ter sido avaliado com apenas três repetições, teve seus resultados apresentados a partir das médias e desvio-padrões.

## Resultados e Discussão

O teor de amido total variou de 70% a 89,26%, com destaque para os amidos da raiz de mandioca e da amêndoa da manga que apresentaram maiores valores, diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 1). Os teores de amido observados estão de acordo com o que a legislação brasileira determina (BRASIL, 1978).

**Tabela 1.** Composição química dos amidos de raiz de mandioca, semente de jaca, amêndoa de manga e raiz de inhame\*.

Fonte de amido	Amido Total (%)	Amilopectina (%)	Amilose (%)	Cinza (%)**
Raiz de mandioca	89,26 a	79,06 a	20,94 c	0,099 ± 0,003
Semente de jaca	79,83 b	65,02 c	34,98 a	0,166 ± 0,07
Amêndoa de manga	88,42 a	69,55 b	30,45 b	0,033 ± 0,03
Raiz de inhame	70,00 c	64,91 c	35,09 a	0,151 ± 0,017
CV (%)	2,53	2,02	4,63	9,6

\*Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\*Os valores correspondem às médias de três repetições, para cada fonte de amido, e estão seguidos pelos desvios-padrão.

Os amidos de semente de jaca e de raiz de inhame caracterizaram-se pelas menores quantidades de amilopectina e, conseqüentemente, as maiores concentrações de amilose (Tabela 1). Os valores observados para todos os amidos estão de acordo com os reportados em outros estudos (HUANG et al., 2016; SANTANA, 2013; ZHU, 2016).

Conforme a classificação proposta por Juliano (2003) em relação ao teor de amilose, o amido de mandioca se enquadraria na classe intermediária (20-25%) e os demais na alta (25-33%). A importância da determinação da amilose se deve ao fato de que a aplicação de diferentes fontes de amido na produção de filmes ou recobrimentos biodegradáveis se baseia em suas propriedades químicas, físicas e funcionais (ZHU, 2016).

O teor de cinza encontrado variou de 0,033 a 0,166 (Tabela 1). Esse teor contabiliza a quantidade de minerais presentes na amostra e, de acordo com Santana (2013), é inferior a 5% nos grânulos de amido, podendo variar de acordo com espécie e o modo de extração.

Visualmente, todos os amidos apresentaram coloração branca, exceto o da amêndoa de manga, que apresentou coloração amarelada. O fato foi comprovado pelas características ópticas, evidenciando, para o amido extraído da amêndoa de manga, baixa luminosidade, baixo índice de brancura e a maior diferença de cor em relação ao padrão utilizado (Tabela 2). Entre os demais amidos, o de raiz de inhame apresentou a maior luminosidade e o maior índice de brancura, neste caso, não diferindo do amido da mandioca (Tabela 2).

**Tabela 2.** Caracterização óptica dos amidos de raiz de mandioca, semente de jaca, amêndoa de manga e raiz de inhame\*

Amido	L*	a*	b*	Índice de Brancura	$\Delta E$
Raiz de mandioca	96,68 b	-0,15 a	1,98 c	86,70 a	3,10 c
Semente de jaca	92,68 c	-0,40 b	3,22 b	41,01 b	1,86 d
Amêndoa de manga	82,68 d	-1,23 c	13,57 a	-293,60 c	15,23 a
Raiz de inhame	97,76 a	-0,34 b	2,38 c	92,03 a	3,73 b
CV (%)	0,41	6,36	2,94	4,64	3,92

\*Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Falade e Ayetigbo (2015), a diferença na coloração entre diferentes tipos de amido deve-se ao fato de alguns materiais presentes em pequenas quantidades, como proteínas, fibras, açúcares, látex, pigmentos, lipídeos, minerais entre outros, não se desprendem no momento da extração.

## Conclusão

Os quatro tipos de amido apresentam boas propriedades para a produção de filmes e recobrimentos biodegradáveis por apresentar altos valores de amido e amilose, bem como baixos valores de constituintes menores. Os amidos de raiz de inhame, semente de jaca e raiz de mandioca se destacaram pelas características ópticas.

## Agradecimentos

À Embrapa Semiárido, pela disponibilização da infraestrutura para a realização dos experimentos, e à Capes, pela concessão de bolsa.

## Referências

- BALDWIN, E. A.; HAGENMAIER, R.; BAI, J. (Ed.). **Edible coatings and films to improve food quality**. Boca Raton: CRC Press, 2011. 430 p.
- BRASIL. Resolução n.º 12, de 24 de julho de 1978. Aprova as normas técnicas especiais do Estado de São Paulo, revistas pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), relativas a alimentos (e bebidas) paraefeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul. 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2017.
- CABALLERO, B.; FINGLAS, P.; TOLDRÁ, F. **Encyclopedia of Food and Health**. Cambridge: Academic Press, 2015. 4013 p.
- ESPITIA, P. J. P.; DU, W. X.; DE JESÚS, A. B. R.; SOARES, N. D. F. F.; MCHUGH, T. H. Edible films from pectin: physical-mechanical and antimicrobial properties-a review. **Food Hydrocolloids**, [Amsterdã], v. 35, p. 287-296, 2014.
- FALADE, K. O.; AYETIGBO, O E. Effects of annealing, acid hydrolysis and citric acid modifications on physical and functional properties of starches from four yam (*Dioscorea* spp.) cultivars. **Food hydrocolloids**, [Amsterdã], v. 43, p. 529-539, 2015.
- GOYENECHÉ, R.; AGÜERO, M. V.; ROURA, S.; SCALA, K. D. Application of citric acid and mild heat shock to minimally processed sliced radish: color evaluation. **Postharvest Biology and Technology**, [Oxford], v. 93, p. 106-113, 2014.
- HAN, J. H. (Ed.). **Innovations in food packaging**. Cambridge: Academic Press, 2014.
- HUANG, H.; JIANG, Q.; CHEN, Y.; LI, X.; MAO, X.; CHEN, X.; GAO, W. Preparation, physico-chemical characterization and biological activities of two modified starches from yam (*Dioscorea opposita* Thunb.). **Food Hydrocolloids**, [Oxford], v. 55, p. 244-253, 2016.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2. ed. São Paulo, 2005. v. 1
- JULIANO, B. O. **Rice chemistry and quality**. Philippines: Philippine Rice Research Institute, 2003. 480 p.
- NAKAMURA, Y. (Ed.). **Starch metabolism and structure**. Heidelberg: Springer, 2015.
- PIRES, C.; RAMOS, C.; TEIXEIRA, B.; BATISTA, I.; NUNES, L.; MARQUES, A. Hake proteins edible films incorporated with essential oils: physical, mechanical, antioxidant and antibacterial properties. **Food Hydrocolloids**, [Amsterdã], v. 30, n. 1, p. 224-231, 2013.
- SALGADO, P. R.; ORTIZ, C. M.; MUSSO, Y. S.; DI GIORGIO, L.; MAURI, A. N. Edible films and coatings containing bioactives. **Current Opinion in Food Science**, [Oxford], v. 5, p. 86-92, 2015.
- SANTANA, R. F. **Desenvolvimento e caracterização de bioplásticos a base de amido da semente de jaca plastificados com glicerol ou sorbitol**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.
- ZAVAREZE, E. R.; HALAL, S.; PEREIRA, J. M.; RADUNZ, A.; ELIAS, M. C.; DIAS, A. R. G. Caracterização química e rendimento de extração de amido de arroz com diferentes teores de amilose. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 5, p. 24-30, 2009.
- ZHU, F. Structure, properties, and applications of aroid starch. **Food Hydrocolloids**,