



## Avaliação da digestibilidade de dextrina tartarato de mandioca em modelo *in vitro*

### *Evaluation of cassava tartrate dextrin digestibility in an in vitro model*

Ana Letícia Back\*, Deisy Alessandra Drunkler†, Laura Luisi Antunes‡,  
Manuel Salvador Vicente Plata-Olviedo§

#### RESUMO

A mandioca é uma importante fonte de amido produzida no Brasil, a partir da qual pode-se obter dextrina tartarato mediante hidrólise do amido com tratamento térmico em presença de ácido tartárico. Estudos apontam que dextrinas podem apresentar propriedade prebiótica, ou seja, não ser digerida nem metabolizada no trato digestório humano, resultando em alterações positivas na microbiota intestinal e, consequentemente, beneficiando o organismo humano. Assim, o estudo teve como objetivo avaliar a resistência da dextrina tartarato de mandioca frente às condições do trato digestório humano em condições *in vitro*. As amostras de dextrina tartarato de mandioca, juntamente com os controles positivos para prebióticos (inulina e oligofrutose), nas concentrações de 15 g.L<sup>-1</sup> e 30 g.L<sup>-1</sup>, foram submetidas a quantificação de carboidratos totais antes e redutores antes e após a digestibilidade *in vitro* para, a partir destes resultados, calcular o grau de hidrólise. A dextrina tartarato de mandioca apresentou maior resistência quando utilizada em concentrações de 30 g.L<sup>-1</sup> (12,01 ± 0,67%). A resistência a digestão é um dos parâmetros empregados para se afirmar o efeito prebiótico de uma substância em estudo; portanto, esses resultados demonstram um provável potencial uso da dextrina tartarato de mandioca como prebiótico.

**Palavras-chave:** atividade prebiótica, digestibilidade, trato digestório.

#### ABSTRACT

Cassava is an important source of starch produced in Brazil, from which dextrin tartrate can be obtained by hydrolysis of starch with heat treatment in the presence of tartaric acid. Studies show that dextrans may have prebiotic properties, that is, they cannot be digested or metabolized in the human digestive tract, resulting in positive changes in the intestinal microbiota and, consequently, benefiting the human body. Thus, the study aimed to evaluate the resistance of cassava dextrin tartrate to the conditions of the human digestive tract under *in vitro* conditions. Cassava tartrate dextrin samples, together with positive controls for prebiotics (inulin and oligofructose), at concentrations of 15 g.L<sup>-1</sup> and 30 g.L<sup>-1</sup>, were subjected to quantification of total carbohydrates before and redutores before and after digestibility *in vitro* to calculate the degree of hydrolysis. Cassava tartrate dextrin showed greater resistance when used at concentrations of 30 g.L<sup>-1</sup> (12.01 ± 0.67%). Resistance to digestion is one of the parameters used to confirm the prebiotic effect of a substance under study; therefore, these results demonstrate a likely potential use of cassava tartrate dextrin as a prebiotic.

**Keywords:** prebiotic activity, digestibility, digestive tract.

\* Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil; ana.leticia.back@hotmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira; deisyadrunkler@gmail.com

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil; lauraantunes0495@gmail.com

§ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão; mapaov@utfpr.edu.br



## 1 INTRODUÇÃO

Os alimentos são fontes de nutrientes básicos para o organismo humano e alguns também são provedores de benefícios à saúde, além do nutricional. Estes alimentos são conhecidos como alimentos funcionais, pois apresentam constituintes que podem auxiliar no controle do colesterol, triglicerídeos, nas funções gastrointestinais e na ativação da microbiota intestinal (BRASIL, 2021). O estímulo ao desenvolvimento de uma microbiota intestinal tem se destacado devido seus efeitos benéficos à saúde; assim, componentes como os probióticos e prebióticos vem ganhando destaque no desenvolvimento de alimentos funcionais (FONTELES; RODRIGUES, 2018).

Por definição, os probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados diariamente na quantidade e de forma adequada, conferem benefícios a saúde do hospedeiro (HILL, *et al.* 2014). O uso de probióticos pode trazer benefícios preventivos e terapêuticos uma vez que podem melhorar a composição da microbiota intestinal (SILVA, *et al.* 2020), o que resulta no aumento da resposta imune do organismo, resistência contra patógenos (TONINI; VAZ; MAZUR, 2020), aumento da produção de vitaminas (ANTUNES; RIBEIRO, 2019) e da absorção de minerais (SAAD, 2006), entre outros fatores.

Uma das formas de aumentar o número de probióticos no organismo humano é através do consumo de prebióticos, que podem ser definidos como ingredientes alimentares que não são digeríveis e metabolizados pelo trato digestório humano, mas podem ser seletivamente fermentados por microrganismos benéficos, como os probióticos, resultando em alterações positivas no organismo do hospedeiro (DAVANI-DAVARI *et al.*, 2019), como inibição da multiplicação de microrganismos patogênicos e estímulo da atividade de bactérias desejáveis (SAAD, 2006). Destes se destacam a inulina, oligofrutose, fruto-oligossacarídeos e as dextrinas (MOHANTY, 2018).

As dextrinas são carboidratos de baixo peso molecular obtidas pela degradação parcial de um amido em estado seco, quando submetido a tratamento térmico em presença de um ácido (SILVA *et al.*, 2014). No Brasil, a mandioca é uma fonte de amido que se sobressai devido à sua produção em grande quantidade, em todo território nacional. O amido obtido da mandioca pode ser modificado pela hidrólise com ácido tartárico produzindo dextrina tartarato de mandioca (VIELL, 2015). Estudos foram realizados e apresentaram resultados promissores do potencial prebiótico da dextrina produzida a partir do amido de batata na presença de ácido tartárico (BARCZYNSKA *et al.*, 2012); no entanto, não se encontraram estudos acerca do potencial prebiótico da dextrina tartarato de mandioca.



Para afirmar o efeito prebiótico de um ingrediente alimentar é necessário garantir alguns critérios, tais como: resistir a passagem pelo trato digestório e estimular seletivamente o crescimento e a atividade dos microrganismos benéficos intestinais (GIBSON *et al.*, 2017). Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar a digestibilidade *in vitro* da dextrina tartarato de mandioca para determinação da atividade prebiótica.

## 2 MÉTODOS

### 2.1 Avaliação da digestibilidade *in vitro* da dextrina tartarato de mandioca

Foram utilizadas amostras de inulina (*Raftiline GR*, *Orafti®*, *Mannheim*, Alemanha) e oligofrutose (*Raftilose P95*, *Orafti®*, *Mannheim*, Alemanha) como controles positivos; a dextrina tartarato de mandioca foi produzida conforme metodologia descrita por Viell (2015); utilizou-se também glicose como controle negativo e para a construção da curva padrão.

Tanto a dextrina tartarato de mandioca quanto os controles positivos foram diluídos em água destilada nas concentrações de 15 g.L<sup>-1</sup> e 30 g.L<sup>-1</sup> e, em seguida, submetidas a simulação das condições do trato digestório *in vitro*, seguindo metodologia descrita por Alburqueque *et al.* (2020).

### 2.2 Quantificação dos carboidratos

As amostras foram submetidas a análise de açúcares totais pelo método de Antrona (OSBORNE; VOOGT, 1986) antes da digestão *in vitro*. O teor de açúcares redutores foram quantificados antes e após a digestão *in vitro* utilizando o método de Somogyi-Nelson (DEMIATE *et al.*, 2002).

### 2.3 Determinação do grau de hidrólise

Para a determinação do grau de hidrólise (%) das amostras, a metodologia descrita por Nowak *et al.* (2018) foi empregada, utilizando a Eq. (1), onde o grau de hidrólise é o quociente da quantidade de açúcar redutor liberado pela diferença entre a quantidade de açúcar redutor inicial e após o processo de digestão *in vitro*.

$$\text{Grau de Hidrólise} = \frac{\text{Açúcar redutor liberado}}{\text{Teor total de açúcar} - \text{Teor de açúcar redutor inicial}} \times 100\% \quad (1)$$

### 2.4 Análise estatística

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e, quando detectado diferença significativa acima de 5% de confiança, ao Teste de Tukey utilizando o programa *Minitab*.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de hidrólise da dextrina tartarato de mandioca e das amostras prebióticas (inulina e oligofrutose) e não prebiótica (glicose), utilizadas como controles positivos e negativo, respectivamente, determinados após a digestibilidade *in vitro*, em diferentes concentrações (15 e 30 g L<sup>-1</sup>), estão demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1- Percentual de hidrólise dos carboidratos após a digestibilidade *in vitro***

Amostra	Concentração (g L <sup>-1</sup> )	Grau de hidrólise (%)
Glicose	15	100,00 ± 0,29 <sup>a</sup>
	30	100,00 ± 1,01 <sup>a</sup>
Inulina	15	0,06 ± 1,76 <sup>e</sup>
	30	4,32 ± 1,89 <sup>d</sup>
Oligofrutose	15	2,81 ± 5,40 <sup>de</sup>
	30	5,51 ± 0,82 <sup>d</sup>
Dextrina tartarato de mandioca	15	20,34 ± 0,28 <sup>b</sup>
	30	12,01 ± 0,67 <sup>c</sup>

<sup>a,b</sup> Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na mesma coluna não diferem ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Fonte: Autoria própria (2021)

A atividade prebiótica de um composto pode ser avaliada através da resistência deste à acidez gástrica e à hidrólise enzimática do trato digestório, sendo capaz de, ao chegar no trato digestório intacto estimular a atividade de bactérias intestinais benéficas (SEIFERT, WATZL, 2007). A dextrina tartarato de mandioca apresentou grau de hidrólise superior ao das amostras reconhecidamente prebióticas; porém, inferior a glicose utilizada como controle negativo. Quando avaliada as concentrações testadas, foi verificado que um aumento na concentração de dextrina tartarato de mandioca resultou num menor valor do percentual de hidrólise (Tabela 1).

No presente estudo, cerca de 88% e 79% da dextrina tartarato nas concentrações de 30 g.L<sup>-1</sup> e 15 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente, não foram hidrolisadas. Resultados similares foram encontrados por Nor *et al.* (2016) ao analisar a digestibilidade do resíduo de côco, sendo que este apresentou 88% de resistência no processo de digestão *in vitro*. Por sua vez, Majeed *et al.* (2018) ao avaliarem a atividade prebiótica de galactomanas extraídas de semente de feno grego obtiveram 100% de resistência ao sistema gástrico *in vitro*.

Segundo Saad (2006), menos de 10% da inulina e oligofrutose são absorvidos durante a digestão podendo, portanto, serem posteriormente fermentados no cólon. Desta forma, a utilização de dextrina tartarato de mandioca na concentração de 30 g.L<sup>-1</sup> aproxima-se do descrito na literatura para os controles positivos. Os resultados obtidos demonstram que um alto percentual não é digerido no trato digestório, o que sugere que a



dextrina tartarato de mandioca possa ser capaz de passar pelo estômago e atingir o colón de forma a estimular a atividade de bactérias benéficas do organismo.

#### 4 CONCLUSÃO

A dextrina tartarato de mandioca apresentou resistência as condições de digestibilidade *in vitro* o que sugere seu potencial uso como prebiótico na concentração estimada de 30 gL<sup>-1</sup>. No entanto, para confirmar o efeito prebiótico é necessário avaliar seu comportamento no crescimento de microrganismos reconhecidamente probióticos e análises complementares *in vivo*.

#### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica à primeira autora, à UTFPR pela Bolsa de Mestrado à terceira autora e à Central Analítica Multiusuário de Medianeira (CEANMED) do campus Medianeira da UTFPR.

#### REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T. M. R., **Potencial prebiótico de farinhas de diferentes cultivares de batata-doce (Ipomoea batatas L.) em sistemas de fermentação in vitro**. 2020. 122 f. Tese (Doutorado em ciência da nutrição) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

ANTUNES, J. M.; RIBEIRO, G. A prevenção quaternária e o microbioma de crianças e adolescentes. **International Journal of Developmental and Educational Psychology**, n 2, p. 173-176, set. 2019.

BARCZYNSKA, R. *et al.* The tartaric acid-modified enzyme-resistant dextrin from potato starch as potential prebiotic. **Journal of Functional Foods**, v. 4, n. 4, p. 954-962, out. 2012.

BRASIL. ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Nacional. **Alimentos funcionais e novos alimentos**. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas\\_anvisa.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2021.

DAVANI-DAVARI, D. *et al.* Prebiotics: definition, types, sources, mechanisms, and clinical applications. **Foods**, v. 8, n. 3, p. 92, mar. 2019.

DEMIATE, I. M. *et al.* Determinação de açúcares redutores e totais em alimentos: comparação entre método colorimétrico e titulométrico. **Publicatio UEPG- Ciências Exatas e da Terra, C. Agrárias e Engenharias**, v.8, n. 1, p. 65-78, ago. 2002.



FONTELES, T. V.; RODRIGUES, S. Prebiotic in fruit juice: processing challenges, advances, and perspectives. **Current Opinion in Food Science**, v. 22, p. 55–61, 2018.

GIBSON, G. R. *et al.* Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature reviews Gastroenterology & hepatology**, v. 14, n. 8, p. 491-502, 2017.

HILL, C. *et al.* Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature reviews Gastroenterology & hepatology**, v. 11, n. 8, p. 506-514, 2014.

MAJEED, M. *et al.* Galactomannan from *Trigonella foenum-graecum* L. seed: Prebiotic application and its fermentation by the probiotic *Bacillus coagulans* strain MTCC 5856. **Food Science and Nutrition**, v. 6, n. 3, p. 666-673, fev. 2018.

MOHANTY, D. *et al.* Prebiotics and symbiotic: Recent concepts in nutrition. **Food Bioscience**, v. 26, p. 152-160, 2018.

NOR, N. A. N. M. *et al.* Defatted coconut residue crude polysaccharides as potential prebiotics: study of their effects on proliferation and acidifying activity of probiotics in vitro. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, n. 1, p. 164-173, jan. 2017.

NOWAK, R. *et al.* The preliminary study of prebiotic potential of Polish wild mushroom polysaccharides: The stimulation effect on Lactobacillus strains growth. **European Journal of Nutrition**, v. 57, n. 4, p. 1511-1521, 2018.

OSBORNE, D. R.; VOOGT, P. **Análisis de los nutrientes de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1978.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 1-16, 2006.

SEIFERT, S.; WATZL, B. Inulina e oligofrutose: Revisão de dados experimentais sobre modulação imunológica. **Journal of Nutrition**, v. 137, p. 2563–2567, 2007.

SILVA, D. M. *et al.* Structural analysis of dextrans and characterization of dextrin-based biomedical hydrogels. **Carbohydrate Polymers**, v. 114, p. 458-466, 2014.

TONINI, I. G. O.; VAZ, D. S. S.; MAZUR, C. E. Eixo intestino-cérebro: relação entre a microbiota intestinal e desordens mentais. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 9, n. 7, p. e499974303, maio 2020.

VIELL, F. L. G. **Obtenção e Caracterização de Amido de Mandioca Modificado com Ácido Tartárico**. 2015. 56 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.