



Propriedades funcionais da mucilagem das folhas da *Talinum paniculatum*

Functional properties of mucilage from *Talinum paniculatum* leaves

Luisa Fernanda Ribeiro Figueiredo¹, Caroline Toigo Marcon², Larissa Cristina de Souza Gabarron Bargas³, Luiza Sousa de Castro⁴, Cristiane Canan⁵

RESUMO

A tendência atual é a alimentação saudável, com substituição de produtos industrializados por alimentos orgânicos, livres de agrotóxicos, hormônios e aditivos químicos artificiais. A planta alimentícia não convencional (PANC) *Talinum paniculatum*, popularmente conhecida como “beldroegão” e “major-gomes”, é encontrada em todo território brasileiro e apresenta alto teor de proteína, potássio e zinco. Associando também a capacidade da mucilagem em absorver água e aumentar o seu volume, o objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades funcionais da mucilagem extraída das folhas de *T. paniculatum* e seu potencial para aplicação em alimentos como um aditivo natural. Foram feitas as análises de solubilidade, capacidade de absorção e retenção de água, comportamento reológico, capacidade de formação e estabilidade de espuma. A mucilagem das folhas de *T. paniculatum* apresentou resultados positivos para a possível aplicação como aditivo alimentar natural. Estudos sobre o condicionamento, estabilidade e aplicação nos alimentos são necessários a fim de ampliar os conhecimentos sobre esta PANC e contribuir para o seu consumo.

PALAVRAS-CHAVE: aditivos; extração; indústria de alimentos.

ABSTRACT

The current trend is healthy eating, replacing industrialized products with organic foods, free from pesticides, hormones and artificial chemical additives. Unconventional food plant (UFP) *Talinum paniculatum*, popularly known as “beldroegão” and “major-gomes”, is found throughout Brazil and has high protein, potassium and zinc content. Also associating the ability of mucilage to absorb water and increase its volume, the objective of this work was to evaluate the functional properties of mucilage extracted from *T. paniculatum* leaves and its potential for application in foods as a natural additive. Analyzes of solubility, water absorption and retention capacity, rheological behavior, foam formation capacity and stability were carried out. The mucilage of *T. paniculatum* leaves showed positive results for possible application as a natural food additive. Studies on conditioning, stability and application in foods are necessary to expand knowledge about this UFP and contribute to its consumption.

KEYWORDS: additives; extraction; food industry.

INTRODUÇÃO

¹ Bolsista da Fundação Araucária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: luisafigueiredo@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 4751725873320356.

² Bolsista da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: carolinetmarcon@hotmail.com. ID Lattes: 2834050741271101.

³ Bolsista da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: larissabargas1304@gmail.com. ID Lattes: 3836564858378103.

⁴ Bolsista da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: luizacastro@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 6535210551520770.

⁵ Docente no Departamento de Engenharia de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: canan@utfpr.edu.br. ID Lattes: 8339407820444710.



A busca e o consumo por alimentos mais saudáveis têm aumentado, diante disso, o uso de aditivos alimentares naturais vem ganhando destaque e preferência pelos consumidores globais. No momento atual, a tendência é a alimentação saudável, com substituição de produtos industrializados por alimentos orgânicos, livres de agrotóxicos, hormônios e aditivos químicos artificiais, mesmos que, normalmente serem acompanhados de preços mais altos (GOUVEIA, 2006).

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's), são plantas que possuem uma ou mais partes que podem ser utilizadas na alimentação humana, podendo ser consideradas invasoras ou espontâneas, pois não há necessidade de manejo, e usualmente não são consumidas pela grande maioria de uma população. Além disso, as PANC's geralmente apresentam teores de proteínas, sais minerais, fibras e propriedades antioxidantes significativas (KINNUP; BARROS, 2008). Portanto, é fundamental maior conhecimento científico sobre sua aplicação alimentar e benefícios do seu valor nutricional.

A *Talinum paniculatum*, popularmente conhecida como “beldroegão” e “major-gomes”, é encontrada em todo território brasileiro e possui variação de 30 a 60 centímetros de altura, pouco ramificada e dispõe grandes quantidades de sementes leves e pequenas, possibilitando a proliferação espontânea (WITT et. al, 2022). Segundo a Embrapa (2017): “as folhas e brotos podem ser consumidos em saladas, refogados, ensopados e como ingrediente para fabricação de pães, bolos, suflês e cremes. Além de apresentar alto teor de proteína, possui elevado teor de potássio e zinco”. Desta forma, este trabalho objetivou-se estudar as propriedades funcionais da mucilagem extraída das folhas de *Talinum paniculatum*.

MÉTODOS

1) Extração

Para a extração da mucilagem, foram pesadas 500 g das folhas já higienizadas da *Talinum paniculatum* coletadas na cidade de Medianeira – PR (25°17'49.5"S 54°06'51.9"W), em seguida, foram trituradas com água destilada no liquidificador tipo Blender (Colombo, AR, 2L, Brasil), na proporção 1:1 (p/v). Logo após, foi feita a medição do pH da solução e agitou-se em temperatura ambiente (25 °C) para completa hidratação no agitador de pás (Fisatom) a 700 rpm por 10 min. Em seguida foi feita a hidratação da solução por 24 h em geladeira a 4 °C, e após este período, passou-se a amostra em uma peneira grossa (43 µm). O resíduo retido na peneira foi reservado para a segunda extração, seguindo o mesmo procedimento descrito, e o líquido foi transferido para tubos Falcon e centrifugados na centrífuga (Cientec, CT 5000R, Brasil) a 6000 rpm por 15 min a 15 °C. O sobrenadante foi distribuído em placas de Petri e levado para a estufa (Cienlab, CE-205/100, Brasil) a 50 °C até peso constante.

2) Solubilidade

Em triplicata, foram pesados 0,25 g de mucilagem e solubilizados em 5 mL de água destilada à temperatura ambiente (25 °C) por 10 min, utilizando o vórtex (Vortex, IKA, Staufen, Alemanha) para agitação. A solução foi centrifugada na centrífuga (Cientec, CT 5000R, Brasil) em tubos Falcon (15 mL) a 25 °C durante 15 min a 3500 rpm. Posteriormente, o sobrenadante foi coletado em cadinhos previamente secos e tarados e levados para estufa (Cienlab, CE-205/100, Brasil) até peso constante a 105 °C. A solubilidade foi calculada usando a seguinte equação (1):



$$\text{Solubilidade (\%)} = \left(\frac{\text{Massa do sobrenadante}}{\text{Massa da amostra}} \right) \times 100 \quad (1)$$

3) Capacidade de Retenção e Absorção de Água

Para capacidade de retenção de água foi pesado 1 g de amostra em triplicata, agitou-se em 10 mL de água ultrapura (MS 2000, Gehaka, Brasil) por 1 min e logo após, a suspensão foi centrifugada na centrífuga (Cientec, CT 5000R, Brasil) por 3500 rpm em 30 min. Com o volume do sobrenadante coletado, a capacidade de retenção de água foi expressa na Equação (2):

$$\text{Capacidade de Retenção de Água (\%)} = \left(\frac{\text{Massa de água sobrenadante}}{\text{Massa de mucilagem}} \right) \quad (2)$$

Para avaliar a capacidade de absorção de água, pesou-se 1 g da mucilagem, em triplicata, em um tubo Falcon (15 mL) e adicionou-se 10 mL de água ultrapura (MS 2000, Gehaka, Brasil), agitando-o por 1 min no vórtex (Vortex, IKA, Staufen, Alemanha) e foi deixado em repouso por 30 min. Em seguida, a amostra foi centrifugada na centrífuga (Cientec, CT 5000R, Brasil) a 3500 rpm por 15 min em temperatura ambiente (25 °C). O sobrenadante foi drenado e pesou-se o resíduo final em balança analítica (Bel Engineering, L203i, Monza, Itália). Considerou-se o conteúdo de água absorvido pela mucilagem. Os resultados foram determinados conforme Equação 3 expressa em g de água absorvidos por 100 g (%) de mucilagem.

$$\text{Capacidade de Absorção de Água (\%)} = \left(\frac{\text{Massa de água absorvida}}{\text{Massa de mucilagem}} \right) \quad (3)$$

4) Capacidade de Formação de Espuma

Pesou-se 0,5 g de mucilagem, em triplicata, foram dispersos em 30 mL de solução tampão fosfato (pH 4, 6 e 8). Em seguida, as soluções foram reservadas para completa hidratação, por 24 h em geladeira a 4 °C, e com auxílio de um *mixer* (KEA30CQ, KitchenAid, Estados Unidos), foram batidas por 5 min até a formação de espuma. As suspensões foram transferidas para provetas e o volume da espuma foi anotado após 30 s, 5 min, 10 min, 20 min e 30 min. A capacidade de formação de espuma e a estabilidade da espuma foram expressas, respectivamente, nas Equações (4) e (5):

$$\text{Capacidade de Formação de Espuma (\%)} = \left(\frac{\text{Volume inicial da espuma}}{\text{Volume total de suspensão}} \right) \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Estabilidade de Espuma (\%)} = \left(\frac{\text{Volume da espuma após o tempo}}{\text{Volume total de suspensão}} \right) \times 100 \quad (5)$$

5) Reologia

As amostras de mucilagem foram analisadas no viscosímetro DV-III Ultra (Brookfield, Middleboro, EUA), acoplado com um banho termostático (TC-602, Brookfield) e o programa computacional Rheocalc V33 (Brookfield). Utilizou-se temperatura de análise de 20 °C numa rampa ascendente e descendente de 7 velocidades (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 rpm). As amostras foram analisadas com o spindle SC4-34. Cada velocidade foi mantida por 3 minutos, e ao final foram coletados os dados da viscosidade aparente, tensão de cisalhamento e taxa de cisalhamento para plotagem dos reogramas.

RESULTADOS DE DISCUSSÕES



Após a primeira e segunda extração de mucilagem das folhas de *T. paniculatum* foi possível obter um rendimento de 2% (base seca). Para as médias finais da análise de solubilidade, capacidade de retenção de água (CRA) e absorção de água (CAA) pela mucilagem extraída, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises de solubilidade, capacidade de retenção e absorção de água

	Solubilidade (%)	CRA (%)	CAA (%)
Média	73,69 ± 1,5	3,39 ± 0,14	326,43 ± 12,47

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A solubilidade final apresentou valor superior quando comparada a solubilidade da mucilagem de *Pereskia aculeata* MILLER, popularmente conhecida como Ora-Pro-Nóbis, sendo de 18,86% - 20,68% de solubilidade (LISE, 2021). Os resultados da análise de capacidade de formação de espuma (CFE) e estabilidade de espuma (CEE) estão apresentados na Tabela 2, com os respectivos tempos e pH de estudo.

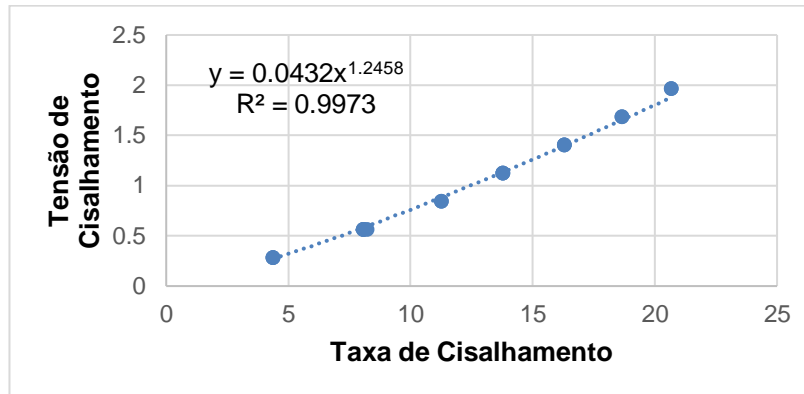
Tabela 2 – Resultados das análises de capacidade de formação e estabilidade de espuma

(%)	pH 4	pH 6	pH 8
CFE	355,6	353,3	362,2
CEE 30s	106,7	106	108,7
CEE 5 min	95,8	96,5	95,7
CEE 10 min	97,5	98,9	89,8
CEE 20 min	98,3	93,9	88,1
CEE 30 min	99,1	98,8	98,8

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

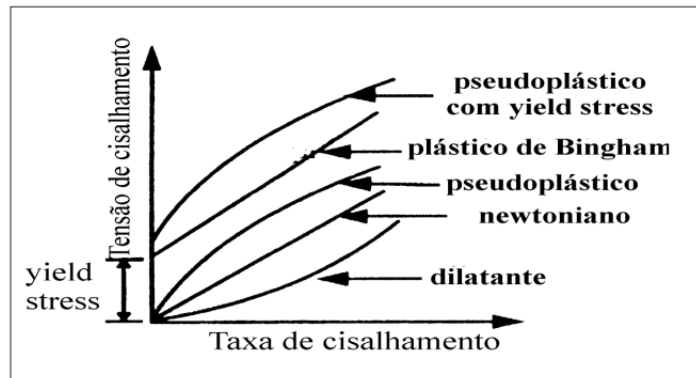
Observa-se que para a capacidade de formação de espuma o pH 8 apresentou os melhores resultados e as médias finais da análise foram superiores ao valor do cacto *Opuntia ficus-indica* encontrada por Mendes et al. (2022), que foi de 37,5%. Para os fluidos Newtonianos, a tensão de cisalhamento é diretamente proporcional à taxa de deformação e a constante de proporcionalidade é a viscosidade do fluido, já para os fluidos não-Newtonianos a constante de proporcionalidade depende da taxa de deformação e é conhecida como viscosidade aparente (RAO, 2007). Para a mucilagem de *Talinum paniculatum* o resultado da avaliação do comportamento reológico pela curva de escoamento, estabelecido em função da tensão e taxa de cisalhamento, como evidenciado na Figura 1, caracteriza-o como um fluido newtoniano, como exemplificado na Figura 2.

Figura 1 – Curva de Escoamento



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Figura 2 – Comportamentos Reológicos



Fonte: Kawatra et. al (1996).

CONCLUSÃO

Embora o rendimento da mucilagem extraída das folhas de *T. paniculatum* obteve um percentual inferior a 5%, suas propriedades funcionais apresentaram resultados positivos e favoráveis, validando um bom desempenho estrutural para sua possível aplicação como aditivo em alimentos, tal como, a relação da capacidade de absorção e retenção de água para alimentos viscosos, como molhos e sopas, e a capacidade de formação e estabilidade de espuma para pães e bolos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao programa de iniciação científica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação Araucária pela concessão da bolsa, assim como a Central Analítica Multiusuário de Medianeira (CEANMED) pela disponibilidade dos equipamentos, permitindo a realização deste trabalho.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS



BORGES, C. K. G. D; SILVA, C. C. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): a divulgação científica das espécies na cidade de Manaus, AM. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 4, n. 11, 2018.

EMBRAPA. **Hortaliças não convencionais. Hortaliças tradicionais: Major-gomes**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 1 Folder. Equipe técnica: Neide Botrel, Nuno Rodrigo Madeira, Raphael Augusto de Castro e Melo, Geovani Bernardo Amaro, Embrapa Hortaliças. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1071175/hortaliças-naoconvencionais-hortaliças-tradicionais-major-gomes>. Acesso em: 02 set. 2023

GOUVEIA, F. **Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos**. *Inovação Uniemp*. 2006, v. 2, n. 5, p. 32-37. ISSN 1808-2394.

KAWATRA, S. K.; BAKSHI, A. K. On-line measurement of viscosity and determination of flow types for mineral suspensions. **International Journal of Mineral Processing**. v. 47, p. 275-283, 1996.

KINUPP, V. F.; DE BARROS, I. B. I. Protein and mineral contents of native species, potential vegetables, and fruits. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 846–857, 2008.

LISE, C. C. **Mucilagem da Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* MILLER): Aplicação em emulsionado cárneo e avaliação das propriedades funcionais mediante diferentes condições de secagem**. 2021. 89 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021.

MENDES, L. M. *et al.* **Caracterização físico-química e propriedades funcionais da mucilagem dos cactos *Opuntia físcus-indica* e *Ocereus jamacaru***. Maringá: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, 2022. 4 p. Disponível em: <http://www.eaic.uem.br/eaic2022/anais/artigos/5546.pdf>. Acesso em: 1 set. 2023.

MENEZES, F. D. A. B. **Planta alimentícia não convencional (PANC): Caracterização de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn**. 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

RAO, M. A. **Rheology of Fluid and Semisolid Foods: Principles and Applications**. Food Engineering series, v. 2, p. 482. New York, USA: Springer, 2007.

SEGURA-CAMPOS, M.R.; ACOSTA-CHI, Z.; ROSADO-RUBIO, G.; CHEL-GUERRERO, L.; BETANCUR-ANCONA, D. Whole and crushed nutlets of chia (*Salvia hispanica*) from Mexico as a source of functional gums. **Food Science and Technology**. v. 34, n. 4, p. 701- 709, 2014.

WITT, N. G. P. M. *et al.* **PANCs Soberania alimentar**. 1ª Edição. Curitiba, PR: Editora Escolha Certa, 2022. ISBN 978-65-87217-50-5.