

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

Caracterização físico-química da farinha de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata Miller*)

Sofia Gabrielly Soares Coli¹, Kênio Alves Gonçalves², Emanuel Carlos Rodrigues³

¹ Discente em curso Técnico em Alimentos, Bolsista PIBIFSP, coli.sofia@aluno.ifsp.edu.br

² Discente do curso de Licenciatura em Química, Bolsista PIBIFSP, kenio.a@aluno.ifsp.edu.br

³ Docente do curso Técnico em Alimentos e Licenciatura em Química, Orientador PIBIFSP, emanuelbarreos@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.07.01.02-9 Química, Física, Físico-Química e Bioquímica dos Alim. e das Mat.-Primas Alimentares

RESUMO: A *Pereskia aculeata Miller*, popularmente conhecida Ora-Pro-Nóbis (OPN), é caracterizada como uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC), com elevado teor nutricional, rica em proteínas, vitaminas, fibras e compostos bioativos que apresentam propriedades antioxidantes. Assim, a OPN pode se constituir numa matéria-prima importante para a indústria alimentícia, com aplicações diversas, em especial na panificação; entretanto, o seu potencial nessa área ainda é pouco explorado, e a literatura apresenta somente alguns trabalhos referentes à caracterização físico-química da farinha de Ora-Pro-Nóbis. Dentro desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química da farinha de Ora-Pro-Nóbis e comparar os resultados obtidos com a literatura, a fim de aumentar o conhecimento sobre a planta e incentivar seu consumo na alimentação humana.

PALAVRAS-CHAVE: PANC; Propriedades nutricionais, antioxidante, análise química.

Physicochemical characterization of Ora-Pro-Nóbis flour (*Pereskia aculeata Miller*)

ABSTRACT: *Pereskia aculeata Miller*, popularly known as Ora-Pro-Nóbis, is characterized as an unconventional food plant (UFP), with high nutritional content, rich in proteins, vitamins, fiber and bioactive compounds that have antioxidant properties. Thus, OPN can be an important raw material for the food industry, with diverse applications, especially in baking; however, its potential in this area is still little explored, and the literature presents only a few works referring to the physical-chemical characterization of Ora-Pro-Nóbis flour. Within this context, the present work aimed to characterize the physical-chemical characteristics of Ora-Pro-Nóbis flour and compare the results obtained with the literature, in order to increase knowledge about the plant and encourage its consumption in human consumption.

KEYWORDS: PANC's; nutritional properties, antioxidant, chemical analysis

INTRODUÇÃO

A Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata Miller*), uma PANC originária do continente americano e pertencente à família das cactáceas, destaca-se pelo seu alto teor de proteína e ausência de toxicidade, tornando-se um ingrediente valioso na alimentação, e utilizado em farinhas, saladas e sopas (Almeida et al., 2023; Souza, 2021; Duarte; Hayashi, 2005). O uso medicinal da planta inclui benefícios no tratamento de anemia, câncer, cicatrização, osteoporose e constipação intestinal (Freitas et al., 2021).

A produção de farinha de Ora-Pro-Nóbis, geralmente realizada por métodos convencionais, pode ser otimizada com técnicas alternativas de secagem para melhor preservação de suas

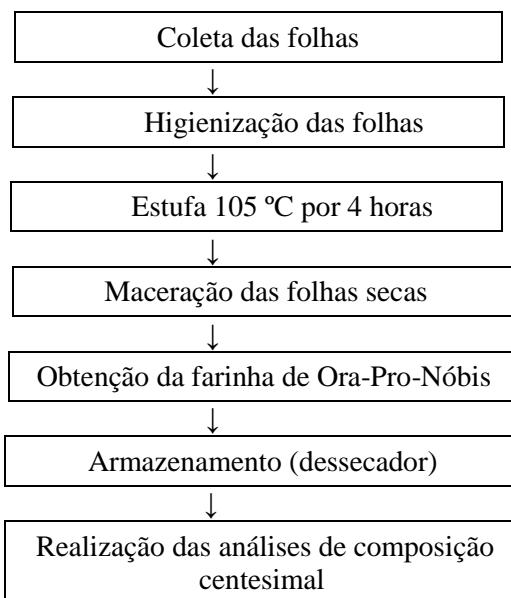
propriedades (Sousa, 2021). Este estudo visa caracterizar a farinha de Ora-Pro-Nobis, analisando suas propriedades físico-químicas para promover seu consumo e aplicação na alimentação humana.

MATERIAL E MÉTODOS

Colheita e processamento da amostra

Quatro coletas de folhas de *Pereskia aculeata Miller* foram conduzidas nos dias 23 de abril, 30 de abril, 14 de maio e 20 de junho de 2024, em três indivíduos distintos, localizados nos municípios de Barretos-SP e Planura-MG. Subsequentemente, as folhas foram higienizadas em água corrente e após esse processo foram submetidas à secagem em estufa a uma temperatura de 105°C por um período de quatro horas. Posteriormente, as folhas secas foram maceradas utilizando-se almofariz e pistilo. A partir deste processo, obteve-se a amostra de farinha de Ora-Pro-Nobis (OPN), a qual foi acondicionada em bêquer devidamente armazenada dentro de um dessecador. A Figura 1 apresenta o fluxograma de obtenção de farinha.

Figura 1: Fluxograma de obtenção de farinha de Ora-Pro-Nóbis



A Figura 2 apresenta folhas da planta, bem como a amostra de sua farinha.

Figura 2. A) Folhas de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata Miller*) após a coleta e a higienização. B) Farinha de Ora-Pro-Nobis



Caracterização Físico-química da farinha de Ora-Pro-Nóbis

As respectivas análises de umidade, cinzas, acidez total titulável (ATT), potencial hidrogeniônico (pH) e teores lipídios, proteínas e carboidratos foram realizadas em triplicata, conforme a *Association of Official Analytical Chemist* (AOAC, 2000) e foram baseadas conforme as metodologias de análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Determinação de umidade

A determinação de umidade foi realizada pelo método gravimétrico, sendo pesadas em cápsulas de porcelana e balança analítica, em triplicata. As amostras foram aquecidas em estufa, em uma temperatura de 80 °C durante um período de 48 horas. Após a desidratação, as cápsulas de porcelana foram pesadas novamente e em seguida, realizados os cálculos referentes a perda de massa de água, conforme as equações (1) e (2):

$$\% \text{ Massa Seca} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100 \quad (1)$$

Em que:

% Massa seca é a porcentagem de massa seca.

P_i é a massa inicial.

P_f é a massa final.

$$\% \text{ Umidade} = 100 - \text{MS} \quad (2)$$

Em que:

% Umidade é a porcentagem de umidade.

100 é igual ao percentual total.

MS é igual a massa seca.

Determinação do teor de cinzas percentual (%)

A determinação do teor de cinzas percentual (%) foi realizada por meio do método gravimétrico. Para esse procedimento, as amostras foram submetidas a incineração em uma mufla a 600 °C até que ocorre total incineração da matéria orgânica. Após o resfriamento em dessecador, pesaram novamente os cadinhos contendo as cinzas residuais. Em seguida, realizados os cálculos, a fim de verificar o teor de conteúdo mineral das amostras, conforme a equação (3):

$$\text{Teor de cinzas}(\%) = \frac{N}{P} \times 100 \quad (3)$$

Em que:

Teor de cinzas (%) é a porcentagem de cinzas.

N é o peso das cinzas.

P é o peso da amostra seca (g).

Determinação de lipídios pelo método Soxhlet

A determinação dos lipídios foi realizada utilizando o método Soxhlet com éter de petróleo como solvente. Após o processo, o éter de petróleo foi removido. O resíduo lipídico foi então pesado e o teor de lipídios foi calculado. Este valor representou a quantidade total de lipídios presente na amostra analisada, conforme a equação (4)

$$\text{Teor de lipídios}(\%) = \frac{P_i - P_f}{P_a} \times 100 \quad (4)$$

Em que:

Teor de lipídios (%) é a porcentagem do teor de lipídeos.

P_i é a massa inicial.

P_f é a massa final.

P_a é a massa da amostra.

Determinação do Potencial Hidrogeniônico (pH)

Para a determinação do pH das amostras de farinha de Ora-Pro-Nóbis, seguiu-se a metodologia descrita no manual do Instituto Adolfo Lutz (2008). O eletrodo de um pHmetro calibrado

foi imerso nas soluções em triplicata. Foi calculada a média aritmética de três leituras de pH, bem como o desvio padrão dos resultados da análise.

Determinação da Acidez titulável total (ATT)

A determinação da acidez titulável total (ATT) foi realizada por titulação com uma solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 mol/L, até que o pH da solução atingisse 8,2. A acidez titulável total foi expressa em ácido cítrico (g/100 g amostra). O cálculo para determinação da Acidez titulável total, expressa em ácido cítrico, foi feita conforme a equação (5):

$$ATT(\%) = \frac{V \times C \times ME}{m} \times 100 \quad (5)$$

Em que:

V representa o volume de NaOH 0,1 mol/L utilizado na titulação (em mL).

C é a concentração molar da solução de NaOH (0,1 N).

ME é a massa equivalente do ácido cítrico (0,064 g/meq).

m é a massa da amostra em gramas.

Determinação de Proteínas

Para a determinação do teor de Proteínas, foi realizado o método de Kjeldahl, com a digestão da amostra e posterior destilação. O cálculo para a determinação do teor de proteínas, foi realizado conforme a equação (6):

$$\%Proteínas = \left(\frac{VHCl/1000 \times CHCl \times MN \times 100}{m \text{ amostra}} \right) \times 6,25 \quad (6)$$

Em que:

% Proteína é igual ao percentual de proteínas contidas na amostra.

$\frac{VHCl}{1000}$ é igual ao volume de HCl gasto na titulação expresso em litros.

CHCl é igual a concentração molar do ácido clorídrico (HCl).

MN é igual a massa molar do nitrogênio

m amostra é igual a massa da amostra pesada.

6,25 é igual ao fator de conversão.

Determinação de Carboidratos

A determinação de Carboidratos foi realizada através da diferença entre 100 (percentuais totais) e o somatório dos percentuais de Umidade, Cinzas, Lipídeos e Proteínas. O cálculo para a determinação do teor de carboidratos, foi realizado conforme a equação (7):

$$\%Carboidratos = 100 - (Umidade + Cinzas + Lipídeos + Proteínas) \quad (7)$$

Em que:

% Carboidratos é igual ao percentual de carboidratos contidos na amostra.

100 é igual ao percentual total.

Umidade é igual ao teor percentual de Umidade encontrado.

Cinzas é igual ao teor percentual de Cinzas encontrado.

Lipídeos é igual ao teor percentual de Lipídeos encontrado.

Proteínas é igual ao teor percentual de Proteínas encontrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises realizadas estão apresentados na Tabela 1 e 2. Para parâmetro de comparação, os valores encontrados na literatura, também estão presentes nas tabelas.

Tabela 1. Resultados das análises e valores comparativos citados na literatura.

Parâmetros	Resultados	Almeida et al. (2014)	Alves et al. (2020)	Ferreira et al. (2022)
Umidade	3,11 ± 1,29	12,46±0,47	15,5 ± 0,7	5,25 ± 0,25
Cinzas	19,20 ± 0,71	14,81±0,18	14, 7 ± 0,7	19, 12 ± 0,12
Lipídeos	7,57 ± 1,56	5,07±0,15	2,7 ± 0,1	6,74 ± 0,05
Proteínas	13,31± 2,62	28,99±0,59	20,2± 1,3	23,21± 2,86
Carboidratos	56, 81	29,53±1,28	46,9	44,00± 1,21

Analisando os resultados de umidade (3,11%) das amostras analisadas pôde-se verificar que os mesmos foram inferiores aos citados na literatura, o que infere que o produto aqui obtido apresenta menor atividade de água e consequente menor desenvolvimento de microrganismos, conferindo à farinha um maior tempo de conservação e prateleira.

Já o teor de cinzas (19,2%) foi maior que os reportados nos artigos analisados, o que pressupõe um maior teor de micronutrientes, em especial de íons metálicos.

O resultado médio para os lipídios (7,57%) foi superior aos valores de referência, sugerindo um conteúdo lipídico mais elevado no produto. Isso pode indicar um maior valor energético e um perfil nutricional mais rico em ácidos graxos essenciais.

Já o teor médio de Proteínas (13,31%) foi inferior aos valores comparados na literatura, entretanto, cabe ressaltar que esse fator pode ser explicado pelas características naturais das amostras, e continuamente, a variação encontrada, não foi expressiva, o que indica que a farinha possui teor de proteínas significativo, confirmando seu potencial nutritivo.

Os resultados do teor de Carboidratos (56,81%) foi nitidamente elevado comparado ao valores encontrados na literatura; este ocorrido pode ter surgido devido ao cálculo não descontar o percentual de fibras, podendo se modificar após a realização da determinação das mesmas, a ser realizado na continuação desse trabalho.

Os resultados das análises de potencial hidrogeniônico (pH) e acidez total titulável (ATT) realizadas até o momento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises e valores comparativos citados na literatura.

Parâmetros	Resultados*	Ferreira et al. (2022)	Cazagrande et al. (2022)	Santos et al. (2023)
pH	6,04	5,81	5,09	5,51
Acidez	$0,4181 \pm 0,004$	5,4	2,49	$2,57 \pm 0,04$

Em relação ao pH obtido (6,04), o valor foi superior a todos aqueles encontrados na literatura. O pH mais elevado corresponde a uma menor acidez do produto, um fator que apresenta um efeito favorável, uma vez que a farinha menos ácida possui um sabor mais suave.

A acidez apresentou um valor de $0,4181 \pm 0,004$, significativamente inferior aos valores encontrados na literatura, que variam de 2,49 a 5,4. Essa menor acidez pode ser atribuída à menor presença dos diferentes ácidos orgânicos, importantes para o metabolismo humano, em função das variações naturais que podem ocorrer nesse tipo de amostra. Cabe destacar que o tipo de solo, a região do plantio pode influenciar em todas as variáveis analisadas. No que se refere à acidez, essa característica pode interferir na conservação quanto no sabor da Ora-Pro-Nóbis. Os estudos de Ferreira (2022), Cazagrande (2022), e Santos (2023) utilizaram Ora-Pro-Nóbis de diferentes mesorregiões brasileiras, como o Alto Paranaíba em Minas Gerais, o Norte Central Paranaense no Paraná, e a Macro Metropolitana Paulista em São Paulo. Essas regiões possuem características distintas de solo e clima, influenciando a composição química das plantas cultivadas. Essas diferenças ambientais podem explicar as variações nos resultados para a acidez das amostras, como as de Barretos-SP (Mesorregião de Ribeirão Preto) e de Planura-MG (Mesorregião do Triângulo Mineiro) que têm condições específicas de cultivo.

CONCLUSÕES

A relevância nutricional e funcional da farinha de Ora-Pro-Nóbis foi confirmada pela sua caracterização físico-química, com destaque para o considerável teor lipídico e proteico, bem como a presença de ácidos orgânicos importantes para o metabolismo humano. Os resultados obtidos inferem que a farinha apresenta atributos necessários e adequados para uso alimentício e nutricional.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Os autores contribuíram integralmente com a execução do trabalho e aprovaram essa submissão.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP (PIBIFSP) pelo suporte financeiro ao projeto. Agradecemos também ao IFSP Campus Barretos pela disponibilização da infraestrutura e pelo apoio técnico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. F. et al. Caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nobis. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 30, p. 431-439, n. 03, jun. 2014.
- ALMEIDA, M. E. F.; SOUZA, G. L. S.; OLIVEIRA, J. P.; LANDIM, L. B.; SILVA, N. M. C. Caracterização do extrato Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller). *Cadernos Macambira*, v. 8, n. 4, 2023.
- ALVES, L. U. et al. Avaliação das características físico-químicas das folhas e da farinha de Ora-Pro-Nóbis. Trabalho apresentado no nono seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da Udesc Oeste – 9º Sepe, vigéssimo nono seminário de Iniciação Científica, 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. *Manual de hortaliças não-convencionais*. Brasília: Mapa/ACS, 2010.
- CAZAGRANDE, C.; AMANCIO, R.; FEITEN, M. C.; GILIOLI, A.; GONZALEZ, S. L.; FAGUNDES, C. Obtenção de farinha de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) e sua aplicação no desenvolvimento de biscoitos tipo cookie. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 39, n. 3, 2022.
- DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, João Pessoa, v. 15, n. 2, p. 103-109, 2005.
- FERREIRA, A. L.; GONÇALVES, V. G. O.; FILHO, A. M. M.; CARNEIRO, J. C. S.; FRANCISCO, C. L. Caracterização do pó de Ora-Pro-Nóbis e utilização em massas alimentícias. *Open Science Research IX* - ISBN 978-65-5360-235-9 - Volume 9 - Ano 2022.
- FREITAS, P. H. S.; ALMEIDA, N. P.; MONTEIRO, L. C.; REZENDE, M.; CONEGUNDES, J. L. M.; MACIEL, M. S. F.; CAMPOS, N. C. C. P. Extratos glicólicos de "ora-pro-nobis" (*Pereskia aculeata* Miller): Avaliação do teor de compostos fenólicos e do potencial antioxidante. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 4, n. 1, 2021.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4^a ed. (1^a Edição digital), 2008. 1020 p.
- MONTEIRO, B. A. Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças. 2009. 62 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2009.
- RIBEIRO, A. S.; UGALDE, M. L.; SILVA, L. O. S.; RICHARDS, N. S. P. S. Composição centesimal e mineral de Plantas Alimentícias Não Convencionais: tupinambor (*Helianthus tuberosus*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) e moringa (*Moringa oleifera*), comercializadas em Porto Belo, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 21, 2019.
- SANTOS, A. M. Elaboração e caracterização físico-química e de compostos fenólicos de farinha de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata*). Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, p. 39, 2023.