

CAPÍTULO 4

POTENCIAL BIOATIVO DO COMPOSTO FENÓLICOS EM *Pereskia aculeata* Miller

Data de submissão: 01/12/2024

Data de aceite: 02/12/2024

Eliena da Silva Gomes

Doutoranda em Ciências de Alimentos-
UEM

Lucas Soares da Silva

Mestrando em Zootecnia

Ana Caroline Raimundini Aranha

Doutora em Engenharia Química - PEQ
UEM

Pither Jhoel Javier Sucari

Doutorando em Ciências de Alimentos-
UEM

Deise Molinari

Doutorado em engenharia química.

Vinícius dos Santos Cardoso

Doutorando em Zootecnia

Carmen Torres Guedes

Mestranda em engenharia de alimentos

Yesenia Milagros Turpo Mamani

Engenheira agroindustrial – UNAP

Emerson Barrios Mogollon

Doutorando em engenharia química

Francielle Friedrichsen Sgorlon Modesto

Mestranda em Sustentabilidade - UEM

Julie Suzan da Silva

Mestranda em Engenharia de Alimentos
-UEM

Lainy Waleska de Brito Sodré

Doutoranda em Ciências de Alimentos-
UEM

Luana Moraes Antonini

Doutoranda em Ciências de Alimentos-
UEM

RESUMO: Os compostos fenólicos são metabólitos secundários amplamente distribuídos no reino vegetal, reconhecidos pelas suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e outros benefícios à saúde humana . e são encontrados em *Pereskia aculeata* Miller. Nesse estudo realizado com extratos das folhas de *Pereskia aculeata* Miller revelam que essa espécie possui grandes quantidades de compostos fenólicos sendo que do ponto de vista nutricional, os compostos fenólicos dessa espécie também podem ser que é amplamente explorada por pesquisadores e pode ser usada como conservantes naturais em alimentos, prolongando a vida útil dos produtos ao

inibir a oxidação lipídica. Tal aplicação reforça a relevância da *Pereskia aculeata Miller*, pois os compostos fenólicos da planta oferecem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antidiabéticas, com potencial para aplicação em alimentos funcionais, suplementos e cosméticos. Esse estudo apresenta a quantidade de composto fenólicos presente nas folhas de *Pereskia aculeata*. Essa planta apresenta grande potencial bioativos como os compostos fenólicos, antioxidantes, nutrientes, proteínas e é muito importante para o desenvolvimento de alimentos funcionais e ser amplamente utilizada em indústria farmacêutica.

PALAVRAS-CHAVE: *Pereskia aculeata Miller*, ora pro nobis, compostos fenólicos; ora pro nobis, Planta alimentícia não convencional .

1 | INTRODUÇÃO

Pereskia aculeata Miller é uma planta rico em nutrientes nativo de países da América Latina que oferece características interessantes para aplicações alimentares e farmacológicas (LEUENBERGER ,1986) também é conhecida como 'ora-pro-nóbis' (OPN), cacto-maçã-lâmina, groselha-de-Barbados, cacto-folha, videira-limão e cacto-rosa. Suas folhas se distinguem por sua não toxicidade e riqueza nutricional, incluindo, em base seca, 23% de proteínas, 31% de carboidratos, 14% de minerais, 8% de lipídios e 4% de fibras alimentares solúveis, além de conteúdo significativo de vitaminas A, C e E e entre as diversas substâncias encontradas estão os carotenoides , flavonoides e compostos fenólicos (DA SILVA PORTO,2021).

Os compostos fenólicos representam uma das classes mais relevantes de metabólitos secundários encontrados nas plantas, devido às suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e diversos outros benefícios para a saúde humana. Tem atraído crescente interesse científico devido pelos elevados teores de compostos fenólicos presentes nas suas folhas, que são reduzidos para o seu potencial antioxidante e funcional. Estes compostos desempenham um papel importante na prevenção de doenças crônicas, como as cardiovasculares e neurodegenerativas, além de contribuir para a modulação de processos inflamatórios no organismo.(CRUZ *et al.*,2021)

Neste estudo apresentamos a composição fenólica de *Pereskia aculeata Miller* .Novas pesquisas podem ser abordadas nessa área pois essa planta possui grande potencial bioativos e pode ser usada em indústria alimentícia pois é uma fonte promissora de compostos bioativos.

2 | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Ora pro nobis

A *Pereskia aculeata Miller*, popularmente conhecida como arbusto de Barbados ou ora-pro-nóbis, , é um tipo de cacto trepador brasileiro. Pertence à família *Cactaceae* e subfamília *Pereskioideae*, é nativa da América do Sul e adaptada apenas a baixas altitudes.

A espécie é facilmente cultivada e, além do uso alimentar, as folhas também são emolientes e possuem propriedades cicatrizantes e anti-inflamatórias (HOFF *et al.*,2022).

Os cactos típicos são plantas suculentas, de caule verde e sem folhas, cobertas por numerosos espinhos. No entanto, os membros do gênero *Pereskia* são árvores e arbustos de folhas largas. Eles são claramente membros da família dos cactos, devido à presença de areolas com espinhos, cálices florais com nós com folhas e numerosos segmentos de perianto (DAYRELL,1977).

Além disso, exibe flores alegres que atraem muitas abelhas, o que por sua vez as recomenda como produtoras de mel. O teor de proteína das folhas foi relatado como alto quando comparado com outros vegetais, como milho comum (7–10% p/p) ou feijão (18–20% p/p) (DAYRELL,1977).

Os níveis de aminoácidos essenciais, exceto metionina, foram encontrados acima da quantidade mínima recomendada pela FAO como necessária para consumo humano adulto e também apresentaram um excelente perfil de aminoácidos, a lisina constitui 5–6% p/p do conteúdo total de proteína e, considerando sua essencialidade na nutrição animal e limitação no grão de cereal, essa proteína poderia complementar alimentos à base de cereais com deficiência de lisina. Esta planta é caracterizada pelo desenvolvimento indígena e não sazonal. Muitas pessoas consomem as folhas verde-escuras da OPN como um vegetal em áreas subdesenvolvidas (DAYRELL,1977)

Suas folhas são uma ótima fonte de proteínas e também apresenta importantes teores de minerais, fibras alimentares, vitaminas A e C, além de ácido fólico e carboidratos e minerais (cálcio, magnésio, manganês e zinco (SILVA *et al.*, 2019).

Devido ao alto teor proteico, e sua versatilidade para ser utilizada em diversas preparações alimentícias (Takeiti, Antonio, Motta, Collares-Queiroz, & Park, 2009).

• **Características nutricionais das folhas de *Pereskia aculeata Miller***

Os carboidratos representam aproximadamente um terço da matéria seca das folhas de *Pereskia aculeata Miller*. Eles estão presentes como polissacarídeos estruturais e altamente ramificados formados por galactopiranose, arabinofuranose, arabinopiranose, ramnopiranose, ácido urônico e fucose, esses polissacarídeos complexos são conhecidos como mucilagem (não tóxicos) e podem ser usados como hidrocolóides no processamento de alimentos devido à sua alta capacidade de absorção de água(LIMA JÚNIOR *et al.*, 2013).

As folhas possuem têm um alto teor de arabinogalactana, caracterizada como um biopolímero composto principalmente por uma estrutura principal de β -D-galactopiranose com ramificações de galactose, arabinose, ramnose e ácido galacturônico(NOGUEIRA *et al.*, 2023.).

• Propriedades bioativas das folhas de OPN

P. aculeata também é popularmente usado para fins farmacológicos na medicina popular brasileira, o que é atribuído às suas propriedades metabólicas, anti-inflamatórias, antioxidantes e antimicrobianas, entre outras (DA SILVEIRA AGOSTINI-COSTA, 2021).

Uma das principais alegações populares das folhas de *P. aculeata* diz respeito às suas propriedades antioxidantes. Na verdade, as folhas de OPN contêm altas concentrações de várias classes de antioxidantes, incluindo carotenoides (α e β -caroteno, luteína, zeaxantina e violaxantina) (AGOSTINI-COSTA, 2014).

Os compostos fenólicos como derivados de ácido cafeico, chicórico e cumárico, flavonoides (quercetina, kaempferol e derivados de glicosídeo de isorhamnetina) e terpenoides (fitol, γ -tocoferol, vitamina E, esqualeno e lupeol) , entre outros. Em geral, os procedimentos de extração de moléculas antioxidantes das folhas de OPN são obtidos misturando-as com solventes orgânicos, como etanol, acetona, metanol e hexano. Entretanto, também é possível melhorar a extração antioxidante usando tecnologia de fluido supercrítico com CO₂ (Cruz et al .,2021).

• Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos interagem com a membrana celular, aumentando o interesse em analisar bioatividades em células isoladas, incluindo hemácias humanas e células tumorais .Alterações na forma e função dos eritrócitos são potenciais causas de anemia , doença que em 2005 afetou quase 25% da população do planeta. As folhas de *Pereskia aculeata Miller* apresentam hordenina , di- terc -butilfenol, petunidina, quercetina , ácido cis -cafeico, ácido trans -cafeico, ácido cafeico , rutina , isorhamnetina , kaempferol e alguns derivados glicosilados desses compostos (GARCIA et al ., 2019)

Daí a importância de maximizar a extração da classe supracitada de substâncias antioxidantes ter aumentado recentemente. Relatos denotam que misturas de solventes são mais eficientes na extração desses compostos do que solventes puros .Dado seu alto valor nutricional e atividade antioxidante, as folhas de *Pereskia aculeata Miller* têm grande potencial como ingrediente alimentar. Fontes naturais de compostos antioxidantes são uma alternativa viável aos aditivos sintéticos, oferecendo vantagens como baixa toxicidade e alta biodisponibilidade. Ácidos fenólicos e flavonoides são antioxidantes bem conhecidos encontrados em altas concentrações nas suas folhas (Garcia et al ., 2019).

3 I MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas de *Pereskia aculeata Miller* (cerca de 1 kg) foram coletadas e obtidas em uma chácara na região de São João do Ivaí - P.R, Brasil em julho de 2024, em seguida transportadas ao laboratório de Química do Departamento de Química da Universidade

Estadual de Maringá.

As folhas previamente selecionadas e foram sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio 5% (v:v) e enxaguadas em água corrente.

Após foram submetidas a secagem em estufa com circulação de ar à 55 °C, moídas e peneiradas a 60 mesh. O pó resultante foi mantido acondicionado ao abrigo da luz, sob temperatura ambiente, após foram direcionadas as análises de compostos fenólicos.

Os extratos para ambas as determinações foram obtidos por meio da medida de massa em balança analítica de 2 g de folhas frescas trituradas em 20 mL de etanol, água pura.

Os compostos fenólicos totais foram determinados utilizando o reagente Folin Ciocateau de acordo com Swain e Hills (1959), utilizando-se ácido gálico como padrão.

Todas as análises foram realizadas em triplicata, e os resultados obtidos foram expressos em média e desvio-padrão para a comparação das médias aritméticas.

Empregaram-se a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey.,realizado através do software SISVAR.

Adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade ($p<0,05$).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teor de compostos fenólicos *Pereskia aculeata Miller* estão dispostos na tabela 1.

Compostos Fenólicos	
Amostras	µg EAG/ mg amostra
1	295,08 ^b
2	681,44 ^a
3	605,08 ^a

Letras iguais na coluna indicam que não há diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 1 – Teores de compostos fenólicos.

Fonte: Os autores

Através das análises realizadas, pode-se verificar com os dados obtidos e com a aplicação do teste Tukey que a segunda e a terceira amostra apresentaram a maior quantidade de compostos fenólicos, expressos em termos de µg EAG/ mg amostra, sem apresentar diferenças significativas pelo teste de Tukey. Entretanto, a primeira condição foi a que apresentou menor quantidade de compostos fenólicos em sua composição.

Tendo em vista dos resultados obtidos , considerando que os resultados apresentam boa quantidade de compostos fenólicos em relação a quantidade adquirida na análise realizada e em comparação com outros trabalhos de análises de compostos fenólicos com *Pereskia aculeata Miller*, este estudo apresentou maior quantidade de compostos

fenólicos que Torres et al., 2022, com resultados nas suas análises com valores variando de 78,25 a 129,11 mg EAG .g e também foram maiores do que os encontrados por Sim et al., 2010 com resultados de 19,08–45,99 mg GAE .g $^{-1}$, e semelhante ao resultado de Hassanbaglou et al., 2012 com 109,43 mg EAG .g e os resultados de 108,2–139,4 mg GAE .g $^{-1}$ (CARVALHO et al., 2014).

5 | CONCLUSÃO

Os compostos fenólicos presentes em *Pereskia aculeata Miller*, destacam-se como elementos de grande relevância bioativa, com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e aplicações potenciais em diversas áreas. A riqueza em fenóis, como flavonoides e ácidos fenólicos, confere a esta planta não apenas benefícios nutricionais, mas também oportunidades de uso em setores como a indústria alimentícia e farmacêutica, contribuindo para a saúde humana e a preservação ambiental.

Nesse estudo pode -se concluir que com os resultados obtidos a planta possui grande quantidade de compostos fenólicos, isso permite dizer que são muito relevante , contudo, há espaço para realização de novas pesquisas científicas e suas aplicações.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Ao Laboratório de Química do departamento de química- UEM.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI-COSTA, TS; PÊSSOA, GKA; SILVA, DB; GOMES, IS; SILVA, JP Composição de carotenoides de bagas e folhas de uma cactácea — *Pereskia* sp. *J. Funct. Foods* 11 , 178–184.2014).

Carvalho, E.G., Soares, C.P., Blau, L., Menegon, R.F., Joaquim, W.M., 2014. Wound healing properties and mucilage content of *Pereskia aculeata* from diferente substrates. *Brazilian J. Pharmacogn.* 24, 677–682.

CRUZ, Thiago Mendanha et al. Otimização da extração de compostos bioativos de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata Miller*) e suas atividades antioxidante e anti-hemolítica in vitro. *Química de alimentos* , v. 361, p. 130078, 2021.

Cruz, TM; Santos, JS; do Carmo, MAV; Hellström, J.; Pihlava, JM; Azevedo, L.; Granato, D.; Marques, MB Otimização da extração de compostos bioativos das folhas de Ora-pro-Nobis (*Pereskia aculeata Miller*) e suas atividades antioxidante e anti-hemolítica in vitro. *Food Chem.* 2021 , 361 , 130078.

DA SILVA PORTO, Fabiane Grecco et al. *Pereskia aculeata* leaves: properties and potentialities for the development of new products. *Natural Product Research*, v. 36, n. 18, p. 4821-4832, 2021.

DAYRELL MS, VIEIRA EC. Leaf protein concentrate of the cactacea, *Pereskia aculeata* Mill. I. Extraction and composition. *Nutr Rep Int* 1977; 15: 529–537

DA SILVEIRA AGOSTINI-COSTA, T. Compostos bioativos e benefícios para a saúde de Pereskioideae e Cactoideae: uma revisão. *Food Chem* , 327 , 126961,2020.

GARCIA, Jéssica AA et al. Perfil fitoquímico e atividades biológicas das folhas de 'Ora-pro-nobis' (*Pereskia aculeata* Miller), um superalimento pouco explorado da Mata Atlântica brasileira. *Food chemistry* , v. 294, p. 302-308, 2019.

HOFF, Rodrigo et al. Perfil de compostos fenólicos e principais parâmetros de nutrientes de duas plantas comestíveis não convencionais subestimadas: frutos de *Pereskia aculeata* Mill.(ora-pro-nóbis) e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (tarumã). *Food Research International* , v. 162, p. 112042, 2022.

Hassanbaglou, B., Hamid, A.A., Roheeyati, A.M., Saleh, N.M., Abdulamir, A., Khatib, A., Sabu, M.C., 2012. Antioxidant activity of different extracts from leaves of *Pereskia bleo*. *Cactaceae* 6, 2932–2937.

LEUENBERGER, Beat Ernst. *Preskia (Cactaceae)*. Mem. New York Bot. Gard., v. 41, p. 1-141, 1986.

LIMA JÚNIOR, FA; CONCEIÇÃO, MC; VILELA DE RESENDE, J.; JUNQUEIRA, LA; PEREIRA, CG; TORRES PRADO, ME Metodologia de Superfície de Resposta para Otimização do Processo de Extração de Mucilagem de *Pereskia aculeata* Miller. *Hidrocolagem Alimentar*. 2013

NOGUEIRA SILVA, Naaman Francisco et al. *Pereskia aculeata* Miller as a novel food source: a review. *Foods*, v. 12, n. 11, p. 2092, 2023.

SILVA, Dayane Lilian Gallani et al. Avaliação das condições de secagem ao ar quente de folhas de ora-pro-nóbis: Efeitos sobre compostos bioativos e propriedades do pó. *Alimentação e Humanidade* , v. 3, p. 100359, 2024.

SILVA, Sérgio Henrique et al. Processos de extração e caracterização da mucilagem obtida de frutos verdes de *Pereskia aculeata* Miller. *Culturas e produtos industriais* , v. 140, p. 111716, 2019.

SIM, K. S.; SRI NURESTRI, A. M.; NORHANOM, A. W. Phenolic content and antioxidant activity of crude and fractionated extracts of *Pereskia bleo* (Kunth) DC.(Cactaceae). *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, v. 4, n. 5,

SWAIN T, HILLS WE. The phenolic constituents of *Punnus doméstica*. I-quantitative analysis of phenolic constituents. *J Sci Food Agric.* 1959; 10(1): 63-8.p. 193-201, 2010.

TAKEITI, Cristina Y. et al. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, v. 60, n. sup1, p. 148-160, 2009.

TORRES, Talyta Mayara Silva et al. Compostos fenólicos recuperados de folhas de ora-pro-nóbis por extração assistida por micro-ondas. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* , v. 39, p. 102238, 2022.