

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA ESPÉCIE *Pereskia aculeata* miller: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

ANTIOXIDANT POTENTIAL OF THE *Pereskia aculeata* miller SPECIES: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

THIAGO VIEIRA DE MORAES¹, MARIANA RANGEL ALVES DE SOUZA², JORGE LUIZ SOUZA SIMÃO³, CRISTIANE BARBOSA ROCHA⁴, RICARDO FELIPE ALVES MOREIRA^{5*}

1. Doutorado em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2. Bacharel em Nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 3. Mestrando em Química, Universidade Federal de Goiás; 4. Professora Doutora do Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 5. Professor Doutor do Departamento de Saúde Coletiva e do Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

* Lab. de Avaliação da Composição e Aroma de Produtos Alimentícios (LACAPA), Departamento de Saúde Coletiva (DSC), Instituto Biomédico (IB) & Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rua Frei Caneca, 94, 4º andar, sala A-412, Cidade Nova, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 20211-040. ricfelipe1@yahoo.com.br; biomedicothiagovieira@yahoo.com.br

Recebido em 04/10/2019. Aceito para publicação em 07/11/2019

RESUMO

A *Pereskia aculeata* Miller é uma cactácea amplamente distribuída na região sudeste do Brasil, onde está sendo gradativamente inserida na alimentação da população. Este trabalho buscou realizar uma revisão sistemática e bibliométrica para identificar e analisar os estudos que exploram as propriedades antioxidantes dessa espécie de planta alimentícia não convencional (PANC). Para isso, foram utilizados os descritores: “PERESKIA ACULEATA MILLER” e “ANTIOXIDANT ACTIVITY”. Dos 91 artigos encontrados, 9 (2012 - 2016) foram incluídos no estudo. O extrato em acetona das folhas da *P. aculeata* foi o que apresentou a maior atividade antioxidante. Os compostos fenólicos foram associados ao poder antioxidante dessa espécie. Entretanto, alguns outros compostos (p. ex.: fitol, ácidos graxos, carotenoides) também podem contribuir com o potencial antioxidante dessa PANC.

PALAVRAS-CHAVE: PANC, Ora-pró-nóbis, atividade antioxidante, compostos antioxidantes.

ABSTRACT

Pereskia aculeata Miller is a cactus widely distributed in the southeastern region of Brazil, where it is gradually being inserted into people's diet. This work aimed to carry on a systematic and bibliometric review to identify and analyze studies that explored the antioxidant properties of this unconventional food plant (UFP). The following descriptors were used: “PERESKIA ACULEATA MILLER” and “ANTIOXIDANT ACTIVITY”. From the 91 articles found, only 9 (2012 – 2016) were included in this study. The best antioxidant action was found in an acetone extract of the *P. aculeata* leaves. Phenolic compounds were associated to the antioxidant power of this species. However, other compounds, like phytol, fatty acids and carotenoids, can also contribute to the antioxidant activity of this UFP.

KEYWORDS: UFP, Barbados gooseberry, antioxidant activity; antioxidant compounds.

1. INTRODUÇÃO

A *Pereskia aculeata* Miller é uma espécie pertencente à família Cactaceae, descrita botanicamente como planta arbustiva, trepadeira de folhas suculentas, flores brancas, caule lenhoso e espinhos verdadeiros^{1,2,3}. Com ampla distribuição geográfica, a espécie pode ser encontrada nas regiões temperadas e tropicais do continente americano^{4,5}. No Brasil, sua ocorrência é abundante na região sudeste, em especial no estado de Minas Gerais, sendo popularmente chamada de Ora-pró-nóbis (OPN). Classificada como uma planta alimentícia não convencional (PANC), sua composição já foi determinada¹. Alguns benefícios nutricionais e farmacológicos também já foram associados à ingestão dessa planta^{2,3,6,7}. Uma parte desses benefícios pode estar associada ao potencial antioxidante, que pode ser relacionado à presença de ácidos fenólicos^{8,9,10}. Sabe-se que o estresse oxidativo é frequentemente associado ao envelhecimento e ao surgimento de diversas doenças crônicas⁹. Um conhecimento mais profundo sobre as propriedades antioxidantes da *Pereskia aculeata* Miller pode ajudar a disseminar o consumo dessa PANC *in natura* ou como componente para formulação de novos produtos alimentícios e farmacêuticos. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é realizar uma avaliação sistemática da produção científica relacionada às propriedades antioxidantes da espécie *Pereskia aculeata* Miller.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Essa análise bibliométrica foi realizada com base nas recomendações do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)¹¹. Nesse estudo, foram incluídos artigos que discutiram a temática dos antioxidantes em diferentes partes da *Pereskia aculeata* Miller.

Foram considerados os textos disponíveis de modo integral, com acesso gratuito ou pago; publicados em

inglês, espanhol e/ou português em qualquer periódico científico. Não foi estabelecido um limite temporal inferior para o intervalo de busca dos artigos durante a pesquisa, sendo o limite superior à data de 31 de dezembro de 2017. Dentre os critérios adotados para a exclusão dos artigos destacamos os seguintes: textos que apresentavam dados fora da temática adotada; textos disponíveis em uma língua diferente das indicadas anteriormente e/ou textos em formato de resumos, monografias, dissertações, teses e materiais de revisão.

Para identificar, selecionar e reunir artigos relevantes publicados sobre o tema, essa revisão sistemática foi realizada pela consulta a diferentes bases de dados eletrônicos (Google Acadêmico; Periódicos CAPES; Pubmed; Scopus e Science Direct) usando os descritores “*PERESKIA ACULEATA MILLER*” e “*ANTIOXIDANT ACTIVITY*”. Esses descritores foram usados apenas de forma combinada com o auxílio do operador booleano “AND”. Os estudos que se adequaram aos critérios de inclusão foram adicionados a uma planilha para facilitar a consulta e o gerenciamento futuro dos dados. Utilizando como base os critérios adotados, os títulos, resumos, palavras-chave e temáticas foram analisados, sendo classificados como elegíveis ou inelegíveis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 91 resultados através da busca com os descritores “*Pereskia aculeata* Miller” e “*Antioxidant Activity*” associados através do operador booleano “AND”, sendo que 71 desses resultados não atenderam aos critérios estabelecidos. Dentre os 20 resultados selecionados, 11 artigos estavam duplicados aparecendo na busca de duas ou mais bases de dados (Figura 1).

IDENTIFICAÇÃO
Estudos indexados nas referidas bases de dados
Google acadêmico: 53
Periódicos capes: 6
Pubmed: 6
Scopus: 21
Science direct: 5
TRIAGEM
Estudos disponíveis (n = 91)
Estudos duplicados (n = 11)
ELEGIBILIDADE
Estudos analisados para elegibilidade (n = 80)
Estudos excluídos (n = 71)
- Não atenderam aos critérios de inclusão

SELEÇÃO
Estudos selecionados (n = 9)
INCLUSÃO
Estudos incluídos para revisão sistemática (n = 9)

Figura 1. Fluxograma do procedimento de seleção dos estudos.

Por fim, foram analisados 9 textos integralmente (Tabela 1). Nota-se que a base de dados que mais apresentou publicações foi o Google Acadêmico (58%), seguido do Scopus (23%), Periódico Capes (7%), Pubmed (7%) e Science Direct (5%).

Tabela 1. Trabalhos incluídos após seleção dos estudos, de acordo com a data de publicação.

Autor/ Ano	Título
Pinto et al., 2012 ¹²	Cytotoxic and antioxidant activity of <i>Pereskia aculeata</i> Miller.
Agostini-Costa et al., 2012 ¹³	Carotenoids profile and total polyphenols in fruits of <i>Pereskia aculeata</i> Miller.
Carvalho et al., 2014 ¹⁴	Wound healing properties and mucilage content of <i>Pereskia aculeata</i> from different substrates.
Sousa et al., 2014 ⁹	Antioxidant activity of ora-pro-nobis (<i>Pereskia aculeata</i> Mill.) leaves extracts using spectrophotometric and voltammetric assays in vitro.
Agostini-Costa et al., 2014 ¹⁵	Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae – <i>Pereskia</i> sp.
Pinto et al., 2015 ¹⁶	<i>Pereskia aculeata</i> Miller leaves present <i>in vivo</i> topical anti-inflammatory activity in models of acute and chronic dermatitis.
Lage et al., 2015 ¹⁷	Production of betalains from callus and cell suspension cultures of <i>Pereskia aculeata</i> Miller, an unconventional leafy vegetable.
Queiroz et al., 2015 ¹⁸	Crescimento inicial e composição química de <i>Pereskia aculeata</i> Miller cultivada em diferentes luminosidades.
Souza et al., 2016 ¹	<i>Pereskia aculeata</i> Muller (Cactaceae) Leaves: Chemical Composition and Biological Activities.

Ao avaliarmos a Tabela 2 podemos extrair informações sobre as instituições e pesquisadores envolvidos nos estudos selecionados para compor essa revisão bibliométrica. Nota-se que a relação entre autores/publicação alcança a média de 6 autores/publicação, onde Pinto et al. (2012)¹², Pinto et al. (2015)¹⁶ e Souza et al. (2014)⁹ são as publicações com o maior número de autores participantes (9 autores em cada).

Dentre as instituições responsáveis pelas investigações, as da região sudeste obtiveram a maior representatividade (66%). Isso pode ser explicado pela ocorrência espontânea e abundante dessa PANC nessa região brasileira^{19,20}, o que facilita o acesso dos pesquisadores às amostras dessa espécie. Ao analisarmos as instituições com maior número de

publicações, destacaram-se a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e a EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, que juntas foram responsáveis por 44% da quantidade total de publicações.

Dos artigos selecionados, quatro^{13,15,17,18} não informaram se a amostra havia sido caracterizada botanicamente, ou seja, se havia sido devidamente identificada e registrada em algum herbário.

Os estudos sobre o tema em questão (propriedades antioxidantes da *Pereskia aculeata* Miller) são dominados por instituições nacionais, havendo pouca cooperação com instituições estrangeiras. Somente no estudo de Souza et al. (2016)¹, percebe-se esse tipo de colaboração entre centros de pesquisa nacional-internacional (Universidade de Salerno - Itália e Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

A Tabela 2 mostra também valores médios aproximados de 37, 9 e 6 para o número de referências, páginas e palavras-chave utilizadas pelos autores desses 9 artigos científicos. Ao observar as referências utilizadas (total de 336) para a construção das estruturas argumentativas desses artigos, nota-se certa similaridade bibliográfica (Tabela 3). Por exemplo, 22 citações estavam presentes em pelo menos 2 artigos distintos simultaneamente. Os trabalhos de Pinto et al. (2012)¹² e Souza et al. (2016)¹ foram os que mais utilizaram referências bibliográficas em comum (9 artigos). Em contrapartida, Carvalho et al. (2014)¹⁴; Lage et al. (2015)¹⁷ e Queiroz et al. (2015)¹⁸ foram os que apresentaram menor similaridade bibliográfica dentre os estudos incluídos nessa revisão.

Tabela 2. Dados bibliométricos extraídos por meio da leitura dos artigos selecionados.

Artigo	Total de autores	Instituição Principal	Instituição parceira	Total de Páginas	Total de referências	Total de Palavras-chave	Amostra
Pinto et al., 2012 ¹²	9	UFJF	UFMG	7	29	4	FO
Agostini-Costa et al., 2012 ¹³	4	Embrapa	-	5	17	4	FR
Carvalho et al., 2014 ¹⁴	5	UNIVAP	USP	6	21	6	M
Souza et al., 2014 ⁹	9	UFU	IFTM	10	32	7	FO
Agostini-Costa et al., 2014 ¹⁵	5	Embrapa	-	7	30	7	FR
Pinto et al., 2015 ¹⁶	9	UFJF	-	8	57	5	FO
Lage et al., 2015 ¹⁷	5	UERJ	-	10	67	5	C
Queiroz et al., 2015 ¹⁸	4	IFTM	UNESP	12	41	5	FO/C
Souza et al., 2016 ¹	6	UFGRS	Universidade de Salerno	12	42	8	FO

UFJF: Universidade Federal de Juiz de Fora; URMG: Universidade Federal de Minas Gerais; Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; UNIVAP: Universidade do Vale do Paraíba; USP: Universidade de São Paulo; UFU: Universidade Federal de Uberlândia; IFTM: Instituto Federal do Triângulo Mineiro; UERJ: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; UNESP: Universidade Estadual Paulista; UFGRS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. FO: folhas; FR: frutos; M: mucilagem; C: caule da *Pereskia aculeata*.

Tabela 3. Correlação entre as referências utilizadas em comum entre os artigos selecionados.

Grupos	Citações	Pinto et al., 2012 ¹²	Agostini-Costa et al., 2012 ¹³	Carvalho et al., 2014 ¹⁴	Souza et al., 2014 ⁹	Agostini-Costa et al., 2014 ¹⁵	Pinto et al., 2015 ¹⁶	Lage et al., 2015 ¹⁷	Queiroz et al., 2015 ¹⁸	Souza et al., 2016 ¹
<i>Pereskia aculeata</i>	Takeiti et al., 2009 ²⁰	X	-	-	-	X	X	X	X	X
	Mercê et al., 2000 ²¹	X	X	X	X	-	-	X	-	-
	Rosa e Souza, 2003 ²²	X	X	X	-	-	X	X	-	-
	Duarte e Hayashi, 2005 ²³	X	-	X	X	-	X	-	-	-
	Paterson, Downie e Hill, 2009 ²⁴	X	X	-	X	-	X	-	-	-
	Pinto et al., 2012 ¹²	-	-	-	-	X	X	X	-	X
	Sartor et al., 2010 ²⁵	X	-	-	-	-	X	X	X	-

	Agostine-Costa <i>et al.</i> , 2012 ¹³	-	-	-	X	X	-	-	-	-
	Albuquerque, Sabaa-Sru e Freiman, 1991 ²⁶	-	-	X	-	-	-	-	X	-
	Pinto e Scio, 2014 ²⁷	-	-	-	-	-	X	-	-	X
	Valente <i>et al.</i> , 2007 ²⁸	-	X	-	-	-	-	-	X	-
	Salt, Tocker e Adler, 1987 ²⁹	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Si, Sri Nurestri e Norhanom, 2010a ³⁰	X	-	-	X	-	-	-	-	X
	Si, Sri Nurestri e Norhanom, 2010b ³¹	X	-	-	X	-	-	-	-	X
	Malek <i>et al.</i> , 2009 ³²	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Tan <i>et al.</i> , 2005 ³³	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Valente <i>et al.</i> , 2010 ³⁴	X	-	-	X	-	-	-	-	-
Consumo alimentar	Almeida e Corrêa, 2012 ³⁵	-	-	X	X	-	-	-	-	X
	Dias <i>et al.</i> , 2005 ³⁶	-	X	-	-	X	-	-	-	-
Carotenóides	Kimura e Rodriguez-Amaya, 2002 ³⁷	-	X	-	-	X	-	-	-	-
	Rodriguez-Amaya, 1999 ³⁸	-	X	-	-	X	-	-	-	-
	Rodriguez-Amaya <i>et al.</i> , 2008 ³⁹	-	X	-	-	X	-	-	-	-

Dentre os artigos selecionados, apenas 5 realizaram análise da atividade antioxidante da OPN pelo método da inativação do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH)^{1,9,12,14,18}. Os demais trabalhos correlacionam o potencial antioxidante com a presença de compostos identificados por meio de técnicas cromatográficas^{13, 15,16,17}. Vale ressaltar que o uso de diferentes solventes para a formulação dos extratos e a apresentação dos resultados em unidades distintas dificulta a comparação entre as amostras.

Queiroz *et al.* (2015)¹⁸ observaram a atividade antioxidante de folhas e caules da OPN em diferentes tratamentos com luz solar e sombreamento. Os referidos autores concluíram que o potencial antioxidante das folhas expostas à luz solar era o maior. Souza *et al.* (2016)¹ e Sousa *et al.* (2014)⁹ expressaram os valores de potencial antioxidante como a concentração de extrato necessária para sequestrar 50% dos radicais de DPPH (IC₅₀), desta forma, quanto menor a concentração do extrato capaz de produzir esse efeito, melhor será sua capacidade antioxidante. O primeiro estudo demonstrou melhor atividade antioxidante para o extrato metanólico das folhas de OPN (IC₅₀ = 7,09 mg mL⁻¹); seguido do extrato de éter de petróleo (IC₅₀ = 18,27 mg mL⁻¹) e do extrato de clorofórmio (IC₅₀ = 81,09 mg mL⁻¹). Já o segundo artigo apresentou valores de IC₅₀ menores, indicando extratos com maior potencial antioxidante. Nesse caso,

o extrato de acetona (IC₅₀ = 0,0491 mg mL⁻¹) mostrou a maior atividade antioxidante, seguido do extrato etanólico (IC₅₀ = 0,0566 mg mL⁻¹) e do extrato aquoso (IC₅₀ = 0,1061 mg mL⁻¹). Esses últimos três extratos apresentaram potenciais antioxidantes superiores ao de outras plantas como, por exemplo, a salsa (*Petroselinum crispum*)⁴¹, cujo valor de IC₅₀ foi estimado em 4,485 mg mL⁻¹ para o extrato de hexano, e em 3,310 mg mL⁻¹ para extrato de diclorometano. Entretanto, os potenciais antioxidantes desses extratos não foram capazes de superar a atividade antioxidante do butil-hidroxitolueno (BHT, IC₅₀ = 0,0061 mg mL⁻¹). Pinto *et al.* (2012)¹² utilizou o DPPH associado à cromatografia de camada fina para avaliar o potencial antioxidante de diferentes extratos produzidos a partir das folhas da *P. aculeata*. O extrato de diclorometano apresentou o maior poder antioxidante, que foi relacionado ao seu conteúdo mais elevado de compostos fenólicos e flavonoides.

Sabe-se que os compostos fenólicos são produtos do metabolismo secundário dos vegetais em resposta aos fatores ambientais. Estudos recentes correlacionam a presença destes compostos com ação antimicrobiana, antialérgica e, principalmente, antioxidante⁴². Nos artigos selecionados, o conteúdo dos compostos fenólicos foi determinado basicamente pelo emprego do método de Folin-Ciocalteu e as folhas da OPN foram o principal alvo dessa análise (Tabela 4).

Tabela 4. Teores totais de compostos fenólicos da OPN.

Autores	Amostra	Fenólicos totais
Pinto, et al., 2012 ¹²	Extrato de folhas	17,27 mg EAT g ⁻¹ (EHM, 80% (v/v)) 23,54 mg EAT g ⁻¹ (FH)* 49,11 mg EAT g ⁻¹ (FDM)* 3,95 mg EAT g ⁻¹ (FAE)* 2,45 mg EAT g ⁻¹ (FHM)* 10,97 mg EAT g ⁻¹ (PT)*
Agostini - Costa, et al., 2012 ¹³	Frutos	0,649 mg EAG g ⁻¹ (EHE, 95% (v/v))
Carvalho, et al., 2014 ¹⁴	Extrato de folhas	108,2 mg EAG L ⁻¹ (EHE, 95% (v/v))
Sousa, et al., 2014 ⁹	Extrato de folhas	50,1 mg EAG g ⁻¹ (EAQ) 95,6 mg EAG g ⁻¹ (EHE, 70% (v/v)) 117,8 mg EAG g ⁻¹ (EHAC, 80% (v/v))
Queiroz, et al., 2015 ¹⁸	Folhas/Caule	1,5 mg EAG g ⁻¹ (F) 0,7 mg EAG g ⁻¹ (C)
Souza, et al., 2016 ¹	Extrato de folhas	11,78 mg EAG g ⁻¹ (ETP) 5,17 mg EAG g ⁻¹ (CLF) 15,04 mg EAG g ⁻¹ (EM)

EHM: Extrato Hidrometanólico; FH: Fração de Hexano; FDM: Fração de Diclorometano; FAE: Fração de Acetato de Etila; FHM: Fração Hidrometanólica; PT: Precipitado; * Frações obtidas a partir do Extrato Hidrometanólico (EHM); EHE: extrato hidroetanólico; EAQ: extrato aquoso; EHAC: extrato hidroacetônico; F: Folhas; C: Caule; ETP: Éter de Petróleo; CLF: Clorofórmio; EM: extrato metanólico. EAT: equivalentes de ácido tânico; EAG: equivalentes de ácido gálico.

Avaliando os resultados apresentados nessa tabela, percebe-se claramente a influência do solvente extrator sobre o conteúdo total de compostos fenólicos dos extratos produzidos a partir das folhas de OPN. Também é possível perceber que o teor total de compostos fenólicos dos frutos e do caule é aparentemente inferior ao das folhas.

Nos estudos de Souza *et al.* (2014)⁹; Queiroz *et al.* (2015)¹⁸ e Souza *et al.* (2016)¹, as melhores atividades antioxidantes foram associadas aos extratos das folhas de OPN que apresentavam os maiores teores de compostos fenólicos. Isso sugere que esses compostos fenólicos contribuem de forma relevante para a atividade antioxidante dessa planta. Resultado similar foi observado por Bouallagui *et al.* (2019)⁴³, que correlacionou à atividade antioxidante das folhas de

oliva à presença de compostos fenólicos.

Entretanto, outras substâncias também podem contribuir para a atividade antioxidante da OPN (Tabela 5). Agostini - Costa, *et al.* (2012)¹³ e Agostini-Costa, *et al.* (2014)¹⁵, por exemplo, identificaram compostos pertencentes a classe dos carotenoides em folhas e frutos desta PANC. Dentre os compostos citados pelos autores, percebe-se que a luteína, o α -caroteno e a zeaxantina são encontrados em ambas as partes da espécie *P. aculeata*. A atividade antioxidante de carotenoides pode estar relacionada à prevenção de doenças oculares. Por exemplo, Sahin *et al.* (2019)⁴⁴ indicam a luteína e a zeaxantina como substâncias bioativas importantes para a prevenção da degeneração de células fotorreceptoras.

Tabela 5. Substâncias com potencial antioxidante identificadas nos estudos selecionados.

Autores	Amostra	Composto
Agostini - Costa, <i>et al.</i> (2012) ¹³	Folha	Luteína Zeaxantina β -cryptoxanthina α caroteno Trans- β -caroteno Cis- β -caroteno
Agostini-Costa, <i>et al.</i> (2014) ¹⁵	Fruto	β caroteno α caroteno Luteína Zeaxantina Prov vitamina A
Pinto, <i>et al.</i> (2015) ¹⁶	Folha	Nerolidol Ácido palmítico Éster metílico do ácido linoléico Fitol
Souza, <i>et al.</i> (2016) ¹	Folha	β -Ionona α Muurolol ar-Tumerona (Z)-3-Hexanil salicilato 2-hexyl-(E)- Cinamalaldeído 1-Octadeceno 2-Etil-hexil salicilato Ácido Linoléico Fitol

Nos estudos de Pinto *et al.* (2015)¹⁶ e Souza *et al.* (2016)¹ foram identificados vários compostos químicos através da cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM). Alguns desses compostos, apesar de não serem classificados como fenólicos, apresentam potencial antioxidante (Tabela 5). Por exemplo, o fitol (composto terpenico majoritário da OPN) possui atividade antioxidante já relatada na literatura⁴⁵. Além disso, apresenta potencial antimicrobiano, antitumoral, antibiótico e anti-inflamatório^{45,46}.

4. CONCLUSÃO

A produção científica sobre a ora-pro-nóbis ainda é pequena. A maioria dos estudos sobre OPN é encontrada em artigos de língua inglesa e foi desenvolvida por grupos de pesquisa brasileiros. A folha da *Pereskia aculeata* é o principal objeto desses estudos.

Para a mensuração da atividade antioxidante dessa PANC, é possível observar a predileção dos autores pela técnica de DPPH. Essa atividade antioxidante foi associada à presença de compostos fenólicos e a eficiência do processo de extração desses compostos mostrou-se dependente do solvente selecionado. É importante ressaltar que outros compostos identificados nesse tipo de matriz (p. ex.: fitol e luteína) podem contribuir para seu potencial antioxidante.

A presença de compostos com poder antioxidante nessa PANC pode agregar valor nutracêutico a esse alimento, tornando seu consumo ainda mais interessante.

5. AGRADECIMENTOS

CNPq, FAPERJ, CAPES e UNIRIO.

REFERÊNCIAS

- [1] Souza LF, Caputo L, Inchausti De Barros IB, *et al.*. *Pereskia aculeata* Muller (Cactaceae) Leaves: Chemical Composition and Biological Activities. *Int J of Mol Sci* 2016; 17(9):1478.
- [2] Souza MRR, Correa EJA, Guimarães G, *et al.*. O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. *Rev Bra de Agroecol* 2009; 4(2):3550-3554.
- [3] Royo VA, Moraes FRC, Cestari A, *et al.*. Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato bruto de ramos de *Pereskia aculeata* Miller. In: Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química, XIX, Ouro Preto, MG. Anais. Ouro Preto: SBQ; 2005.
- [4] Almeida MEF, Corrêa AD. Utilization of cacti of the genus *Pereskia* in the human diet in a municipality of Minas Gerais. *Cienc Rural* 2012; 42:751-756.
- [5] Farago PV, Takeda IJM, Budel JM, *et al.*. Análise morfo-anatômica de folhas de *Pereskia grandifolia* Haw., Cactaceae. *Acta Farm Bonaerense* 2004; 23:323-327.
- [6] Schmeda-Hirschmann G, Feresin G, Tapia A, *et al.*. Proximate composition and free radical scavenging activity of edible fruits from the Argentina Yungas. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2005; 85(8):1357-1364.
- [7] Edwards EJ, Nyfeler R, Donoghue MJ. Basal cactus phylogeny: implications of *Pereskia* (Cactaceae) paraphyly for the transition to the cactus life form. *Am J of Botany* 2005; 92:1177-1188.
- [8] Silva DO, Seifert M, Nora FR, *et al.*. Acute toxicity and cytotoxicity of *Pereskia aculeata* a highly nutritious cactaceae plant. *J of Med Food* 2017; 20(4):1-7.
- [9] Souza RMF, Lira CS, Rodrigues AO, *et al.*. Atividade antioxidante de extratos de folhas de ora-pró-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos in vitro. *Biosci J* June 2014; 30(3):448-457.
- [10] Casado AR. The health potential of fruits and vegetables phytochemicals: Notable examples. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2016; 56:1097-1107.
- [11] Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, *et al.*. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. In: *Annals of internal medicine*; 2009.
- [12] Pinto CCP, Santos RC, Machado DC, *et al.*. Cytotoxic and antioxidant activity of *Pereskia aculeata* Miller. *Pharmacol Online* 2012; 3:63-69.
- [13] Agostini-Costa TS, Pêsoa GKA, Silva DB, *et al.*. Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae - *Pereskia* sp. *J of Functional Foods* 2014; 2:178-184.
- [14] Carvalho EG, Soares CP, Blau L, *et al.*. Wound healing properties and mucilage content of *Pereskia aculeata* from different substrates. *Rev Bras Farmacogn* 2014; 24(6):677-682.
- [15] Agostini-Costa T, Wondracek D. Carotenoids profile and total polyphenols in fruits of *Pereskia aculeata* Miller. *Rev Bras de Fruticultura* 2012; 34(1):234-238.
- [16] Pinto NC, Machado DC, Silva JM, *et al.*. *Pereskia aculeata* Miller leaves present in vivo topical anti-inflammatory activity in models of acute and chronic dermatitis. *Journal of Ethnopharmacology* 2015; 173:330-337.
- [17] Lage DA, Tirado MS, Vanicore SR, *et al.*. Production of betalains from callus and cell suspension cultures of *Pereskia aculeata* Miller, an unconventional leafy vegetable. *Plant Cell Tiss Organ Cult* 2015; 122:341-350.
- [18] Queiroz CRAA, Andrade RR, Morais SAL, *et al.*. Growing *Pereskia aculeata* under intermittent irrigation according to levels of matric potential reduction. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 2015; 45(1):1-8.
- [19] Morosini MC, Nascimento LM. Internacionalização da educação superior no Brasil: a produção recente em teses e dissertações. *Educ rev* 2017; 33:e155071.
- [20] Takeiti CY, Antonio GC, Motta EMP, *et al.*. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). *Int J Food Sci Nutr* 2009; 60:148-160.
- [21] Mercê ANR, Landaluze JS, Mangrich AS, *et al.*. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co²⁺, Cu²⁺, Mn²⁺, and Ni²⁺. *Bioresour Technol* 2001; 76:29-37.
- [22] Rosa SM, Souza LA. Morphology and anatomy of the fruit (hypanthium, pericarp and seed) development of *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). *Acta Sci Biol Sci* 2003; 25:415-428.

- [23] Duarte MR, Hayashi SS. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). *Rev Bras Farmacog* 2005; 15:103-109.
- [24] Paterson ID, Downie DA, Hill MP. Using molecular methods to determine the origin of weed populations of *Pereskia aculeata* in South Africa and its relevance to biological control. *Biol Control* 2009; 48:84-91.
- [25] Sartor CFP, Amaral V, Guimarães HET, *et al.*. Estudo da ação cicatrizante de folhas de *Pereskia aculeata*. *Rev Saúde e Pesquisa* 2010; 3:149-154.
- [26] Albuquerque MGPT, Sabaa-Srur AUO, Freiman LO. Composição centesimal e escore de aminoácidos em três espécies de Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill. P. bleu de Candolle e P. pereskia (L) Karsten). *Bol Soc Bras Ciênc Tecnol Aliment* 1991; 25(1):7-12.
- [27] Pinto NDCC, Scio E. The biological activities and chemical composition of *Pereskia* species (Cactaceae)—A review. *Plant Food Hum Nutr* 2014; 69(3):189-195.
- [28] Valente LMM, Scheinvar LA, Silva GC, *et al.*. Evaluation of the antitumor and trypanocidal activities and alkaloid profile in species of Brazilian Cactaceae. *Pharmacognosy Magazine* 2007; 3(11):35-38.
- [29] Salt TA, Tocker JE, Adler JH. Dominance of $\Delta 5$ -sterols in eight species of the cactaceae. *Phytochem* 1987; 26(3):731-733.
- [30] Sim KS, Sri Nurestri AM, Norhanom AW. Phenolic content and antioxidant activity of crude and fractionated extracts of *Pereskia bleo* (Kunth) DC. (Cactaceae). *African J of Pharmacy and Pharmacol* 2010a; 4(5):193-201.
- [31] Sim KS, Sri Nurestri AM, Norhanom AW. Phenolic content and antioxidant activity of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae) extracts. *Pharmacognosy Magazine* 2010b; 6(23):248-254.
- [32] Malek SNA, Shin SK, Wahab NA, *et al.*. Cytotoxic components of *Pereskia bleo* (Kunth) DC. (Cactaceae) leaves. *Molecules* 2009; 14(5):1713-1724.
- [33] Tan ML, Sulaiman SF, Najimuddin N, *et al.*. Methanolic extract of *Pereskia bleo* (Kunth) DC. (Cactaceae) induces apoptosis in breast carcinoma, T47-D cell line. *J Ethnopharmacol* 2005; 96:287-294.
- [34] Valente LMM, Paixão D da, Nascimento AC do, *et al.*. Antiradical activity, nutritional potential and flavonoids of the cladodes of *Opuntia monacantha* (Cactaceae). *Food Chem* 2010; 123(4):1127-1131.
- [35] Almeida MEF de, Corrêa AD. Utilization of cacti of the genus *pereskia* in the human diet in a municipality of Minas Gerais. *Ciencia Rural* 2012; 42(4):751-756.
- [36] Dias ACP, Pinto NAVD, Yamanda LTP, *et al.*. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do programa saúde da família de Diamantina-MG. *Alimentos e Nutrição* 2005; 16(3):279-284.
- [37] Kimura M, Rodriguez-Amaya DB. A scheme for obtaining standards and HPLC quantification of leafy vegetable carotenoids. *Food Chem* 2002; 78:389-398.
- [38] Rodriguez-Amaya DB. A guide to carotenoid analysis in foods. Washington: International Life Sciences Institute 1999; 64p.
- [39] Rodriguez-Amaya DB, Kimura M, Godoy HT, *et al.*. Updated Brazilian on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. *J of Food Comp and Analysis* 2008; 21:445-463.
- [40] Osório E, Arangoa GJ, Jiménez N, *et al.*. Antiprotozoal and cytotoxic activities in vitro of Colombian Annonaceae. *J Ethnopharmacol* 2007; 111: 630-635.
- [41] Tang ELH, Rajarajeswaran J, Fung SY *et al.*. *Petroselinum crispum* has antioxidante proprieties, protects against DNA damage and inhibits proliferation and migration of cancer cells. *J Sci Food Agric* 2015; 95:2763-277.
- [42] Katsube T, Tsurunaga Y, Sugiyama M, *et al.*. *Food Chem.* 2009, 113, 964.
- [43] Bouallagui Z, Mahmoudi A, Maalej A *et al.*. Contribution of Major Polyphenols to the Antioxidant Profile and Cytotoxic Activity of Olive Leaves. *Anticancer agents Med Chem*, 2019.
- [44] Sahin K, Gencoglu H, Akdemir F *et al.*. Lutein and zeaxanthin isomers may attenuate photo-oxidative retinal damage via modulation of G protein-coupled receptors and growth factors in rats. *Biochem and biophys research communications*, 2019.
- [45] Santos C, Salvadori M, Mota V *et al.* Antinociceptive and antioxidant activities of phytol in vivo and in vitro models. *Neuroscience journal*, v.1, 2013.
- [46] Islam M. Prospecção toxicogenética não clínica do fitol livre e em nanoemulsão. 2018. Tese de doutorado.