



Atividades biológicas, toxicológicas e parâmetros nutricionais da *Pereskia aculeata* Miller: uma revisão bibliográfica

*Aline Queiroz Santos*¹; *Regineide Xavier Santos*²; *Gabriele Marisco*³

Resumo

A necessidade de se obter substâncias bioativas como fonte de produtos naturais continua a crescer constantemente principalmente visando a aquisição de novos produtos terapêuticos e agrícolas. Nesse sentido, a presente revisão compila dados de pesquisas relacionadas a espécie *Pereskia aculeata* Miller publicados nas bases de dados *Pubmed*, *Science Direct*, *Web of Science*, *SciFinder*, *Google Acadêmico* e *Periódicos Capes*, entre os anos de 1966 a 2017. Além disso, foi realizada uma busca de anterioridade de patentes, utilizando os bancos de dados *European Patente Office*, *World Intellectual Property Organization*, *United States Patent and Trademark Office* e Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. A *P. aculeata* é uma hortaliça não-convencional que é comumente utilizada no tratamento de doenças pelo seu efeito cicatrizante e anti-inflamatório e na alimentação, pois apresenta características nutricionais relevantes, isto se deve principalmente pela presença de proteínas, fibras e minerais como o ferro e o magnésio. A espécie tem sido estudada principalmente a partir das suas folhas e o conteúdo mucilaginoso que é extraído desta, no entanto, ainda há pouca informação sobre os compostos bioativos. Nas buscas de anterioridade, foram encontradas patentes relacionadas a utilização desta em medicamentos para tratamento de fraturas e em processos de extração de hidrocoloides. Sugere-se que mais estudos das atividades biológicas, toxicológicas e identificação dos compostos bioativos sejam realizados a fim de valorizar e explorar o potencial da *P. aculeata* como fonte de agentes farmacêuticos e terapêuticos.

Palavras-Chave: ora-pro-nóbis, carne-de-pobre, *Pereskia aculeata*.

Biological, toxicological and nutritional parameters of *Pereskia aculeata* Miller: a literature review. The need to obtain bioactive substances as a source of natural products continues to grow steadily, and this is mainly due to the search of new therapeutic and agricultural products. In this sense, this present review looks into research data related to the species *Pereskia aculeata* Miller, which was published in *Pubmed*, *Science Direct*, *Web of Science*, *SciFinder*, *Google Scholar* and *Periódicos Capes*, from 1966 to 2017. Moreover, we carried out a prior patent search, using the *European Patent Office* databases, the *World Intellectual Property Organization*, the *United States Patent and Trademark Office* and the Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. The *P. aculeata* is an unconventional vegetable that is commonly used in the treatment of diseases due to its healing and anti-inflammatory effect, and in the diet, as it has relevant nutritional characteristics; for instance, the presence of proteins, fibers and minerals, as iron and magnesium. The species has been studied mainly from its leaves and the mucilaginous content that is extracted from them however, there is still little information about the bioactive compounds. In previous searches, patents related to the use of this drug in the treatment of fractures and in hydrocolloid extraction, processes were found. It is suggested that further studies of the biological, toxicological and bioactive compounds be carried out in order to value and exploit the potential of *P. aculeata* as a source of pharmaceutical and therapeutic agents.

Key words: ora-pro-nóbis, carne-de-pobre, *Pereskia aculeata*.

¹Graduanda de Ciências Biológicas-Licenciatura, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Rodovia Estrada do Bem Querer, Km 4, Vitória da Conquista, Bahia, 45083-900, Brasil, Autor correspondência E-mail: alineqbiologia@gmail.com

²Professora do Departamento Ciências Naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Rodovia Estrada do Bem Querer, Km 4, Vitória da Conquista, Bahia, 45083-900, Brasil. Email: sxneide@gmail.com

³Professora do Departamento Ciências Naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Rodovia Estrada do Bem Querer, Km 4, Vitória da Conquista, Bahia, 45083-900, Brasil, Autor correspondência E-mail: gabrielemarisco@hotmail.com



1. Introdução

Pereskia aculeata Mill, pertence à subfamília *Pereskioideae*, sendo considerada uma das plantas que apresenta caracteres ditos primitivos da família Cactaceae (MAUSETH, 1999). É conhecida naturalmente como ora-pro-nóbis, mas também pode ser chamada de carne de pobre, rogai-por-nós, rosa-madeira, jumbeba, azedinha, surucucu, lobolobô e espinho-de-santo-antônio, trepadeira-limão, groselha-de-barbados (DUARTE; HAYASHI, 2005), groselha-da-américa e lobrobo (ROCHA *et al.* 2008).

É considerada uma espécie nativa da América Central e do Sul, e está distribuída desde a Flórida, Brasil e Argentina (ARIAS; PÉREZ, 2006). No Brasil pode ser encontrada em regiões próximas a Bahia e se estende ao Rio Grande do Sul. (ALMEIDA *et al.* 2014). Seu consumo ocorre, principalmente, nas antigas regiões mineradoras de Minas Gerais (DIAS *et al.* 2009).

As folhas de *P. aculeata* são conhecidas e utilizadas pela população principalmente por sua atividade cicatrizante, anti-inflamatória e utilização na culinária tradicional (PINTO *et al.* 2006). Estudos elaborados, revelaram que o potencial da *P. aculeata* está relacionado principalmente com a presença dos nutrientes em sua composição como as proteínas e as fibras, além dos minerais como o ferro e o cálcio (TAKEITI *et al.* 2009), podendo ser amplamente representada como alternativa de enriquecimento nutricional.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar os trabalhos que tratam das atividades farmacológicas, toxicológicas, nutricionais e a presença de compostos bioativos da espécie *Pereskia aculeata* Miller.

2. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar os trabalhos desenvolvidos sobre a *Pereskia aculeata*, publicados nos bancos de dados *Pubmed*, *Science Direct*, *Google Acadêmico* e *Periódico Capes*, utilizando as palavras-chave: *Pereskia*, *Pereskia aculeata*, carne de pobre e ora-pro-nóbis, nos idiomas português e inglês. Como critérios de inclusão foram consultados artigos científicos e trabalhos de congressos científicos publicados entre os períodos de 1966 a 2017.

Além disso, foram investigados prospecções tecnológicas utilizando os descritores

Pereskia, *Pereskia aculeata* e Ora-pro-nóbis, nos bancos de depósito de patente: *European Patente Office*, *World Intellectual Property Organization*, *United States Patent and TrademarkOffice*, *Spacenet* e Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.

3. Resultados

3.1 Descrição Botânica

P. aculeata pertence ao reino Plantae, classe Magnoliopsida, ordem Caryophyllales, família Cactaceae e gênero *Pereskia* (KINUPP, 2006). Esta apresenta um comportamento de plantas C3 (NOBEL; HARTSOCK, 1985), no entanto, podem haver flutuações diurnas quando submetidas a estresse hídrico se comportando como plantas com o Metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) (RAYDER; TING, 1981).

Esta espécie de cacto C3 realiza fotossíntese tanto nas folhas quanto nas hastes (SCARANO *et al.* 2001). Morfologicamente, esta espécie, possui folhas verdes, simples, simétricas, elípticas e de textura coriácea (Figura 1A) que é um diferencial na família das cactáceas (MORAN; ZINERMAN, 1991).

P. aculeata apresenta um pecíolo curto, com duas a seis folhas agrupando-se em ramos laterais alternos, espinho axilar e um caule circular (DUARTE; HAYASHI, 2005). Com relação às estruturas reprodutivas, a flor é perígina no qual apresenta bractéolas verdes e acúleos e cinco carpelos com um único óvulo (Figura 1B) (ROSA; SOUSA, 2003).

O fruto pomáceo é do tipo cactídeo e caracteriza-se por apresentar hipanto carnosos, pericarpo e massa gelatinosa (Figura 1C). A semente é exotestal e origina-se do óvulo anfitropo, bígumentado e crassinucelado apresentando uma reserva perispérmica e resíduos de endosperma (BOKE, 1966)

Em estudos anatômicos da planta, o caule em estrutura secundária apresenta uma epiderme unisseriada, colênquima angular, parênquima cortical com muitos amiloplastos, calotas de fibras perivasculares. No córtex e na medula, são observadas numerosas cavidades com conteúdo mucilaginoso e drusas de oxalato de cálcio, que também estão presentes no floema. A folha é anfiestomática, apresentando estômatos do tipo paracítico (DUARTE; HAYASHI, 2005; SQUENA *et al.* 2014).

3.2 Distribuição e ocorrência

P. aculeata é nativa da América Central e do Sul, com suas populações naturais desde a Flórida Brasil e Argentina, sendo comum a frequência em regiões temperadas (ARIAS; PÉREZ, 2006). No Brasil, pode ser encontrada da Bahia até o Rio Grande do Sul (ALMEIDA *et al.* 2015) conseguindo se adaptar em ambientes com elevado estado de alteração e perturbação (BARREIRA *et al.* 2015) e com solo sem muita adubação nitrogenada (SOUZA *et al.* 2016)



Figura 1: Morfologia da folha e da flor (A) e Fruto carnoso da *P. aculeata* (B). Fonte: Vieira *et al.* (2010)

A população sul-africana da *P. aculeata* já foi estudada e é indicada como a progênie desta espécie, as demais são consideradas derivadas e as espécies do Rio de Janeiro são consideradas as mais derivadas por entre estas populações (PATERSON *et al.* 2008).

É considerada uma espécie invasiva na África do Sul, pois, supera as espécies nativas do local, levando a uma redução na biodiversidade. Por isso, é necessário um controle biológico como solução já que o controle herbicida e mecânico mostrou-se ineficaz e insustentável (MORAN; ZIMMERMANN, 1991; KLEIN, 1999; PIKART, 2007; PATERSON *et al.* 2014).

3.3 Utilizações, valores alimentícios e econômicos da *P. aculeata*

As folhas de *P. aculeata* são conhecidas e utilizadas pela população principalmente como emolientes (devido ao alto teor de mucilagem) e no tratamento de doenças da pele (CARVALHO *et al.* 2014), atividade cicatrizante e anti-inflamatória (PINTO *et al.* 2006).

No entanto, o uso efetivo da planta é restrito a poucas famílias, tornando a produção e comercialização da planta rudimentar, o que dificulta a caracterização de um produto com valor comercial no contexto agrícola (RIBEIRO *et al.* 2014). A espécie é utilizada como alimento para nativos em algumas regiões do Brasil (PEREIRA *et al.* 2007) e é tradicionalmente usada na culinária regional (ALMEIDA; CORREA, 2012)

Em um estudo elaborado por Barbosa, Finger e Casali (2012), foi relatado a importância de que as folhas da *P. aculeata* sejam armazenadas e congeladas e em saco plástico perfurado, para que aumente a vida de prateleira das folhas. A produção da *P. aculeata* em Sabará (MG) é constante, pois é usada comumente na alimentação escolar (SANTOS; DINIZ, 2017). Além disso, ocorre tradicionalmente um festival do ora-pro-nóbis, devido ao crescimento na demanda da comida típica da região (PEREIRA; SOUZA; PEREIRA, 2011).

A *P. aculeata* é considerada uma hortaliça que não apresenta um sabor intolerante ou amargo, no entanto a presença da mucilagem confere uma sensação diferenciada ao mastigá-la. Quando desidratadas e moídas, a característica atribuída a mucilagem não fica evidente podendo então ser processada em pratos elaborados ou quando é seca para utilização em alimentos processados (RIBEIRO *et al.* 2014).

P. aculeata apresenta um alto teor proteico e apresenta uma ótima aceitação quando adicionadas em farinhas tradicionais (ARRUDA; SEVILHA; ALMEIDA, 2006), em salsichas (SOBRINHO *et al.* 2015), formas desidratadas adicionadas em macarrão tipo talharim (ROCHA *et al.* 2008), gomas (CONCEIÇÃO *et al.* 2013), pães (MARTINEVSKI *et al.* 2013; SILVA *et al.* 2014), *cupcakes* (ZEM *et al.* 2017b) e bolos (PAULA *et al.* 2016).

A farinha da ora-pro-nóbis apresenta um elevado teor de proteínas (VARGAS; ROCHA; TEIXEIRA, 2017), no entanto, de acordo com Zem *et al.* (2017a) a farinha da planta fornecida como única fonte de alimentação é inadequada para o crescimento do corpo, mas é relevante para a manutenção de proteínas.

Assim, a *P. aculeata* é considerada uma alternativa de renda viável que pode ser inserida no mercado da agricultura familiar (SOUZA *et al.* 2016a). O potencial da ora-pro-nóbis como uma hortaliça não-convencional auxilia no consumo e



na diversificação da produção agrícola, principalmente auxiliando famílias de baixa renda (SOUZA *et al.*, 2009) e quando associada a alimentação de crianças combatendo a desnutrição infantil (CARDOSO *et al.* 2017).

3.3 Compostos químicos

3.3.1 Compostos Metabólitos

Foram identificados esteróis nesta espécie (SALT; TOCKER; ADLER, 1982), que são uma fonte de compostos que apresentam efeitos biológicos e que evidencia a atividade biológica da espécie. Além disso outros metabólitos foram encontrados como flavonoides, taninos (PINTO *et al.* 2012) α -caroteno, β -caroteno, luteína, α -criptoxantina, β -criptoxantina, estigmasterol, sitosterol (AGOSTINI-COSTA *et al.* 2012) e 24- ζ -metilcolina (SALT; TOCKER; ADLER, 1982), ácido oxálico, nitrato, saponinas, compostos fenólicos e inibidor de tripsina (ALMEIDA *et al.* (2014)

De acordo com Agostini-Costa (2012), o α e β -caroteno são fontes de provitamina A. Além disso, o conteúdo expresso nos frutos da *P. aculeata*, superam valores desses compostos em frutos de uso comum. Também foram encontrados teores elevados de luteína, maiores do que outros frutos também ricos em carotenoides. (NACHTIGALL *et al.* 2007; AGOSTINI-COSTA *et al.* 2012). Para remoção de pigmentos presente da *P. aculeata* o carbono ativado com H_3PO_4 é o método mais eficaz (AMARAL *et al.* 2017) ao passo que para a remoção da luteína utiliza-se a acetona (NACHTIGALL *et al.* 2007).

A *P. aculeata* apresenta um alto teor de compostos fenólicos nas folhas (NACHTIGALL, 2007; PINTO *et al.* 2012; AUGUSTA; NASCIMENTO, 2013; ALMEIDA *et al.* 2014; CARVALHO *et al.* 2014; SANTOS *et al.* 2015). De acordo com Carrasco *et al.* (2010) em um estudo elaborado com o extrato hidroalcolólico foram encontradas uma quantidade de 120,14 mg EAG.100g-1 fenóis. A presença destes compostos pode ser responsável pelo efeito analgésico que é atribuída a planta (PINTO *et al.* 2015a).

Conteúdos elevados de polifenóis foram mais expressos nos extratos em metanol e éter de petróleo (SOUZA *et al.* 2016c). Além disso, na determinação do perfil alcaloide feita por análise de cromatografia, foram reveladas baixas concentrações desse composto (VALENTE *et al.* 2007). A identificação de alguns dos alcaloides foi

feita por Doetsch; Cassady; Mclaughlin (1980) e Pinto *et al.* (2015a) sendo estas a tiramina, triptamina, mescalina e hordeína.

Em estudos da composição do óleo essencial foram encontrados vários sesquiterpenos oxigenados e o acorona como composto principal. Outros compostos importantes também foram encontrados como: (Z, Z) -metil-4,6-hexadecadieno, 1-nonadecen-ol e (5E,9E)-farnesil acetona (SOUZA *et al.* 2016c).

3.3.2 Compostos Nutricionais

As folhas de ora-pro-nóbis mostram níveis notáveis de fibra dietética total, minerais (Tabela 1) como o cálcio, ferro, magnésio, manganês e zinco, vitaminas (A, B9, C e E) e baixos níveis de lipídeos (GIRÃO *et al.* 1997; MERCÊ *et al.* 2001a; TAKEITI *et al.* 2009).

As bagas e as folhas da *P. aculeata* demonstram ser fontes antioxidantes e pró-vitamina A, com altos níveis de zeaxantina (AGOSTINI-COSTA, 2014), *trans*- β -caroteno (AGOSTINI-COSTA, 2012), triptofano nas folhas (TAKEITI *et al.* 2009). Além disso, os extratos da planta apresentaram isômeros de triptamina, abrina, mescalina, hordenina, petunidina, di-terc-butilfenol e a quercetina (PINTO *et al.* 2015)

Vários estudos revelam que as folhas da *P. aculeata* apresentam altos níveis de proteína, valores expressos entre 19,6 a 25,5%, muito maior quando comparadas a outros vegetais (TAKEITI *et al.* 2009; MERCÊ *et al.* 2001; GIRÃO *et al.* 1997).

Almeida Filho e Cambraia (1974) observaram diferenças entre os teores de proteína bruta encontradas nas amostras, os quais foram menores nas amostras provenientes da cidade de Guiricema, MG (17,4 g 100 g⁻¹) e maiores para a amostra da cidade de Viçosa, MG (25,4 g 100 g⁻¹). A adsorção destas proteínas foi estudada por Silva *et al.* (2017a), que verificaram uma efetivação maior em baixas temperaturas.

Suas proteínas apresentam ainda, alta digestibilidade e excelente perfil de aminoácidos, dentre eles, aminoácidos essenciais como metionina, fenilalanina, isoleucina, leucina, valina e treonina. Destaca-se o teor de lisina do ora-pro-nóbis que foi 23,1 vezes superior ao valor de lisina da couve e da alface e 7,2 vezes superior ao do espinafre (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974; DAYRELL; VIEIRA, 1977; TAKEITI *et al.* 2009). A presença deste aminoácido indica que contribui com a qualidade proteica (SILVEIRA *et*



al. 2016) e pode expressar informações biológicas relevantes para estudos fisiológicos e nutricionais (GUIMARÃES *et al.* 2013).

Tabela 1: Composição centesimal da *P. aculeata*.

		Proteínas	Lipídios	Cinzas	Carboidratos	Fibras	Extrato etéreo	
Almeida <i>et al.</i> (2014)	Farinha das folhas	28,99g	5,07g	14,81g	29,53g	21,60g	nve	
Cremaresco <i>et al.</i> (2016)	Folhas	17,63%	nve	nve	nve	11,94%	5,05%	
Girão <i>et al.</i> (1997)	Folhas	19,67%	nve	nve	nve	29,62%	4,41%	
	Caules	9,56%	nve	nve	nve	48,25%	1,80 %	
Gonçalves <i>et al.</i> (2014)	Folhas	27,79%	nve	20,12%	nve	nve	nve	
	Caules	13,04%	nve	nve	nve	nve	nve	
	Frutos	14,53%	nve	nve	nve	nve	nve	
Martinevski <i>et al.</i> (2013)	Folhas	20,10%	2,07%	13,66%	24,80%	39,27%	nve	
Rocha <i>et al.</i> (2008)	Folhas	22,93%	nve	18,07%	nve	12,64%	nve	
Santos <i>et al.</i> (2015)	Folhas*	Seca in natura	13,4mg	3,6mg	26,3mg	44,6mg	13,5mg	nve
		Liofilizada	15,5 mg	6,5 mg	22,8mg	44,8 mg	10,7mg	nve
		Cozida e seca	15,5 mg	15,5 mg.	21,9mg	40,8 mg	13,3mg	nve
Vargas; Rocha; Teixeira (2017)	Folhas	Inverno	11,55%	3,25%	25,69%	46,03%	11,55%	nve
		Verão	17,91%	3,48%	22,67%	48,47%	17,91%	nve
Souza <i>et al.</i> (2014)	Folhas	14,38%	2,54%	15,97%	58,99%	8,12%	nve	

**Pereskia aculeata* variedade Godseffiana / nve: nenhum valor encontrado

Em um estudo elaborado por Zem *et al.* (2017a) com ratos, foi possível concluir que esta espécie é uma fonte de proteína de boa qualidade, por apresentar aminoácidos essenciais que são limitantes e, portanto, são capazes de satisfazer as necessidades da dieta em humanos.

Além disso, a farinha da ora-pro-nóbis apresentou um elevado teor de proteínas (Tabela 1) (VARGAS; ROCHA; TEIXEIRA, 2017). As farinhas que são processadas juntamente com a planta *P. aculeata* são bastante utilizadas em pratos regionais.

3.4 Atividades Biológicas

Foram realizados testes *in vitro* e *in vivo* para a planta *P. aculeata*, apresentando-se como uma espécie promissora a partir de extratos brutos, frações e até mesmo em formulações a base de cremes. As atividades biológicas desta espécie (Tabela 2) estão relacionadas principalmente com atividades nutricionais, antinociceptiva, antiproliferativa e cicatrizante.

Além disso, foi feita a identificação de heterossacarídeos que também podem revelar o potencial biológico desta espécie. (SIERAKOWSKI *et al.* 1987). Os monossacarídeos identificados nas folhas da *P. aculeata* são arabinofuranose, arabinopiranosose, galactopiranosose, ácido galactopiranosilurônico, ramnopiranosose e glucopiranosose (SIERAKOWSKI *et al.* 1990).

Os polissacarídeos como arabinogalactana (MERCÊ *et al.* 2001a) e galactomananos (MERCÊ *et al.* 2001b) também foram encontrados em *P. aculeata* e podem se complexar com Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , e Ni^{2+} , (MERCÊ *et al.* 2001a), mostrando viabilidade e perfis de adesão celular, características estas que podem ser úteis dependendo das aplicações biotecnológicas desejadas podendo facilitar o desenvolvimento de um curativo biocompatível. (LUCYSZYN *et al.* 2016).

A utilização destes heterossacarídeos podem ser uma nova fonte de aditivos alimentícios e produtos farmacêuticos (MERCÊ *et al.* 2011a)



como em base creme, contra envelhecimento cutâneo (GARCIA *et al.* 2011) emulsificante, estabilizante em solução aquosa (MARTIN *et al.*

2017) e composição de cápsulas (SANTOS *et al.* 2014).

Tabela 2: Atividades biológicas da *P. aculeata*

Autor	Forma utilizada	Atividade
Barbalho <i>et al.</i> (2016)	Farinha das folhas	Redução da porcentagem de ganho de peso, gordura visceral, níveis de colesterol total, triglicerídeos, baixa densidade lipoproteína, lipoproteína de muito baixa densidade e aumento de lipoproteínas de alta densidade [HDL-c]
Barros <i>et al.</i> (2010)	Pomada	Ação cicatrizante
Carvalho <i>et al.</i> (2014)	Extrato hidroalcoólico	Ação cicatrizante em linhagens celulares L929
Gabbiatti <i>et al.</i> (2011)	Extrato bruto das folhas	Houve modificações nos níveis de colesterol total e HDL no grupo com uma dieta padrão e uma tendência de alteração de peso, diâmetro, Índice de Lee e glicose no grupo com uma dieta cafeiteira.
Lopes Junior <i>et al.</i> (2012)	Folhas	Aumenta a concentração de ferro no sangue dos leitões recém-nascidos
Pinto <i>et al.</i> (2012)	Extrato bruto em metanol, hexano, diclorometano, acetato de etila das folhas e frações de butanol	Inibição de crescimento de células do adenocarcinoma de mama humano (linhagem celular MCF-7), células de leucemia promielocítica humana (linhagem HL60) e proliferação de células HL60
Pinto <i>et al.</i> (2006; 2015)	Fração hidrometanólica	Atividade antinociceptiva
Pinto <i>et al.</i> (2016)	Fração hexânica e metanólica	Cicatrização de feridas
Pinto <i>et al.</i> (2016)	Fração hexânica	Anti-inflamatória aguda e crônica
Pompeu <i>et al.</i> (2014)	Extrato das folhas	Degradação dos inibidores de proteases
Sartor <i>et al.</i> (2010)	Extratos brutos, e suas frações (hexânica e metanólica)	Cicatrização de feridas
Silva <i>et al.</i> (2017b)	Extrato etanólico	Afeta o crescimento de raízes de alface
Souza <i>et al.</i> (2016c)	Extrato de clorofórmio	Atividade antiproliferativa aculeata na linhagem celular de câncer de neuroblastoma SH-SY5Y e a sua influência na expressão de adenilato ciclase (ADCY)
Souza <i>et al.</i> (2015)	Folhas	Reduz o ganho de gordura visceral em mulheres
Valente <i>et al.</i> (2007)	Extrato aquoso	Atividade tripanocida
Valente <i>et al.</i> (2007)	Extratos diclorometano, metanol e aquoso	Inibição decrescimento de células tumorais

3.4.1 Atividade Antioxidante

A espécie *P. aculeata* apresentou atividade antioxidante frente aos radicais DPPH• e na oxidação do sistema beta-caroteno/ácido linoleico (Tabela 3).

De acordo com Queiroz *et al.* (2015a), a atividade antioxidante da *P. aculeata* tende a aumentar em folhas com maior disponibilidade de luz. Além disso, Soares *et al.* (2015) analisando as folhas da ora-pro-nóbis concluíram que o elevado

teor de polifenóis encontrados na planta apresenta atividade antioxidante em combater os radicais livres do DPPH•

3.4.2 Atividade Antimicrobiana

No que se refere à atividade antibacteriana a Tabela 4 mostra os resultados obtidos de diferentes trabalhos utilizando a metodologia difusão em ágar e disco.

Tabela 3: Resultados da atividade antioxidante das folhas da *P. aculeata*

Autor	Método	Forma de uso do extrato	Valores encontrados
Garcia <i>et al.</i> (2011)	DPPH•	Metanol	56,64 g/ml (IC50)
Augusta e Nascimento (2013)	DPPH•	Etanol	29,97 µM (IC50)
Carvalho <i>et al.</i> (2014)	DPPH•	Hidroalcolóico	18,43% de Inibição
Souza <i>et al.</i> (2016c)	DPPH•	Éter de petróleo	18.27 mg/ml (IC50)
		Clorofórmio	81.09 mg/ml (IC50)
		Metanol	7.09 mg/ml (IC50)
Souza; Sartor; Felipe (2013)	DPPH•	Etanol	684,76 µg/ml (IC50)
		Creme	Cerca de 75% de Inibição
Souza <i>et al.</i> (2014)	DPPH•	Água	106,1 µg/ml (IC50)
		Acetona	49,1 µg/ml (IC50)
		Etanol	56,6 µg/ml (IC50)
	Oxidação do sistema beta-caroteno/ácido linoleico	Água	75,8% de Inibição (1mg/ml)
		Acetona	81,2% de Inibição (1mg/ml)
Etanol		63,5% de Inibição (1mg/ml)	
Pinto <i>et al.</i> (2012)	DPPH•	Metanol	2,54 mM (IC50)

DPPH• Método fotolorimétrico *in vitro* do radical livre estável. /IC50: Concentração necessária para inibir até 50% na amostra

Souza *et al.* (2016c), utilizando o extrato de éter de petróleo da planta, percebeu que possui uma potente atividade antibacteriana contra *Escherichia coli* e inibe o crescimento das bactérias *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

No que se refere aos ensaios da atividade antifúngica da *P. aculeata*, Souza *et al.* (2016c) observaram que os extratos em éter de petróleo e metanol obtiveram resultados satisfatórios frente ao fungo *Aspergillus versicolor* e *Penicillium*, em baixas concentrações (Tabela 5).

3.4.3 Atividade Hemolítica

De acordo com Santos *et al.* (2011), a *P. aculeata* foi avaliada quanto a atividade hemolítica e observou-se que houve precipitação das hemácias, o que indica que não houve atividade hemolítica. Logo, a partir deste resultado, pode-se inferir que a espécie avaliada não possui caráter tóxico e pode-se usar na área medicinal.

3.5 Manejo e Produção

Em regiões onde a planta é considerada tradicional, o plantio da ora-pro-nóbis é feito por meio de estacas e a condução é feita principalmente

em forma de cerca (PEREIRA; SOUZA; PEREIRA, 2011). Além disso, há aumento na produção quando expostas ao extrato de *Cyperus rotundus* L. (SARNO; COSTA; PEREIRA, 2014).

O sistema de condução livre crescimento é uma alternativa promissora para o cultivo do ora-pro-nóbis (TOFANELLI; RESENDE, 2011). Em condições sem sombreamento e sob meia sombra há um aumento do seu crescimento e dos teores de cinzas e proteínas (QUEIROZ *et al.* 2015b).

Mazia e Sartor (2012), relatam que o teor de proteínas tende a aumentar com a utilização de solo argiloso e rico em matéria orgânica. É considerada uma espécie de fácil enraizamento (ZEM *et al.* 2016) dispensa fitoreguladores, sendo acessível na produção de mudas (HIGA; FIOR; RODRIGUES, 2012).

As sementes de *P. aculeata* apresentam viabilidade logo após coleta (HIGA; FIOR; RODRIGUES, 2012), não necessitando de técnicas para quebrar a dormência e apresenta altas taxas na germinação (ARAÚJO; MOREIRA, 2010). O melhor nível de temperatura para germinação das sementes da *P. aculeata* foi estabelecido a 30 ° C (SOUZA *et al.* 2016d).



Tabela 4: Resultados atividade antibacteriana da *P. aculeata*.

Autor	Forma/tipo do extrato	Teste	Bactérias testadas	Ação	Concentração
Santos <i>et al.</i> (2010)	Bruto etanólico	Método de difusão em ágar	<i>Streptococcus mutans</i> (ATCC 25175)	-	0,25 g/mL e 0,50 g/mL
			<i>Lactobacillus casei</i> (ATCC 11578)	-	0,25 g/mL e 0,50 g/mL
			<i>Enterococcus faecalis</i> (ATCC 4082)	+	0,25 g/mL e 0,50 g/mL
Santos <i>et al.</i> (2011)	Bruto etanólico e liofilizado	Método de difusão em ágar	<i>Enterococcus faecalis</i> (ATCC 4082)	-	0,25 e 0,5 g/mL
			<i>Streptococcus mutans</i> (ATCC 25175),	-	0,25 e 0,5 g/mL
			<i>Lactobacillus casei</i> (ATCC 11578)	-	0,25 e 0,5 g/mL
Rodrigues <i>et al.</i> (2016)	Bruto etanólico	Método de difusão em disco	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	-	10 µL
			<i>Bacillus cereus</i> (ATCC14579)	-	10 µL
			<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Enteritidis (ATCC 13076)	-	10 µL
			<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>Enterica</i> serovar Typhimurium (ATCC 14028)	-	10 µL
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC10145)	-	10 µL
			<i>Escherichia coli</i> (ATCC 25922)	-	10 µL
			<i>Enterococcus faecalis</i> (ATCC 19433)	-	10 µL
			<i>Enterobacter aerogenes</i> (ATCC 13048)	-	10 µL
Souza <i>et al.</i> (2016c)	Éter de petróleo	Método de difusão em ágar	<i>Bacillus cereus</i> (DSM 4313)	+	1 µg/mL
			<i>Bacillus cereus</i> (DSM 4384)	+	1 µg/mL
			<i>Staphylococcus aureus</i> (DMS 25923)	+	1 µg/mL
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 50071)	+	1 µg/mL
			<i>Escherichia coli</i> (DMS 857)	+	1 µg/mL
	Extrato em Clorofórmio		<i>Bacillus cereus</i> (DSM 4313)	+	1 µg/mL
			<i>Bacillus cereus</i> (DSM 4384)	+	1 µg/mL
			<i>Staphylococcus aureus</i> (DMS 25923)	+	1 µg/mL
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 50071)	+	1 µg/mL
			<i>Escherichia coli</i> (DMS 857)	-	4 µg/mL
	Metanol		<i>Bacillus cereus</i> (DSM 4313)	-	4 µg/mL
			<i>Bacillus cereus</i> (DSM 4384)	+	1 µg/mL
			<i>Staphylococcus aureus</i> (DMS 25923)	+	2µg/mL
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 50071)	+	1 µg/mL
			<i>Escherichia coli</i> (DMS 857)	-	4 µg/mL

(-): não apresentou atividade/ (+): apresentou atividade

Tabela 5: Resultados atividade antifúngica da *P. aculeata* pelo método de difusão em ágar



Autor	Forma/tipo do extrato	Fungos testados	Ação	Concentração
Santos <i>et al.</i> (2010)	Bruto etanólico	<i>Candida albicans</i> (ATCC 18804 e 448858)	-	0,25 g/mL e 0,50 g/mL
Santos <i>et al.</i> (2011)	Bruto etanólico liofilizado	<i>Candida albicans</i> (ATCC 18804 e 448858)	-	0,25 g/mL e 0,5 g/mL
Souza <i>et al.</i> (2016c)	Extrato em éter de petróleo	<i>Penicillium expansum</i> (DSM 1994)	+	4 µg/mL
		<i>Penicillium citrinum</i> (DSM 1997)	+	4 µg/mL
		<i>Aspergillus niger</i>	+	4 µg/mL
		<i>Aspergillus versicolor</i> (DSM1943)	+	1 µg/mL
	Extrato em Clorofórmio	<i>Penicillium expansum</i> (DSM 1994)	-	4 µg/mL
		<i>Penicillium citrinum</i> (DSM 1997),	+	4 µg/mL
		<i>Aspergillus niger</i>	-	4 µg/mL
		<i>Aspergillus versicolor</i> (DSM1943)	+	4 µg/mL

(-): não apresentou atividade/ (+): apresentou atividade

3.6 Associação Planta-Patógeno

De acordo com Pereira *et al.* (2007), já foi descrito que a *P. aculeata* apresenta três tipos de fungos fitopatogênicos que vivem associados a esta, como no caso do *Cercospora apii*, *Uromyces pereskiae* e *Pseudocercospora pereskiae sp.*

A infestação natural dos seus frutos pela mosca-do-mediterrâneo *Ceralilis capilala* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) (JUNIOR *et al.* 2011) assumiu o status de pragas primárias em fruteiras cultivadas no Brasil, determinando prejuízos diretos à produção de ora-pro-nóbis (LEITE *et al.* 2017). Além disso, a espécie aparentemente oferece muitos nichos e um recurso abundante para a alimentação de insetos (PATERSON *et al.* 2011).

3.7 Prospecção tecnológica

Na busca de anterioridade da *P. aculeata* (TABELA 6), foram encontrados a utilização desta em medicamentos para tratamento de fraturas (MINJIE, 2013) e em processos de extração de hidrocoloides (RESENDE *et al.* 2016).

Foram encontrados também que as plantas do gênero *Pereskia* são utilizadas na preparação de produtos de origem vegetal para fins nutricionais, fitoterápicos, fitofarmacológicos e em cosméticos (RABCZUK, 2008).

A partir das informações obtidas, foi possível analisar que o número de publicações com a *P. aculeata* aumentou entre os anos de 2010 até 2017 (Figura 2), essas informações são relevantes visto que a espécie apresenta um potencial promissor e esse conhecimento auxilia na valorização desta.

4. Conclusão

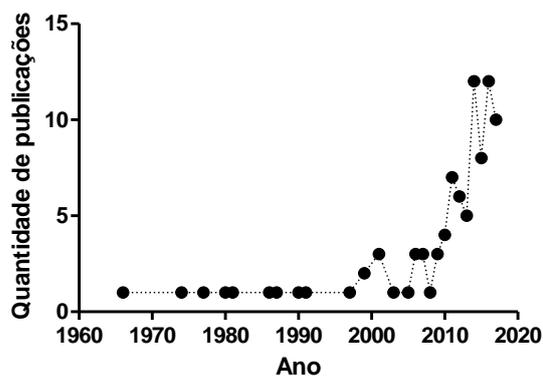
A partir dessa revisão de literatura, é possível inferir que a *P. aculeata* é uma hortaliça não-convencional que apresenta características agrônômicas, nutricionais e biológicas bastante relevantes e com poucos relatos sobre os constituintes químicos que comprovem cientificamente essas propriedades. O fato de ser utilizada como alimento e pela sua fácil propagação, torna-a ainda mais importante principalmente para as populações que fazem uso desta espécie.

Foi possível observar que grande parte dos compostos bioativos da *P. aculeata* estão presentes principalmente em suas folhas e no conteúdo mucilaginoso, que tem sido descrita como uma fonte de atividades e características importantes para sua utilização.

Tabela 6: Busca de anterioridade da *P. aculeata*

Banco de depósito de Patente	Inventor	Patente
Espacenet	Minjie (2013)	Medicamento para tratamento de fraturas, que é preparado com <i>Folium Baphicacanthi Cusiae</i> , <i>Pereskia aculeata</i> , <i>Radix Gynura</i> e <i>Anredera cordifolia</i> , isento de efeitos tóxicos e colaterais e notável efeito curativo.
INPI	Resende <i>et al.</i> (2016)	Processo de extração de hidrocoloides da <i>Pereskia aculeata</i> Miller
INPI	Rabczuk (2008)	Produto de origem vegetal originado de plantas do gênero <i>Pereskia</i> destinado a suplementar a alimentação de humanos e animais; ou utilizado como fitocosméticos; alimentos funcionais e/ou nutracêuticos; soluções antioxidantes; produtos de atividade anti-dermatogênica, antianêmica e/ou anti-infecciosa.

INPI: Instituto Nacional da Propriedade Intelectual

Figura 2: Publicações científicas sobre a planta *P. aculeata*.

Diante disso, estudos que visem a divulgação das suas atividades nutricionais, biológicas e toxicológicas podem auxiliar na valorização e o conhecimento da espécie. Esses conhecimentos podem ser utilizados tanto por populações que fazem uso em seu cotidiano, quanto pela comunidade científica a fim de obter e desenvolver fármacos e medicamentos fitoterápicos.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

- AGOSTINI-COSTA T.S; PÊSSOA, G.K.A; SILVA, D.B, GOMES, I.S; SILVA, J.P. Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae – *Pereskia* sp. **Journal of Functional foods**, v. 11, n.1, p.178–184, 2014.
- AGOSTINI-COSTA, T.S; WONDRACEK, D.C; ROCHA, W.S; SILVA, D.B. Carotenoids profile and total polyphenols in fruits of *Pereskia aculeata* Miller. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 234-238, 2012.
- ALMEIDA, M.E.F; CORRÊA, A.D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 42, n.4, p. 751-756, 2012.
- ALMEIDA, M.E.F; JUNQUEIRA, A.M.B; SIMÃO, A.A; CORRÊA, A.D. Caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v. 30, n. 1, p. 431-439, 2014.
- ALMEIDA-FILHO, J; CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do "ora-pro-nóbis" (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Ceres**, v. 21, n. 114, p. 105-111, 1974.
- AMARAL, T.N; JUNQUEIRA, L.A; ALVES, C.C.O; OLIVEIRA, N.L; PRADO, M.E.T; RESENDE, J.V. Extraction of hydrocolloids from *Pereskia aculeata* Miller: reuse of



process residue as activated carbon for the pigment-removal phase. **Food Science and Technology**, v. 1, n.1, p. 1-9, 2017.

ARAÚJO, T.V; MOREIRA, W.M. Preliminary evaluation of the germination percentage and register of germination speed of seeds of ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*). **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.6. n.8, p.1-6, 2010.

ARIAS, S; PÉREZ, M.E.V. Diversidad y distribución de las Cactaceae en Guatemala. **Biodiversidad de Guatemala**, v. 1, n. 1, p. 219-238, 2006.

ARRUDA, H.S. SEVILHA, A.C. ALMEIDA, M.E.F. Aceitação sensorial de um pão elaborado com farinhas de cactácea e de grão-de-bico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v, 1, n. 1, p.255-264, 2016.

AUGUSTA, I.M; NASCIMENTO, K. O. Avaliação do teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Higiene Alimentar**, v. 27, n.1, p. 218-219, 2013.

BARBALHO, S.M; GUIGUER, E.L; MARINELLI, P.S; BUENO, P.C.C.S; PESPININI-SALZEDAS, L.M; SANTOS, M.C.B; OSHIWA, M; MENDES, C.M; MENEZES, M. L; NICOLAU, C.C.T; OTOBONI, A.M; GOULART, R.A. *Pereskia aculeata* Miller flour: metabolic effects and composition. **Journal of Medicinal Food**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2016.

BARBOSA, C.K.R; FINGER, F.L; CASALI, V.W.D. Handling and postharvest shelf life of ora-pro-nobis leaves. **Acta Scientiarum**, v. 1, n. 1, p. 307-311, 2015.

BARREIRA, T.F; PAULA FILHO, G.X; RODRIGUES, V.C.C; ANDRADE, F.M.C; SANTOS, R.H.S; PRIORE, S.E; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias Não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 1, n. 1, p.964-974, 2015.

BARROS, K.N; GUIMARÃES, H.E.T; SARTOR, C.F.P; CORTEZ, L.E.R; AMARAL, V; FELIPE, D.F. Desenvolvimento de formulação de uso tópico com ação cicatrizante contendo

extrato de *Pereskia aculeata*. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 1, n.1, 2010.

BOKE, N.H. Ontogeny and structure of the flower and fruit of *Pereskia aculeata*. **American Journal of Botany**, v. 1, n.1, p. 534-542, 1966.

CARDOSO, R.C; SILVA, J.A; MELO, C.S; NEVES, A.C.; MEDEIROS, D.F.G; CRUZ, D.P; OLIVEIRA, M.A.D; GOMES, P.M.G; CARVALHO, L.A; COSTA, D.S.G; DMIÃO, S.T.N; BATISTA, A.K; MARINS, R.C; SILVA, B.O; RABELO, A.D.A; LIMA, I.V; BOLINA, C.O. PANC: Aceitação de doces preparados com plantas alimentícias não convencionais durante o Sarau Cultural da UEG. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE)**, v.3, n.1, p. 1-5, 2017.

CARVALHO, E.G; SOARES, C.P; BLAU, L; MENEGON, R.F; JOAQUIM, W.M. Wound healing properties and mucilage content of *Pereskia aculeata* from different substrates. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 1, n. 1, p. 677-682, 2014.

CONCEIÇÃO, M.C; JUNIOR, F.A.L; DE RESENDE, J.V; JUNQUEIRA, L.A; PEREIRA, C.G; PRADO, M.E.T. Response surface methodology for optimization of the mucilage extraction process from *Pereskia aculeata* Miller. **Food Hydrocolloids**, v. 1, n. 1, p. 38-47, 2013.

CREMASCO, C.P; GODINHO, A.M.M; BOSO, A.C.M.R; VILAS BOAS, A.C.S; NETO, M.M; GABRIEL FILHO, L.R.A. Bromatological and sensorial evaluation of *Pereskia aculeata* use in pasta dough. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 10, n. 3, p. 234-240, 2016.

DAYRELL, M.S.; VIEIRA, E.C. Leaf protein concentrate of the cactacea *Pereskia aculeata* Mill. I. Extraction and composition. **Nutrition Reports International**, v. 15, n. 5, p. 529-537, 1977.

DIAS, A.C.P; PINTO, N.A.V.D; YAMADA, L.T. P; MENDES, K.L; FERNANDES, A.G. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina-MG. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 1, n. 1, p. 279-284, 2009.



DOETSCH, P.W.; CASSADY, J. M.; MCLAUGHLIN, J.L. Cactus alkaloids: XL. Identification of mescaline and other β -phenethylamines in *Pereskia*, *Pereskiaopsis* and *Islaya* by use of fluorescamine conjugates. **Journal of Chromatography A**, v. 189, n. 1, p. 79-85, 1980.

DUARTE, M.R.; HAYASHI, S.S.G. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 103-109, 2005.

GABBIATTI, G.C; MARQUES, A.C.R; SANTIAGO, M.P; SARTOR, C.F.P; AMARAL, V. Estudo da ação hipolipidêmica e hipoglicêmica do extrato bruto de *Pereskia aculeata* em ratos. **VII Encontro Internacional de Produção Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2011.

GARCIA, B.H; KRAUSS, L.A; SARTOR, C.F.P; FELIPE, D.F. Estudo da atividade antioxidante dos extratos de própolis e *Pereskia aculeata*. **VII Encontro Internacional de Produção Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2011.

GIRÃO, L.V.C; FILHO, J.C.S; PINTO, J.E.B.P; BERTOLUCCI, S.K.V. Avaliação da Composição Bromatológica de Ora-pro-nóbis. **Universidade Federal de Lavras (UFLA), Campus Universitário**, v. 1, n. 1, p. 1-4, 1997.

GONÇALVES, J.P.Z; SERAGLIO, J; SILVA, L.L; FERNANDES, S.C; COSTELLI, M.C; SAVIO, J. Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller). **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Florianópolis-SC**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2014.

GUIMARÃES, D.S.P.S.F; SOUZA, M.R.M; HIRANO, R.T; PEREIRA, P.R.G; BARACAR-PEREIRA, M.C. Concentração de proteína solúvel por bradford revela diferenças no metabolismo de plantas de ora-pro-nobis em diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2013.

HIGA, K.M; FIOR, C.S; RODRIGUES, L.R. Ensaio para a propagação *in vivo* e *in vitro* de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*).

Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 59-66, 2012.

JÚNIOR, A.L.M; DE SOUZA-FILHO, M.F; DA SILVA, R.A; STRIKIS, P.C. First report of natural infestation of *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae) by *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Embrapa**, v. 86, n. 2, p. 151-154, 2011.

KINUPP, V.F. Plantas alimentícias alternativas no Brasil, uma fonte complementar de alimento e renda. **Cadernos de Agroecologia**, v. 1, n. 1, 2006.

KLEIN, H. Biological control of three cactaceous weeds, *Pereskia aculeata* Miller, *Harrisia martinii* (Labouret) Britton and *Cereus jamacaru* De Candolle in South Africa, **African Entomology Memoir**, v. 1, n. 1, p. 3-14, 1999.

LEITE, S.A; CASTELLANI, M.A; RIBEIRO, A.E.L; COSTA, D.R.D; BITTENCOURT, M.A.L; MOREIRA, A.A. Fruit flies and their parasitoids in the fruit growing region of Livramento de Nossa Senhora, Bahia, with records of unprecedented interactions. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 4, p. 1-5, 2017.

LOPES JUNIOR, N.J; MEDEIROS, S.L.S; MOTA, K.C.N; COUTINHO, J.J.O. Utilização da parte aérea da ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill) na dieta de matrizes suínas no terço final da gestação até o primeiro dia de vida do leitão. **V Semana de Ciência e Tecnologia IFMG**, v. 1, n. 1, p.1-5, 2012.

LUCYSZYN, N; ONO, L; LUBAMBO, A.F; WOEHL, M.A; SENS, C.V; DE SOUZA, C.F; SIERAKOWSKI, M.R. Physicochemical and *in vitro* biocompatibility of films combining reconstituted bacterial cellulose with arabinogalactan and xyloglucan. **Carbohydrate polymers**, v. 151, n.1, p. 889-898, 2016.

MARTIN, A.A; FREITAS, R.A; SASSAKI, G.L; EVANGELISTA, P. H. L; SIERAKOWSKI, M.R. Chemical structure and physical-chemical properties of mucilage from the leaves of *Pereskia aculeata*. **Food Hydrocolloids**, v. 1, n. 1, p. 20-28, 2017.



- MARTINEVSKI, C.S; OLIVEIRA, V.R; RIOS, A.O; FLORES, S.H; VENZKE, J.G. Utilização de Bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e Ora-Pro-Nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) na elaboração de pães. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2013
- MAUSETH, J.D. Anatomical adaptations to xeric conditions in *Maihuenia* (Cactaceae), a relictual, leaf-bearing cactus. **Journal of Plant Research** v. 1, n. 1, p. 307-315, 1999.
- MAZIA, R.S; SARTOR, C.F.P. Influência do tipo de solo usado para o cultivo de *Pereskia aculeata* sobre propriedade protéica. **Revista Saúde e Pesquisa, Maringá**, v. 1, n. 1, p. 59-65, 2012.
- MERCÊ, A.L.R; LANDALUZE, J.S; MANGRICH, A.S; SZPOGANICZ, B; SIERAKOWSKI, M.R. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co_2+ , Cu_2+ , Mn_2+ and Ni_2+ . **Bioresource technology**, v. 76, n. 1, p. 29-37, 2001a
- MERCÊ, A.L; FERNANDES, E; MANGRICH, A.S; SIERAKOWSKI, M.R; SZPOGANICZ, B. Fe (III)-galactomannan solid and aqueous complexes: potentiometric, epr spectroscopy and thermal data. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 12, n. 6, p. 791-798, 2001b
- MORAN, V.C; ZIMMERMANN, H.G. Biological control of cactus weeds of minor importance in South Africa, **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 1, n. 1, p. 37-55, 1991.
- NACHTIGALL, A.M; STRIGHETA, P.C; FIDELIS, P.C; NACHTIGALL, F.M. Determinação do teor de luteína em hortaliças. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 1-6, 2007.
- NOBEL P.S; HARTSOCK T.L. Leaf and stem CO_2 uptake in the three subfamilies of the Cactaceae. **Plant Physiology**, v. 1, n. 1, p. 913-917, 1986.
- PATERSON, I.D; COETZEE, J.A; HILL, M.P; SOWNIE, D.D. A pre-release assessment of the relationship between the invasive alien plant, *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae), and native plant biodiversity in South Africa. **Biological Control**, v. 1, n. 1, p. 59-65, 2011.
- PATERSON, I.D; VITORINO, M.D; CRISTO, S.C; MARTIN, G.D; HILL, M.P. Prioritisation of potential agents for the biological control of the invasive alien weed, *Pereskia aculeata* (Cactaceae), in South Africa. **Biocontrol, Science and Technology**, v. 1, n. 1, p. 407-425, 2014.
- PAULA, M.C; OLIVEIRA, R.B; FELIPE, D.F; MAGRINE, I.C.O; SARTOR, C.F.P. Processamento de bolo com a planta *Pereskia aculeata* Mill. (Ora-pro-nóbis). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v. 1, n. 1, p. 167-174, 2016.
- PEREIRA, O.L; BARRETO, R.W; CAVALIAZZI, J.R.P; BRAUN, U. The mycobiota of the cactus weed *Pereskia aculeata* in Brazil, with comments on the life-cycle of *Uromyces pereskiae*. **Fungal Diversity**, v. 1, n. 1, p. 127-140, 2007.
- PEREIRA, R.G.F; SOUZA, M.R.M; PEREIRA, P.R.G. Experiências locais e investigação científica na produção do ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.
- PIKART, T.G; COSTA, V.A; HANSSON, C; CRISTO, S.C; VITORINO, M.D. A survey for potential biological control agents of *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae) in Brazil reveals two new species of *Horismenus* Walker (Hymenoptera: Eulophidae). **Zootaxa**, v. 1, n. 1, p. 430-438, 2017.
- PINTO, N.C.C; CASSINI-VIEIRA, P; SOUZA-FAGUNDES, E.M; BARCELOS, L.S; CASTAFIORI, M.C.M; SCIO, E. *Pereskia aculeata* Miller leaves accelerate excisional wound healing in mice. **Journal of ethnopharmacology**, v. 1, n. 1, p. 131-136, 2016.
- PINTO, N.C.C; DUQUE, A. P.N; PACHECO, N.R; MENDES, R.F; MOTTA, E.V.S; BELLOZI, P.M.Q; RIBEIRO, A; SCIO, E. Atividade antinociceptiva da partição hidrometanólica do extrato bruto das folhas de *Pereskia aculeata* Miller. **Webnode**, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2006.
- PINTO, N.C.C; DUQUE, A.P.N; PACHECO, N.R; MENDES, R.F; MOTTA, E.V.S; BELOZZI,



- P.M.Q; RIBEIRO, A; SALVADOR, M.J; SCIO, E. *Pereskia aculeata*: A plant food with antinociceptive activity. **Pharmaceutical biology**, v. 1, n. 1, p. 1780-1785, 2015.
- PINTO, N.C.C; SANTOS, R.C; MACHADO, D.C; FLORÊNCIO, J.R; FAGUNDES, E.M.S; ANTINARELII, L.M.R; COIMBRA, E.S; RIBEIRO, A; SCIO, E. Cytotoxic and antioxidant activity of *Pereskia aculeata* Miller. **Pharmacology online**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.
- POMPEU, D.G; CARVALHO, A.S; COSTA, O.F; GALDINO, A.S; GONÇALVES, D.B; SILVA, J.A; GRANJEIRO, P.A. Fatores antinutricionais e digestibilidade "in vitro" de folhas de *Pereskia aculeata* Miller. **Biochemistry and Biotechnology Reports**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2014.
- QUEIROZ, C.R.A.A; ANDRADE, R.R; MORAIS, S.A.L; PAVANI, L.C. Growind *Pereskia aculeata* under intermitente irrigation according to levels of matric potential reduction. **Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2015a.
- QUEIROZ, C.R.A.A; MORAES, C.M.S; ANDRADE, R.R; PAVANI, L.C. Crescimento inicial e composição química de *Pereskia aculeata* Miller cultivada em diferentes luminosidades. **Revista Agrogeoambiental**, v. 1, n. 1, p. 93-104, 2015b
- RAYDER, L; TING, I.P. Carbon metabolism in two species of *Pereskia* (Cactaceae). **Plant Physiology**, p. 139-142, 1981.
- RIBEIRO, P.A; REIS, W.G; ANDRADE, R.R; QUEIROZ, C.R.A.A. Ora-pro-nóbis: cultivo e uso como alimento humano. **Em Extensao**, v. 13, n. 1, p. 1-5, 2014.
- ROCHA, D.R.C; PEREIRA JÚNIOR, G.A; VIEIRA, G; PANTOJA, L; SANTOS, A.S; PINTO, N.A.V.D. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 1, n. 1, p. 459-465, 2008.
- ROSA, S.M. SOUZA, L.A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum**, **Biological Sciences**, v. 25, n.2, p. 415-428, 2003.
- SALT, T.A; TOCKER, J.E; ADLER, J.H. Dominance of $\Delta 5$ -sterols in eight species of the Cactaceae. **Phytochemistry**, v. 26, n. 3, p. 731-733, 1987.
- SANTOS, A.G; GARCIA, B.H; SARTOR, C.F.P. FELIPE, D.F. Estudo do efeito antimicrobiano do extrato bruto das folhas de *Pereskia aculeata* Mill. sobre patógenos bucais. **V Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2010.
- SANTOS, A.G; TIBURCIO, C.S; SARTOR, C.F.P; CORTEZ, L.E.R. Avaliação das atividades antimicrobiana sobre patógenos bucais e hemolítica das folhas de *Pereskia aculeata*. **VII Encontro Internacional de Produção Científica**, v. 1, n. 1, p.1-4, 2011.
- SANTOS, A.R; DINIZ, J.C.A influência da educação nutricional em crianças escolares na aceitabilidade de novas preparações na alimentação escolar em Paraopeba-MG. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, v. 5, n. 2, p. 1-5, 2017.
- SANTOS, L.S; QUEIROZ, C.R.A.A; ANDRADE, R.R; MELO, C.M.T. Análise química de folhas de cactáceas do gênero *Pereskia*. **Agrarian**. v. 1, n. 1, p. 343-350, 2015.
- SANTOS, P.S.K.S; ORLANDELLI, F.T; FELIPE, D.F; SARTOR, C.F. cápsulas contendo a planta *Pereskia aculeata*. **VII Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica - UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá – Paraná**, v. 1, n. 1, p.1-5, 2014.
- SARNO, R.R; COSTA, D.A.T; PEREIRA, L.A.A. Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de ora pro nobis. **XI Congresso Nacional de Meio Ambiente**. v. 1, n. 1, p. 1-7, 2014.
- SARTOR, C.F.P; AMARAL, V; GUIMARÃES, H. E.T; BARROS, K.N; FELIPE, D.F; CORTEZ, L.E.R; VELTRINI, V.C. Estudo da Ação Cicatrizante das Folhas de *Pereskia aculeata*. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 1, n. 1, p. 149-154, 2010.



- SCARANO, F.R; DUARTE, H.M; RIBEIRO, K.T; RODRIGUES, P.J.F.P; BARCELLOS, E.M.B; FRANCO, A.C. Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity, and geographic distribution to ecophysiological parameters. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 136, n. 4, p. 345-364, 2001.
- SIERAKOWSKI, M.R; GORIN, P.A; REICHER, F; CORRÊA, J.B. Location of O-acetyl groups in the heteropolysaccharide of the cactus *Pereskia aculeata*. **Carbohydrate research**, v. 201, n. 2, p. 277-284, 1990.
- SIERAKOWSKI, M.R; GORIN, P.A; REICHER, F; CORRES, J.B.C. Some structural features of a heteropolysaccharide from the leaves of the cactus *Pereskia aculeata*. **Phytochemistry**, v. 26, n. 6, p. 1709-1713, 1987.
- SILVA, D.O; PRIMIO, E.M. D; BOTELHO, F.T; GULARTE, M.A. Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de *Pereskia aculeata*. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 9, n. 4, p. 1027-1040, 2014.
- SILVA, D.O; SEIFERT, M; NORA, F.R; BOBROWSKI, V.L; FREITAG, R.A; KUCERA, H.R; NORA,L; GAIKWAD, N.W. Acute Toxicity and Cytotoxicity of *Pereskia aculeata*, a Highly Nutritious Cactaceae Plant. **Journal of medicinal food**, v. 1, n. 1, p. 403-409, 2017b
- SILVA, K.C.G; AMARAL, T.N; JUNQUEIRA, L.A; DE OLIVEIRA LEITE, N; DE RESENDE, J.V. Adsorption of protein on activated carbon used in the filtration of mucilage derived from *Pereskia aculeata* Miller. **South African Journal of Chemical Engineering**, v. 1, n. 1, p. 42-49, 2017a
- SOARES, B.R; SOUSA, A.C.P; PESSOA, R.A; SILVA, J.N; LIMA, A. Polifenóis e atividade antioxidante do Ora-pro-nobis. **Revista Interdisciplinar Ciências e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 200-202, 2016.
- SOBRINHO, S.S; COSTA, L.L; GONÇALVES, C.A.A; CAMPAGNOL, P.C.B. Emulsified cooked sausages enriched with flour from ora-pro-nobis leaves (*Pereskia aculeata* Miller). **International Food Research Journal**, v. 22, n. 1, p. 1-5, 2015.
- SOUSA, R.M.F; LIRA, C.S; RODRIGUES, A.O; MORAIS, S.A.L; QUEIROZ, C.R.A.A; CHANG, R; AQUINO, F.J.T; MUÑOZ, R.A.A; OLIVEIRA, A. Atividade antioxidante de extratos de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos in vitro. **Bioscience Journal**, v. 1, n. 1, p. 318-323, 2014.
- SOUZA, L.F; CAPUTO, L; BARROS, I.B.I; FRATIANNI, F; NAZZARO, F; FEO, V. *Pereskia aculeata* Muller (Cactaceae) Leaves: Chemical Composition and Biological Activities. **International Journal Of Molecular Sciences**, v. 17, n. 9, p. 1-5, 2016c.
- SOUZA, L.F; GASPARETTO, B.F; LOPES, R.R; BARROS, I.B. Temperature requirements for seed germination of *Pereskia aculeata* and *Pereskia grandifolia*. **Journal of thermal biology**, v. 1, n. 1, p. 6-10, 2016d.
- SOUZA, M.C; SARTOR, C.F.P; FELIPE, D.F. Comparação da ação antioxidante de uma formulação contendo extrato de *Pereskia aculeata* com cosméticos anti-idade presentes no mercado. **Saúde e Pesquisa**, v.6, n.3, p. 1-5, 2013.
- SOUZA, M.R.M; CORREA, E.J.A; GUIMARÃES, G; PEREIRA, P.R.G.O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 1-5, 2009.
- SOUZA, M.R.M; MILAGRES, C.S.F; PEREIRA, R.G.F; PINTO, C.L.O; CAIXETA, G.Z.T; PEREIRA, P.R.G. Perfil de produção e comercialização do ora-pro-nobis em dois contextos regionais de Minas Gerais: perspectivas de agregação de valor. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 45-50, 2016a.
- SOUZA, M.R.M; PEREIRA, P.R.G; MAGALHÃES, I.P.B; SEDIYAMA, M.A.N; VIDIGAL, S.M; MILAGRES, C.S.F; BARACAT-PEREIRA, M.C. Mineral, protein and nitrate contents in leaves of *Pereskia aculeata* subjected to nitrogen fertilization. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 1, n. 1, p. 43-50, 2016b.



SOUZA, M.S.S; BARBALHO, S.M; GULGUER, E.L; ARAÚJO, A.C; BUENO, P.C.S; FARINAZZI-MACHADO, F.M.V; LIMA, L.M.L; SILVA, B.C; MENDES, C.G. Effects of *Pereskia aculeata* Miller on the biochemical profiles and body composition of wistar rats. **Journal of Biosciences and medicines**, v. 1, n. 1, p. 82-89, 2015.

SQUENA, A.P; SANTOS, V.L.P; FRANCO, C.R.C; BUDEL, J.M. Análise Morfoanatómica de partes vegetativas aéreas de *Pereskia aculeata* Mill. Cactaceae. **Saúde**, v. 2, n. 8, p. 1-5, 2014.

TAKEITI, C.Y; ANTONIO, G.C; MOTTA, E.M.P; COLLARES-QUEIROZ, F.P; PARK, K.J. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International journal of food sciences and nutrition**, v. 60, n. 1, p. 148-160, 2009.

TOFANELLI, M.B.D; RESENDE, S.G. Sistemas de condução na produção de folhas de ora-pro-nobis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, p. 466-469, 2011.

VALENTE, L.M.M; SCHEINVAR, L.A; SILVA, G.C; ANTUNES, A.P; SANTOS, F.A.L; OLIVEIRA, T.F; TAPPIN, M.R.R; NETO, F.R.A; PEREIRA, A.S; CARVALHAES, S.F; SIANI, A.C; SANTOS, R.R; SOARES, R.O.A; FERREIRA, E.F; BOZZA, M; STUTZ, C; GIBALDI, D. Evaluation of the antitumor and trypanocidal activities and alkaloid profile in species of Brazilian Cactaceae. **Pharmacognosy Magazine**, v. 3, n. 11, p. 167, 2007.

VARGAS, A.G; PEREIRA, E.A; ROCHA, R.D.C; TEIXEIRA, S.D. Teor de umidade e cinética de secagem das folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) coletadas sazonalmente. **Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2016.

VARGAS, A.G; ROCHA, R.D.C; TEIXEIRA, S.D. Influência da sazonalidade na composição centesimal da *Pereskia aculeata* Miller. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 12, n. 1, p. 1-7, 2017.

VIEIRA, R. F; AGOSTINI-COSTA, T. D. S; SILVA, D. D; SANO, S. M; FERREIRA, F. R. Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil. **Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2010.

ZEM, L.M; HELM, C.V; HENRIQUES, G.S; CABRINI, D.A; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C. *Pereskia aculeata*: biological analysis on wistar rats. **Food Science and Technology**, v. 37, p. 42-47, 2017a.

ZEM, L.M; HELM, C.V; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C; KOEHLER, H.S. Centesimal and mineral analysis of cupcakes base meal of leaves and stems of ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*). **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 2, p. 428-446, 2017b.

ZEM, L.M; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C; KOEHLER, H.S. Enraizamento de estacas semilenhosas de *Pereskia aculeata* nas quatro estações do ano em diferentes substratos. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 2, n. 3, p. 227-233, 2016.