



Análise química de folhas de cactáceas do gênero *Pereskia*

Chemical analysis of leaves from cactus genus *Pereskia*

Lara Soares Santos¹; Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz¹; Reginaldo Rodrigues de Andrade¹; Claudia Maria Tomás Melo¹

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), *Campus* Uberlândia. Fazenda Sobradinho, S/N, Caixa Postal 1020, CEP 38400-970, Uberlândia, MG. E-mail: lara.s3@hotmail.com

Recebido em: 27/01/2014

Aceito em: 18/09/2015

Resumo. Algumas cactáceas do gênero *Pereskia* são utilizadas na alimentação como hortaliça, ainda considerada não convencional. Neste contexto, faz-se necessário estudar as características nutricionais das plantas através de análises químicas visando possível consumo humano. Com o objetivo de caracterizá-las, determinou-se a composição centesimal, teor de fenólicos e nitrato nas três espécies de cactáceas do gênero *Pereskia*, em três tratamentos pós-colheita (seca *in natura*, liofilizada e cozida e seca), em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, resultando em trinta e seis amostras analisadas. Foram utilizadas quatro plantas-matrizes para cada espécie, cultivadas em vasos no mesmo viveiro. O teor de fenólicos foi determinado com uso do reagente Folin-Ciocalteu, a partir de extrato etanólico; o teor de nitrato foi determinado após extração com água, por espectrofotometria. A análise da composição centesimal foi realizada de acordo com métodos do Instituto Adolfo Lutz. O teor de fenólicos foi influenciado tanto pela espécie quanto pelo tratamento pós-colheita, apresentando-se maior nas folhas liofilizadas. O teor de nitrato também foi influenciado pela espécie e pelo tratamento pós-colheita, apresentando-se maior nas folhas secas *in natura* e na espécie *Pereskia grandifolia* Haw. Não foram observadas diferenças significativas entre as espécies em nenhum dos nutrientes avaliados pela composição centesimal. Em relação ao processamento houve diferença significativa somente no teor de cinzas, que foi maior nas plantas secas *in natura*. Os nutrientes avaliados apresentaram resultados próximos aos já determinados para a espécie mais consumida como alimento, a *Pereskia aculeata* Miller.

Palavras-chave: composição centesimal, fenólicos, *Pereskia aculeata* Godseffiana, *Pereskia bleo*, *Pereskia grandifolia* Haw.

Abstract. Some cactus genus *Pereskia* are used in food, considered as unconventional vegetable. In this context, it is necessary to study its nutritional characteristics by determining the chemical composition and possible antinutritional factors such as phenolic and nitrate, both to increase the knowledge about plants of the same genus, as the possibility for human consumption. Three species of the cactus genus *Pereskia* were studied in three post-harvest treatments (dry *in nature*, lyophilized and dried and cooked) in a completely randomized design with four replications, resulting in thirty-six analyzed samples. Four mother plants were used for each specie grown in pots in the same nursery. The phenolic content was determined using the Folin-Ciocalteu from ethanol extract; the nitrate content was determined after extraction with water by spectrophotometry. The analysis of chemical composition was performed according to the methods of the Adolfo Lutz Institute. The phenolic content was influenced both by species and by post-harvest treatments, presenting higher in liofilizadas leaves. The nitrate content was also influenced by species and by post-harvest treatments, presenting higher in fresh and dried leaves and in *Pereskia grandifolia* Haw. species. No significant differences were observed between species in any of the nutrients evaluated for proximate composition. Related to processing only significant difference was found in ash content, which was higher in dried plants *in natura*. The nutrients evaluated showed results similar to those already determined for the species already consumed as food, *Pereskia aculeata* Miller.

Keywords: *Pereskia aculeata* Godseffiana, *Pereskia bleo*, *Pereskia grandifolia* Haw., phenolics, proximate composition.



Introdução

O Brasil possui flora com grande diversidade de espécies. Entre elas encontram-se muitas com potencial para serem usadas como alimento, suprimindo necessidades nutricionais humanas, e também como medicamentos fitoterápicos de interesse para isolamento de princípios ativos e tratamento de doenças (Firmo et al., 2011).

Algumas cactáceas do gênero *Pereskia* são consideradas hortaliças não convencionais (Kinupp & Barros, 2008; Brasil, 2010), as quais possuem folhas que podem ser consumidas *in natura*, processadas ou adicionadas à preparadas cozidas e assadas (Almeida & Corrêa, 2012; Martinevski et al., 2013).

Embora o consumo de hortaliças não convencionais seja estimulado pelo governo brasileiro, faz-se necessário assegurar por meio da pesquisa científica o consumo seguro, com informações que revelem as características nutricionais e também antinutricionais, visto que as últimas, embora não sejam tóxicas em si, atuam no organismo impedindo a absorção de nutrientes essenciais para o ser humano (Brasil, 2010; Firmo et al., 2011). As cactáceas do gênero *Pereskia* são um potencial pouco explorado para o consumo humano, excetuando-se a *P. aculeata* Miller, que já aparece em documentos oficiais brasileiros como hortaliça não convencional e de consumo já incentivado pelo Governo Federal (Brasil, 2010). Alguns estudos envolvendo a *Pereskia grandifolia* Haw. e a *Pereskia bleo* já relatam algumas de suas características (Silva et al., 2010, Sim et al., 2010; Sharif et al., 2013, Silva et al., 2013a). Já para a *Pereskia aculeata* Godseffiana, não foram encontrados relatos de sua composição química.

Em função da facilidade na propagação e no cultivo, tornam-se interessantes para o cultivo doméstico, como hortaliça de baixo custo, fontes de nutrientes altamente recomendados para consumo diário na alimentação. As espécies do gênero *Pereskia* podem favorecer o combate a problemas oriundos de déficit nutricional. Além disso, o estudo dessas plantas pode levar a melhor utilização dos seus princípios ativos.

O objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de nitrato e fenóis, bem como determinar a composição centesimal em folhas de *Pereskia bleo*, *Pereskia grandifolia* Haw. e *Pereskia aculeata* var. Godseffiana, após submetidas à tratamentos pós colheita: seca *in natura*, liofilizada e cozida e seca, visando a difusão desta planta como fonte de nutrientes de baixo custo.

Material e Métodos

As folhas de *Pereskia grandifolia* Haw. (PGH), *Pereskia bleo* (PBL) e *Pereskia aculeata* var. Godseffiana (PAG) foram colhidas no viveiro do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) - Câmpus Uberlândia. As plantas foram cultivadas em ambiente com teto coberto por filme plástico de 150 µm de espessura, em vasos contendo terra, areia e esterco de bovino na proporção 6:3:1 em volume. Para o experimento, utilizaram-se quatro matrizes para cada espécie; cada matriz correspondeu a uma repetição totalizando 12 plantas. As folhas de cada matriz foram coletadas manualmente.

As folhas foram coletadas em um único dia, lavadas e sanitizadas com hipoclorito de sódio 100 ppm (0,01% v/v) e preparadas de três diferentes formas: secagem das folhas *in natura*, a 65 °C, até massa constante em estufa com circulação forçada de ar; liofilização (processo que remove a água e outros solventes do produto congelado pelo processo de sublimação - secagem) após pré congelamento a -18 °C e cozimento em água destilada por 2 minutos à temperatura de 80 °C, seguido de secagem a 65 °C em estufa comum (Santos, 2006; Ramírez-Cárdenas et al., 2008). Após o preparo, todas as amostras foram moídas em moinho de facas e armazenadas ao abrigo da luz, dentro de sacos de plástico de polietileno, até o momento das análises.

A determinação do teor de nitrato foi feita a partir de extrato aquoso, obtido por adição de 10 mL de água em tubo de ensaio contendo 0,1000 g de folhas, que permaneceram em repouso por 1 hora em banho-maria a 90 °C e foram filtrados em papel de filtro qualitativo.

Para quantificação do teor de nitrato, foi adotado o procedimento proposto por Cataldo et al. (2005), descrito por Mantovani et al. (2005). A 0,1 mL do extrato aquoso, acrescentou-se 0,4 mL de ácido salicílico (5% em H₂SO₄ concentrado). Em seguida, adicionou-se 9,5 mL de NaOH 2N, elevando o pH acima de 12. As amostras foram resfriadas até a temperatura ambiente. Realizou-se leitura das absorbâncias a 410 nm em espectrofotômetro, contra branco contendo 0,1 mL de água no lugar no extrato. A quantidade de nitrato do extrato foi quantificada por meio de uma curva padrão preparada com NaNO₃⁻ nas concentrações de 10, 20, 30, 40, 50, 60 µg NO₃⁻ 0,2 mL⁻¹.

A determinação do teor de fenóis totais foi feita a partir de extrato etanólico, obtido pela adição de 25,00 mL de álcool etílico 99,5% em tubos de ensaio contendo 0,50 g de amostra. A mistura permaneceu em repouso por 48 horas. Cada extrato



foi filtrado e adicionou-se mais 25,00 mL de álcool etílico 99,5%.

Para determinação de compostos fenólicos totais, foi adotado o procedimento proposto por Swain & Hillis (1959). Transferiu-se 0,50 mL do extrato etanólico das folhas de plantas do gênero *Pereskia* para tubos de ensaio, em seguida acrescentou-se 2,50 mL de Folin-Ciocalteu a 10% e 2,00 mL de carbonato de sódio a 7,5% em cada tubo. Manteve-se a mistura em um banho-maria a uma temperatura de 50 °C por 5 minutos. A leitura das absorbâncias das amostras foi feita a 760 nm em espectrofotômetro, com base em um branco contendo água destilada, reagente Folin-Ciocalteu e carbonato de sódio nas mesmas proporções. Os resultados foram expressos em equivalentes de ácido gálico (EAG) por grama de folha seca.

A composição centesimal foi realizada de acordo com métodos propostos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008): umidade por perda de água em estufa a 105 °C, cinzas por incineração em mufla a 550 °C, lipídeos por extrator Soxhlet com uso de éter de petróleo como solvente, proteínas por Kjeldahl em escala micro, fibra bruta por digestão ácida seguida

de digestão básica e o teor carboidratos por diferença entre 100 e a soma dos demais nutrientes.

Realizou-se análise de variância dos resultados e teste de médias de Tukey ($p < 0,05$), com auxílio do software livre Assistat (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e Discussão

As cactáceas do gênero *Pereskia* apresentaram teor de fenóis totais diferentes (Tabela 1) em função da espécie ($p < 0,05$) e do tratamento pós-colheita ($p < 0,01$), mas não houve interação entre os fatores. Houve maior teor de fenóis totais nas folhas que foram liofilizadas do que nas folhas *in natura* ou cozidas ($p < 0,05$). Os teores de fenóis foram cerca de 69%, 54% e 106% maiores nas folhas liofilizadas em relação à média dos teores nas folhas *in natura* ou cozidas, respectivamente, nas espécies PAG, PBL e PGH. Segundo Campos et al. (2008), o armazenamento das folhas à baixas temperaturas reduz as perdas de compostos fenólicos, o que pode justificar o resultado maior nas folhas que foram liofilizadas.

Tabela 1. Teor de fenóis totais e nitrato, seguido do desvio padrão, em cactáceas do gênero *Pereskia*, submetidas a três tratamentos pós-colheita.

Espécie	PAG	PBL	PGH
Tratamentos pós colheita	Fenóis totais -----mg EAG g ⁻¹ folha seca-----		
Seca <i>in natura</i>	73,4 ± 22,1 B, a	84,1 ± 10,0 B, ab	52,3 ± 3,2 B, b
Liofilizada	159,5 ± 56,5 A, a	120,3 ± 31,1 A, ab	128,2 ± 17,1 A, b
Cozida e seca	114,5 ± 24,3 B, a	72,2 ± 29,0 B, ab	71,8 ± 6,5 B, b
	Nitrato -----mg g ⁻¹ folha seca-----		
Seca <i>in natura</i>	1,3 ± 0,3 B, b	2,5 ± 0,8 B, ab	3,9 ± 1,9 B, a
Liofilizada	3,9 ± 0,2 A, b	3,7 ± 0,3 A, ab	4,0 ± 0,7 A, a
Cozida e seca	3,8 ± 0,2 A, b	3,9 ± 0,6 A, ab	4,6 ± 0,4 A, a

PAG: *Pereskia aculeata* Godseffiana, PBL: *Pereskia bleo*, PGH: *Pereskia grandifolia*. Letras maiúsculas diferentes na coluna representam diferença significativa a 5% de probabilidade entre os processamentos pós-colheita, para cada espécie do gênero *Pereskia*. Letras minúsculas diferentes na linha representam diferença significativa a 5% de probabilidade entre cactáceas do gênero *Pereskia*, para cada tratamento pós-colheita.

Comparando as espécies, em todos os tratamentos pós-colheita, a PGH apresentou menor teor de fenóis totais do que a PAG ($p < 0,05$). A PBL não diferiu das outras duas espécies.

Em estudo conduzido por Almeida et al. (2011) foi verificado que o teor de fenóis totais em *Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia* (19,34 e 19,17 mg 100 g⁻¹, respectivamente) foram menores

que os relatados nesse estudo. Estudos epidemiológicos, clínicos e *in vitro* mostram múltiplos efeitos biológicos relacionados aos compostos fenólicos de dietas ricas em frutas, vegetais, chás e vinhos, tais como: atividades antioxidante, antiinflamatória, antimicrobiana e anticarcinogênica (Delmas et al., 2005; Abe et al., 2007). Observa-se, entretanto, que o método de



determinação do teor de fenóis (Folin-Dennis) foi diferente do utilizado neste estudo, além de prováveis variações advindas do manejo e condições de cultivo das plantas analisadas, visto que trata-se de planta não domesticada.

Comparando-se os resultados obtidos neste trabalho com o teor de fenóis em folhas de plantas medicinais, como *T. brasilienses* e *T. fagifolia* ($38,53 \pm 0,63$ e $97,6 \pm 0,70$ mg EAG g⁻¹ folha seca, respectivamente) (Sousa et al., 2007) e em folhas de hortaliças convencionais em cultivo também convencional (não orgânico) (rúcula, alface e almeirão: $90,78 \pm 2,23$; $91,22 \pm 0,91$ e $81,04 \pm 3,64$ mg EAG 100 g⁻¹ folha *in natura*, respectivamente) (Arbos et al., 2010), os valores obtidos para as cactáceas estudadas são próximos e/ou maiores. Os compostos fenólicos atuam como captadores de espécies reativas, sendo benéficos para saúde por retardarem efeitos negativos da degeneração celular, consequentemente minimizando e/ou retardando doenças como aterosclerose, diabetes e doenças auto-imunes (Sousa et al., 2007).

Os teores de nitrato nas folhas das cactáceas variaram em função da espécie e do tratamento pós-colheita ($p < 0,01$), sem que houvesse, entretanto, interação significativa entre esses dois fatores (Tabela 1). Entre as espécies, a PGH apresentou maior teor de nitrato que a PAG em todos os tratamentos pós-colheita, mas não diferiu da PBL ($p < 0,05$). Em média, a PGH apresentou 40% maior teor de nitrato que a PAG. Em relação ao tratamento pós-colheita, em cada espécie, as folhas liofilizadas ou cozidas apresentaram maior teor de nitrato que as folhas *in natura* ($p < 0,05$).

Almeida et al. (2011) obtiveram teores de nitrato na ordem de $0,162$ mg g⁻¹ para *P. aculeata* e $0,0107$ mg g⁻¹ em *P. Grandifolia*, os quais são menores que os obtidos neste trabalho; equivalendo a apenas 5% do obtido para *P. aculeata* na variedade Godseffiana e 0,2% do obtido para *P. grandifolia* neste trabalho. Quantidades excessivas de nitrato podem ser prejudiciais à saúde uma vez que contribuem para formação endógena de compostos potencialmente carcinogênicos e os vegetais e a água são as potenciais fontes alimentares de nitrato para o organismo humano (Ohse et al., 2009).

A *Pereskia aculeata* apresenta as variedades Miller, Godseffiana e Rubescen (Leuenberger, 1986), que poderia justificar as diferenças nos teores observados. Além das variedades é provável também haver influência das condições específicas de cultivo de cada planta, como a redução na luminosidade a que foram submetidas. Segundo Fanquim (2004), a

luminosidade é um fator ambiental de influência importante no acúmulo de nitrato nos tecidos vegetais. Plantas com maiores atividades fotossintéticas apresentam elevação na produção de NADH (cofator da redutase do nitrato) e maior quantidade de nitrato é reduzido a amônio (Ferri, 1985). Embora com teores de nitrato elevados em relação ao estudo de Almeida et al. (2011), ainda assim considera-se o resultado dentro de padrões aceitáveis para o consumo humano, visto que a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) está limitada a 5 mg NO³⁻ kg⁻¹ dia⁻¹ em hortaliças frescas. Ainda segundo a OMS, em relação aos fenólicos oriundos da dieta alimentar, seria necessária a ingestão de cerca de 400 g de vegetais ao dia por pessoa, para atingir a quantidade recomendada destas substâncias. Em estudo de Faller & Fialho (2009), o consumo de tal quantidade de vegetais pode levar a ingestão de compostos fenólicos a cerca de 750 mg, o que pode representar um teor 16 vezes superior ao de dietas que não seguem a recomendação da OMS. Entretanto, a ingestão de compostos fenólicos varia diretamente com a quantidade e o tipo de vegetais consumidos.

A composição centesimal das cactáceas do gênero *Pereskia* não apresentou variação para os teores de proteínas, lipídeos, fibra bruta e carboidratos ($p > 0,05$) nem em função da espécie nem do tratamento pós-colheita (Tabela 2).

O teor médio de proteínas em folhas, considerando espécies e tratamentos pós-colheita (14,8%) foi próximo ao já determinado para a *Pereskia aculeata* Miller por Moraes et al. (2010), com cultivo em ambiente ensolarado, 14,1%, Queiroz (2012), 12 – 20%, Magalhães et al. (2011) 15,2 – 30,1%, embora sejam reportados valores menores (9,64%) por Silva et al. (2010) e também maiores como o relatado por Almeida (2012), $28,99 \pm 0,59\%$ e Silva et al. (2013b) $248 \pm 1,42\%$, o que revela o potencial das três espécies do gênero *Pereskia* estudadas para aproveitamento alimentar, visto que não houve diferença significativa entre esses vegetais e que a *P. aculeata* Miller já é considerada uma hortaliça importante regionalmente (Brasil, 2010).

Para a espécie *Pereskia grandifolia* Haw. há relatos de teores maiores, $32,02 \pm 0,46\%$ (Almeida, 2012), 19,67% (Silva et al., 2010) e também próximos aos encontrados neste estudo, em função de cultivo em substratos com diferentes composições, 15 – 23% (Silva et al., 2013a).



Tabela 2. Composição centesimal \pm desvio padrão em folhas de cactáceas do gênero *Pereskia*, submetidas a três tratamentos pós-colheita, em base seca a 105 °C.

Espécies	PAG	PBL	PGH
Tratamentos pós-colheita	g 100 g ⁻¹ folha seca (%)		
Proteína			
Seca <i>in natura</i>	13,4 \pm 3,6 A, a	12,9 \pm 1,6 A, a	15,9 \pm 0,8 A, a
Liofilizada	15,5 \pm 4,8 A, a	13,6 \pm 4,2 A, a	15,7 \pm 2,0 A, a
Cozida e seca	15,5 \pm 4,1 A, a	16,1 \pm 3,5 A, a	15,9 \pm 3,5 A, a
Lipídeo			
Seca <i>in natura</i>	3,6 \pm 0,6 A, a	4,2 \pm 0,5 A, a	6,3 \pm 1,3 A, a
Liofilizada	6,5 \pm 1,0 A, a	7,1 \pm 1,2 A, a	4,7 \pm 2,2 A, a
Cozida e seca	6,4 \pm 1,3 A, a	8,4 \pm 1,1 A, a	2,6 \pm 2,2 A, a
Fibra bruta			
Seca <i>in natura</i>	13,5 \pm 0,2 A, a	16,2 \pm 5,4 A, a	16,4 \pm 2,9 A, a
Liofilizada	10,7 \pm 1,1 A, a	13,4 \pm 7,9 A, a	14,7 \pm 3,7 A, a
Cozida e seca	13,3 \pm 1,4 A, a	11,0 \pm 0,4 A, a	11,1 \pm 0,6 A, a
Cinza			
Seca <i>in natura</i>	26,3 \pm 1,8 A, a	24,9 \pm 3,1 A, a	27,0 \pm 3,7 A, a
Liofilizada	22,8 \pm 1,2 B, a	21,2 \pm 1,8 B, a	22,0 \pm 1,4 B, a
Cozida e seca	21,9 \pm 0,3 B, a	21,2 \pm 0,7 B, a	22,7 \pm 1,3 B, a
Carboidrato			
Seca <i>in natura</i>	44,6 \pm 2,6 A, a	41,8 \pm 4,6 A, a	34,4 \pm 6,7 A, a
Liofilizada	44,8 \pm 5,3 A, a	45,1 \pm 6,1 A, a	43,4 \pm 8,9 A, a
Cozida e seca	40,8 \pm 2,0 A, a	44,6 \pm 4,6 A, a	49,3 \pm 3,0 A, a

PAG: *Pereskia aculeata* var. *Godseffiana*, PBL: *Pereskia bleo*, PGH: *Pereskia grandifolia* Haw.. Letras maiúsculas diferentes na coluna representam diferença significativa a 5% de probabilidade entre os processamentos pós-colheita. Letras minúsculas diferentes na linha representam diferença significativa a 5% de probabilidade entre cactáceas do gênero *Pereskia*.

Kinupp & Barros (2008) determinaram os teores de proteínas em 69 hortaliças com potencial alimentar; dentre elas, somente em 17 houve teores de proteínas maiores que os apresentados neste trabalho, reforçando ainda mais o potencial para utilização das cactáceas do gênero *Pereskia* como plantas de conteúdo protéico elevado.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 54 de 2012 (Brasil, 2012) determina que, para um alimento ser considerado fonte de proteína deverá ter no mínimo 6% de proteína, e se possuir 12% de proteína poderá ser considerado de alto valor proteico. Conforme essa determinação, as folhas secas das plantas do gênero *Pereskia* estudadas apresentaram teor médio de proteínas maior que 14%, e, de acordo com a legislação vigente, podem ser consideradas como alimento de alto valor proteico (Brasil, 2012).

O teor médio de lipídeos, 5,5%, em base seca, considerando todas as espécies e os tratamentos pós-

colheita, é aceitável considerando-se outros vegetais folhosos também em base seca: folhas de moringa 8,6% (Teixeira, 2012) e folhas de couve manteiga 4,1% (NEPA/TACO, 2011); plantas *Pereskia aculeata* Miller sem cultivo específico, 5,07 \pm 0,15% (Almeida, 2012) e 8,12 \pm 0,62% (Silva et al., 2013b) e cultivadas em condições controladas, entre 6 e 7,5% em função do potencial mátrico da água no solo (Queiroz, 2012), entre 1,9 e 5,6% em folhas novas e velhas de cinco matrizes (Magalhães et al., 2011) e entre 3,8 e 5,1% em função do sombreamento (Moraes et al., 2010).

O teor de fibra bruta nas espécies variou entre 11,3% e 14,4%, com média geral de 13,4%, consideradas as espécies e os tratamentos pós-colheita. Os valores de fibra bruta nas espécies são baixos ao serem comparadas com teor de fibras em alface americana crua e couve manteiga (27,03% e 25,62% respectivamente, em base seca), embora esses últimos tenham sido obtidos pelo método



enzimático gravimétrico (NEPA/TACO, 2011). Em relação à *Pereskia aculeata* Miller, o teor de fibra bruta está próximo ao já determinado em estudo com cinco matrizes, que variou entre 11,4 e 16% (Magalhães et al., 2011).

O teor de cinzas presente nas folhas analisadas foi menor quando as mesmas foram cozidas e liofilizadas ($p < 0,01$), mas não houve influência da espécie analisada ($p > 0,05$). Em média, as folhas *in natura* das três variedades estudadas apresentaram 26,1% de cinzas em base seca, valor 18,6% maior que a média das folhas que passaram pelo cozimento e pela liofilização (22%). Supõe-se que cozimento em água favoreceu a perda de minerais, semelhantemente ao observado por Cunha & Freitas (2007) para cenoura e brócolis e por Naves et al. (2010) em sementes de abóbora. Outros estudos determinaram para *Pereskia grandifolia* Haworth (PGH) $12,57 \pm 0,06\%$ de cinzas (Almeida, 2012) e 17,84% (Silva et al., 2010), ambos menores que os obtidos neste trabalho. Comparando os resultados das espécies estudadas com a espécie *Pereskia aculeata* Miller, os teores de cinzas são próximos aos relatados por Moraes et al. (2010), entre 17,4 e 29,5%, Magalhães et al. (2011), entre 13,5 e 26,1% e por Silva et al. (2013b) 19,03 \pm 0,20%.

O teor de cinzas em plantas do gênero *Pereskia* merece destaque por sua magnitude. Altos teores de cinzas indicam a presença de minerais que são importantes no metabolismo do organismo. Entre plantas alimentícias não convencionais, em diversas partes das plantas, não foi encontrado teor de cinzas mais elevado que as cactáceas estudadas (Kinupp & Barros, 2008), assim como em folhas de hortaliças convencionais também não foram observados valores maiores entre as pesquisadas (tomada base seca) tais como alface americana (*Lactuca sativa* L.) (9,1%), e brócolis (*B. oleracea* var. *italica*) (7,2%) (NEPA/TACO, 2011). As hortaliças do gênero *Pereskia*, assim como já estudado para *Pereskia aculeata* Miller podem ser uma fonte importante de minerais para dieta.

O teor de carboidratos não foi influenciado pela espécie das plantas e nem pelo tratamento pós-colheita ($p > 0,05$), o que possivelmente é consequência da ausência de diferença entre os outros nutrientes (exceto nas cinzas), visto que os carboidratos foram obtidos por diferença. O teor de carboidratos em abóbora cabotiá, acelga, alface americana crua, batata inglesa crua, cenoura crua e beterraba crua, em base seca, são respectivamente, 73,0; 67,6; 60,7; 86,0; 77,8; 79,3%, valores

superiores à *Pereskia aculeata*, independente do tratamento realizado, indicando que esta planta apresenta baixo valor calórico e presença de nutrientes importante à dieta alimentar como alto teor de proteínas e minerais, além de alto teor de fibras, podendo ser considerado um alimento funcional, pois embora as fibras não apresentem valor nutricional, auxiliam os movimentos peristálticos, consequentemente o bom funcionamento do organismo (NEPA/TACO, 2011).

Conclusão

As cactáceas do gênero *Pereskia* apresentaram teores de nitrato aceitáveis para o consumo humano, se consideradas as condições de cultivo neste estudo.

O conteúdo de compostos fenólicos indica que as cactáceas do gênero *Pereskia* podem apresentar propriedades benéficas quando consumidas.

O teor médio de proteínas permite classificar suas folhas secas como alimento de alto valor proteico e seu resíduo mineral fixo indica que podem ser boas fontes de nutrientes minerais.

Referências

ABE, L.T.; DA MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

ALMEIDA, M.E.F. **Farinha de folhas de cactáceas do gênero *Pereskia*: caracterização nutricional e efeito sobre ratos wistar submetidos à dieta hipercalórica**. Ano de obtenção: 2012. 126 p. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Lavras, 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.; SILVA, J.S.; CORRÊA, A.D. Antinutrientes em hortaliças não convencionais *Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia*. In: XX Congresso de Pós-graduação da UFLA, 2011. **Anais... XX Congresso de Pós-graduação da UFLA**, 2011.



- ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J. S.; STERTZ, S. C.; DORNAS, M. F. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 501-506, 2010.
- BRASIL. Manual de hortaliças não-convencionais. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Belo Horizonte, MG, p. 92. 2010.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. 2012.
- CAMPOS, F.M.; MARTINHO, H.S.D.; SABARENSE, C.M.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Estabilidade de compostos antioxidantes em hortaliças processadas: uma revisão. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 481-490, 2008.
- CUNHA, A. L. P.; FREITAS, M. C. J. Composição química de hortaliças antes e após diferentes técnicas de cocção. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentos e Nutrição**, v. 32, n. 2, p. 55-73, 2007.
- DELMAS, D.; JANNIN, B.; LATRUFFE, N. Resveratrol: Preventing properties against vascular alterations and ageing. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 49, n. 5, p. 377-395, 2005.
- FANQUIM, V. **Acúmulo de nitrato em hortaliças e saúde humana**. Lavras – MG, UFLV, Departamento de Ciência do Solo, 2004.
- FALLER, A.L.K.; FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 2, p. 211-218, 2009.
- FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal 1**. 2 ed. São Paulo: EPU, 1985. 362 p.
- FIRMO, W.C.A.; MENEZES, V.J.M.; PASSOS, C.E.C.; DIAS, C.N.; ALVES, L.P.L.; DIAS, I.C.L.; SANTOS NETO, M.; OLEA, R.S.G. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 18, n. especial, 2011.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea – IV Ed, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2008.
- LEUENBERGER, B. E. **Pereskia (cactaceae)**. Nova York: Memoirs of The New York Botanical Garden, v. 41, 1986. 141 p.
- MAGALHÃES, R.O.; SANTOS, G. M.; QUEIROZ, C.R.A.A.; ANDRADE, R. R.; OLIVEIRA, F.M.; MORAIS, S.A.L.; PAVANI, L.C. Avaliação físico-química de folhas de ora-pro-nóbis obtidas de plantas catalogadas no município de Uberlândia, MG. In: Seminário de Iniciação Científica, I, 2011, Uberlândia, MG. **Anais... Seminário de Iniciação Científica, I, 2011**. p. 1-4.
- MANTOVANI, J. R.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. Produção de alface e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 758-762, 2005.
- 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**, v. 24, n. 3, p. xx-xxx, 2013.
- MORAES, C.M.S.; QUEIROZ, C.R.A. dos A.; ANDRADE, R.R.; PAVANI, L. C. Composição centesimal de folhas de ora-pro-nóbis cultivada sob níveis de luminosidade por sombreamento artificial. In: Seminário de Iniciação Científica, 1, 2010, Uberlândia, MG. **Anais... Seminário de Iniciação Científica, 1, 2010a**. p.1-4.
- NAVES, L.P.; CORREA, A.D.; ABREU, C.M.P. de; SANTOS, C.D. Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, suplemento 1, p. 185-190, 2010.
- OHSE, S.; RAMOS, D. M.; CARVALHOS, S. M. de; FETT, R. OLIVEIRA, J. L. B. Composição centesimal e teor de nitrato em cinco cultivares de



alface produzidas sob cultivo hidropônico. **Bragantia**, v. 68, n. 2, p. 407-414, 2009.

QUEIROZ, C.R.A.A. **Cultivo e composição química de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) sob déficit hídrico intermitente no solo.** Ano de obtenção: 2012. 144 p. (Tese de doutorado) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP, 2012.

RAMÍREZ-CÁRDENAS, L.; LEONEL, A.J.; COSTA, N.M.B. Efeito do processamento doméstico sobre o teor de nutrientes e de fatores antinutricionais de diferentes cultivares de feijão comum. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n. 28, v. 1, p. 200-213, 2008.

SANTOS, M.A.T.D. Efeito do cozimento sobre alguns fatores antinutricionais em folhas de brócolis, couve-flor e couve. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 294-301, 2006.

SHARIF, K.M.; RAHMAN, M.M.; ZAIDUL, I.S.M.; JANNATUL, A.; AKANDA, M.J.H.; MOHAMED, A.; SHAMSUDIN, S.H. Pharmacological relevance of primitive leafy cactuses *Pereskia*. **Research Journal of Biotechnology**, v. 8, n. 12, p. 134-142, 2013.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7. **Anais...** World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, D.B.; COSTA, T.S.A.; VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N.; GOMES, I.S.; COSTA, F. V.; ALVES, V.C. Proteína bruta e teor de minerais em duas espécies de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeada* Mill. e *P. grandifolia* Haw.). In: Congresso Brasileiro de Gastronomia, 3. **Anais...** Congresso Brasileiro de Gastronomia, 2010. Alimentos: da alquimia à ciência. Brasília, DF: UNB: CET; SBCTA, 2010.

SILVA, B.N.; QUEIROZ, C.R.A.A.; ANDRADE, R.R. Substratos orgânicos influenciando o teor de proteína em folhas de *Pereskia grandifolia* Haw. **Horizonte Científico**, v. 7, suplemento 1, p. 289, 2013a.

SILVA, M.R.S.; ROCHA, C.R.; SILVA, T.M.; SILVA, M. C.; PAES, M.C.D.; PINTO, N. A.V.D. Caracterização química e antinutricional de farinhas de hortaliças não-convencionais. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 7, n. 3, p. 51-57, 2013b.

SIM, K.S.A.; 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, p. 193-201, 2010.

SOUSA, C.M.M.; SILVA, H. R, VIEIRA-JR, G.M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C.L.S.; ARAÚJO, D.S.; CAVALCANTE L.C.D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P.B.M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The Phenolic Constituents of *Prunus domestica*. The Quantitative analysis of Phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 10. p. 63-68, 1959.

TACO/NEPA - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos/Núcleo de Estudos e Pesquisa em alimentos, Campinas-SP, UNICAMP.- 4. ed., NEPA/UNICAMP, 2011.

TEIXEIRA, E.M.B. **Caracterização química e nutricional da folha de moringa (*Moringa oleifera* Lam.)**. Ano de obtenção: 2011. 94 p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, SP, 2012.