

## **Análise nutricional de farinha de folhas e caules de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae)**

Nutritional analysis of leaves and stem's flour of *Pereskia aculeata* Mill.  
(Cactaceae)

**Luciele Milani Zem<sup>1\*</sup>, Katia Christina Zuffellato-Ribas<sup>2</sup>, Cristiane  
Vieira Helm<sup>3</sup> & Henrique Soares Koehler<sup>4</sup>**

1 Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Rua Quintino Bocaiuva, 105, CEP.: 80.035-090, Curitiba, PR, Brasil. 2 Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. 3 Laboratório de Produtos Florestais Não Madeiráveis, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Florestas, Colombo, PR, Brasil. 4 Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

\*Autor para correspondência: : luzem@uol.com.br

**Resumo** *Pereskia aculeata* Mill. é uma hortaliça não convencional pertencente à família Cactaceae, popularmente conhecida como ora-pro-nobis. A riqueza de nutrientes em suas folhas a torna muito importante na alimentação humana bem como na animal. Assim, objetivou-se estudar a composição bromatológica da farinha das folhas e caules de *Pereskia aculeata*, visando identificar e quantificar os nutrientes e minerais presentes. As folhas e caules coletados foram submetidos a tríplex lavagem e as análises bromatológicas conduzidas no Laboratório da Embrapa Florestas, Colombo-PR, e realizadas de acordo com as metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz e os seus dados expressos em % em base úmida e em base seca (g 100g<sup>-1</sup>). Foram realizadas as seguintes análises, em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições: umidade, cinzas, proteínas, fibras, lipídeos, carboidratos totais, valor calórico total, minerais e nitrogênio proteico e não proteico. Concluiu-se que a farinha das folhas de *Pereskia aculeata* é de melhor qualidade nutricional, quando comparada à farinha de caules, sendo indicado o seu consumo como ingrediente em alimentos.

**Palavras-chave:** Ora-pro-nobis, Cactaceae, análise bromatológica, nutrição

**Abstract** *Pereskia aculeata* Mill. is an unconventional vegetable belonging to the Cactaceae family, popularly known as ora-pro-nobis. The richness of nutrients in their leaves make it very important for human and animal feed. The objective was to study the chemical composition of flour from the leaves and stem of *Pereskia aculeata*, to identify and quantify the nutrients and minerals. The collected leaves and stems were subjected to triple washing and chemical bromatological analysis were conducted in the Laboratory of Embrapa Florestas, Colombo-PR, and implemented in accordance with the official methodologies of the Adolfo Lutz Institute and its data expressed in % on a wet basis and dried basis (g 100g<sup>-1</sup>). The following analyzes were carried out in a completely randomized design with three replications: moisture, ash, protein, fiber, lipids, total carbohydrates, total energy intake, minerals and protein nitrogen and non-protein nitrogen. It was concluded that the flour of *Pereskia aculeata* leaves have the

best nutritional quality when compared to stem flour, being indicated their consumption as an ingredient in food.

**Keywords:** Ora-pro-nobis, Cactaceae, chemical bromatological analysis, nutrition

## Introdução

*Pereskia aculeata* Mill. é uma espécie pertencente à família Cactaceae e à subfamília Pereskioideae, conhecida popularmente como ora-pro-nobis, do latim, cujo significado é “rogai por nós”, e como carne-de-pobre, devido ao alto teor de proteína encontrado em suas folhas (SOUZA; LORENZI, 2005).

É considerada uma hortaliça não convencional, a qual é consumida pelas comunidades rurais e urbanas, principalmente na região de Minas Gerais, contribuindo na complementação da alimentação e da economia familiar (SOUZA et al., 2009).

A ausência de toxicidade em suas folhas e a suas qualidades nutricionais, tornam a espécie muito importante na alimentação humana bem como na animal (TAKEITI et al., 2009), sendo que suas folhas são muito utilizadas em preparações como farinhas, refogados, tortas, saladas entre outros alimentos. Além disto, os alimentos à base de *Pereskia aculeata* possuem um índice de aceitabilidade para consumo acima de 70% (ROCHA et al., 2008).

Além disso, contêm minerais (cálcio, magnésio, manganês e zinco), vitaminas (A, C e ácido fólico) e proteínas essenciais, tornando-a de grande utilidade no combate à desnutrição em seres humanos (TAKEITI et al., 2009).

Assim, diante da carência de informações relacionadas à análise nutricional da espécie, além da sua importância econômica e social, objetivou-se estudar a composição bromatológica da farinha das folhas e caules de *Pereskia aculeata* Mill., visando identificar e quantificar os nutrientes e minerais presentes.

## Materiais e Métodos

O material vegetativo de *Pereskia aculeata* Mill. foi coletado em Curitiba-PR, sob as coordenadas 25°38'29.28" de latitude Sul e 49°29'61.47" de longitude Oeste. Segundo a classificação de Köppen,

o clima da região é do tipo Cfb, isto é, clima caracterizado como temperado úmido com temperatura média do mês mais quente acima de 10 °C, com verões suaves e inverno com geadas frequentes e tendência de concentração de chuva nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. Amostras secas da espécie foram depositadas no herbário da Universidade Federal do Paraná (UFPR) sob o número tombo UPCB 75848.

As folhas e caules coletados foram devidamente lavados em tríplice lavagem em água destilada e colocados em estufa a 60 °C durante 24 horas. Na sequência, foram triturados e armazenados em freezer a -5 °C para as análises posteriores. Para a produção de 100 g de farinha foi necessário 1 kg de folhas frescas de *Pereskia aculeata*.

Os tratamentos obtidos foram classificados em farinha de folhas secas, farinha de caules secos e farinha de folhas e caules secos. As análises bromatológicas foram conduzidas no Laboratório de Produtos Florestais Não Madeiráveis da Embrapa Florestas, localizado em Colombo-PR, e realizadas de acordo com as metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e os dados expressos em porcentagem em base úmida e em base seca. As análises foram realizadas em triplicata, de modo que cada dado corresponde à média de três repetições.

Quanto à composição nutricional, exceto a fibra alimentar e carboidratos totais, as demais análises foram realizadas em triplicata. A umidade foi determinada em cerca de 5 g de amostra a qual permaneceu por 12 horas em estufa com temperatura de 105 °C. O valor percentual da umidade foi obtido multiplicando a perda de massa, em g, da amostra por 100 e dividindo esse resultado pela massa, em g, da amostra. As cinzas, que representam o total de minerais, foram determinadas calcinando aproximadamente 2 g de amostra, na mufla regulada em 550 °C durante três horas. O valor percentual de cinzas foi obtido multiplicando a massa, em g, de cinza da amostra por 100 e dividindo esse resultado pela massa, em g, da amostra.

Os lipídeos foram determinados em 1,5 g da amostra, utilizando o éter etílico como solvente extrator pelo período de seis horas em extrator do tipo Soxhlet. O extrato etéreo obtido foi colocado em estufa regulada para 70 °C por uma hora para remoção de resíduos do solvente, seguido de resfriamento em ambiente seco e pesado. O teor de lipídeos foi calculado multiplicando por 100 a massa de lipídeos e esse resultado dividido pela massa, em g, da amostra. As proteínas totais foram obti-

das em 0,5 g de amostra e usando o método micro Kjeldahl (BREMNER, 1965), o qual quantifica o teor de nitrogênio total. A porcentagem de proteínas totais foi calculada multiplicando a porcentagem de nitrogênio total pelo fator de conversão 6,25.

As fibras alimentares foram determinadas pelo método enzimático gravimétrico oficial de Prosky et al. (1992) e usando amostra, em quadruplicata, de cerca de 1 g. O método consiste em hidrolisar a proteína usando uma 2protease, seguida da hidrólise do amido pela enzima 1alfa-amilase estável ao calor e da 3amiloglucosidase (glucoamilase). Os produtos obtidos da hidrólise foram removidos e não constituíram a massa residual fibrosa. Os resíduos obtidos foram secos em estufa regulada para 70 °C, resfriados e pesados. O valor calórico total, em kcal, foi determinado considerando o somatório do fator de conversão 4,0 para as proteínas e carboidratos e, 9,0 para os lipídeos. Para os carboidratos totais, o valor calórico foi obtido por diferença de 100 menos o somatório de umidade, cinzas, proteína total, lipídeos e fibras alimentares.

Os minerais foram determinados no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba (PR). Os macrominerais foram determinados após digestão com ácido nitro-perclórico (NOGUEIRA; SOUZA, 2005). Os teores de sódio e potássio nos digestatos

foram determinados espectrofotometricamente utilizando fotômetro de chama (SILVA, 1999). O cálcio e o magnésio foram quantificados com o auxílio da espectroscopia de absorção atômica (SARRUGE; HAAG, 1974). O fósforo foi determinado em espectrofotômetro após a produção de ácido fosfomolibdico de cor azul (NOGUEIRA; SOUZA, 2005). O manganês, ferro, cobre e zinco foram determinados em espectrômetro de absorção atômica, utilizando para cada um a respectiva lâmpada de cátodo oco (SILVA, 1999). Cada análise mineral foi realizada em triplicado e os resultados foram expressos em MS (massa seca). A análise de perfil de aminoácidos foi realizada pelo laboratório CBO Análises Laboratoriais, localizado em Campinas (PR).

## Resultados e Discussão

Foi observado nos dados da composição centesimal da farinha de folhas, caules e folhas + caules de *P. aculeata*, em base seca, que a distribuição dos lipídeos, proteínas e cinzas apresentou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, no entanto as fibras não mostraram diferença significativa (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de variância dos resultados nutricionais em base seca de farinha de *Pereskia aculeata* para as variáveis: lipídeos (L), proteínas totais (P), fibras (F), cinzas (C), coletada em Curitiba (PR), 2015.

Fonte de Variação	GL	L	P	F	C
		%	%	%	%
<b>Tratamento</b>	2	5,69**	98,97**	135,13 <sup>ns</sup>	179,61**
<b>Erro</b>	3	0,00	0,06	57,80	0,04
<b>Total</b>	5				
<b>Coefficiente de Variação (%)</b>		3,84	2,83	10,84	1,64
<b>Teste de Bartlett (X<sup>2</sup>)</b>		1,11	4,31	3,86	1,32

ns = não significativo a 5%; \* = significativo a 5%; \*\* = significativo a 1%

De acordo com os resultados em base úmida, a farinha de folhas foi a que apresentou maior porcentagem de umidade (6,39%), sendo que a farinha de folhas + caules foi a que apresentou uma menor

perda de água, 4,29% (Tabela 2).

A umidade das farinhas indica o percentual de água livre encontrado nas amostras, não exercendo influência na capacidade de absorção de água das re-

ceitas (ICTA, s/d). A legislação brasileira estabelece limite máximo para os teores de umidade de farinhas, que é de 15 g 100g<sup>-1</sup>, portanto as farinhas analisa-

das estão de acordo com a faixa segura estabelecida (BRASIL, 2005).

**Tabela 2.** Porcentagem de umidade (U), cinzas (C), lipídeos (L), proteínas (P), fibras (F), carboidratos totais (CT) e valor calórico total (VCT) das farinhas de *Pereskia aculeata*, coletada em Curitiba (PR), 2015.

BASE SECA							
	Folhas		Caules		Folhas + Caules		Coefficiente de Variação (%)
<b>Cinzas (%)</b>	21,51	a	6,23	c	11,74	b	1,64
<b>Lipídeos (%)</b>	3,01	a	0,88	c	1,02	b	3,84
<b>Proteínas (%)</b>	15,50	a	4,30	c	7,66	b	2,83
<b>Fibras (%)</b>	60,74	a	75,93	a	73,79	a	10,84
<b>CT (%)</b>	7,17		8,25		1,47		
<b>VCT (kcal 100 g<sup>-1</sup>)</b>	117,82		58,16		45,74		
BASE ÚMIDA							
	Folhas		Caules		Folhas + Caules		Coefficiente de Variação (%)
<b>Umidade (%)</b>	6,39	a	4,40	b	4,29	c	0,80
<b>Cinzas (%)</b>	20,13	a	5,95	c	11,24	b	1,34
<b>Lipídeos (%)</b>	2,82	a	0,84	c	0,97	b	2,69
<b>Proteínas (%)</b>	14,50	a	4,11	c	7,33	b	2,83
<b>Fibras (%)</b>	56,85	a	72,58	a	70,62	a	10,74
<b>CT (%)</b>	0,72		12,09		5,52		
<b>VCT (kcal 100 g<sup>-1</sup>)</b>	86,33		72,43		60,23		

Médias seguidas de mesma letra na coluna (minúscula) não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

As cinzas indicam a presença de sais minerais contidos na farinha, principalmente ferro, sódio, potássio, magnésio e fósforo, sendo que o teor máximo permitido para farinhas comuns é de 0,85% e para farinha integral é de 2% (BRASIL, 1978).

O alto teor de cinzas encontrado em todas as farinhas analisadas, principalmente na farinha de folhas com 21,51%, em massa seca (MS), corrobora os resultados obtidos por Takeiti et al. (2009), com 16,10%, os quais também estudaram a farinha de folhas de *P. aculeata*.

Analisando o teor de lipídeos, a farinha de caules de *P. aculeata* foi a que apresentou uma menor porcentagem de massa seca (0,88%) quando comparada com a farinha de folhas e folhas + caules (3,01% e 1,02% MS, respectivamente). Esta baixa concentração é um aspecto positivo, pois assim estas farinhas

podem ser utilizadas em dietas hipocalóricas e com restrição de lipídeos (ROCHA et al., 2008). Além disto, distúrbios no metabolismo de lipídeos podem estar relacionados a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Portanto, o bom controle da lipídemia previne ou retarda as complicações associadas à doença (SARTORELLI; CARDOSO, 2006).

Ao estudar a composição bromatológica de farinha de folhas de *P. aculeata*, em base seca, Almeida e Corrêa (2012) encontraram valores para lipídeos de 5,07%, superiores aos obtidos neste trabalho, de 3,01%. No entanto, Rocha et al. (2008) e Takeiti et al. (2009) obtiveram valores similares na farinha de folhas de *P. aculeata*, com 3,64 e 4,10%, respectivamente.

As proteínas determinam a quantidade de nitrogênio e, segundo a legislação brasileira, seu teor

mínimo em farinhas deve ser de 7% MS (BRASIL, 1978). Portanto, a farinha de caules de *P. aculeata* estaria fora dos padrões necessários, uma vez que apresenta apenas 4,30% de proteína. Já a farinha de folhas apresentou ótimos teores com 15,50% e a farinha de folhas + caules está dentro dos limites exigidos pela legislação, com 7,66% (Tabela 2).

Os teores de proteínas da farinha de folhas de *P. aculeata* obtidos foram inferiores aos encontrados em literatura, pois Rocha et al. (2008) encontraram 22,93% MS, Takeiti et al. (2009) observaram teores de 28,59% MS e Almeida et al. (2014) 28,99% MS. Apesar dos resultados terem sido inferiores aos já encontrados em literatura, estes ainda são considerados altos quando comparados com outros vegetais como o milho, que apresenta de 7 a 10% de proteínas.

O teor de proteínas da farinha de *P. aculeata* é também considerado elevado quando comparado com outras hortaliças não convencionais como o araquá (3,73%) e guabioba (0,37%) (KINNUP; BARROS, 2008). Comparando os resultados da farinha de folhas de *P. aculeata* com outros alimentos ricos em proteínas, como a semente de linhaça, observa-se que os teores de proteínas da farinha de folhas de *P. aculeata* e das sementes de linhaça são semelhantes, com

14% de proteína (CUPERSMID et al., 2012).

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003) recomenda um consumo diário de proteínas de 19 g para crianças de 4 a 8 anos e de 56 g para adultos acima de 18 anos. Portanto, o consumo de aproximadamente 120 g de farinha de folhas de *P. aculeata* provavelmente supriria a quantidade diária de proteínas para crianças e em média de 30% das necessidades diárias de um adulto.

O alto teor de proteínas não indica que o alimento seja nutritivo, pois o valor da proteína depende também do perfil de aminoácidos e da sua digestibilidade, sendo então necessário avaliar a quantidade de nitrogênio proteico e não proteico (BORGES et al., 2010). Por isso quanto maior a porcentagem de nitrogênio proteico em relação ao não proteico, mais aminoácidos essenciais disponíveis e, conseqüentemente, melhor é a qualidade da proteína.

Após a quantificação de nitrogênio proteico e não proteico das farinhas de *P. aculeata*, observou-se que houve uma baixa porcentagem de nitrogênio não proteico em relação ao nitrogênio proteico em todas as farinhas analisadas, sendo que a farinha de folhas foi a que apresentou uma maior porcentagem de nitrogênio proteico, com 3,44% (Tabela 3).

**Tabela 3.** Porcentagem de nitrogênio total (N), nitrogênio proteico (NP) e não proteico (NNP) das farinhas de *Pereskia aculeata*, coletada em Curitiba (PR), 2015.

Farinhas	N TOTAL	NP	NNP
	%	%	%
Folhas	4,15	3,44	0,71
Caules	1,52	1,13	0,39
Folhas + Caules	2,36	1,94	0,42

As fibras alimentares ocasionam efeitos fisiológicos benéficos ao ser humano, pois aumentam a saciedade na ingestão de alimentos, a massa e volume do bolo fecal, além de regular o metabolismo e ajudar na excreção de colesterol (RIBEIRO; SHINTAKU, 2004). A recomendação de ingestão de fibras diárias é de 20 a 30 g, porém um alimento pode ser considerado rico se apresentar um mínimo de 3% para líquidos e de 6% para sólidos do produto (BRASIL, 2005).

De acordo com os resultados obtidos, todas as farinhas analisadas são consideradas fontes ricas em fibras, devido ao teor variar de 60 a 75% (Tabela 2), superior ao valor mínimo exigido pela legislação. Os teores de fibras encontrados no presente trabalho

discordam dos encontrados por Takeiti et al. (2009) e Almeida et al. (2014), os quais também as quantificaram pelo método enzimático, obtendo apenas 39,10% e 21,60% MS, respectivamente.

As hortaliças não convencionais muitas vezes são mais ricas em fibras, compostos antioxidantes e proteínas quando comparadas com as hortaliças convencionais, favorecendo assim uma dieta de melhor qualidade nutricional (KINNUP; BARROS, 2008).

A farinha de caules de *P. aculeata* foi a que apresentou maior porcentagem de carboidratos totais (CT) com 12,09%, e a de folhas apenas 0,72% (Tabela 2), diferindo dos valores encontrados por Almeida et al. (2014) com 29,53% para farinha de folhas. Com isso, considera-se que esta diferença pode estar

relacionada ao período ou estação do ano em que o material foi coletado ou ainda se a planta matriz recebeu alguma adubação antes da coleta do material a ser analisado (GOBBO NETO; LOPES, 2007).

Apesar da farinha de caules de *P. aculeata* ter apresentado maior valor de CT, seus valores calóricos totais foram menores do que os obtidos da farinha de folhas, com 72,43% e 86,33%, respectivamente (Tabela 2). Em linhas gerais, o consumo de alimentos com menor valor calórico é melhor para a saúde humana para o controle da obesidade (ALMEIDA et al., 2014). Portanto, analisando apenas o VCT, seria melhor consumir a farinha de folhas + caules de *P. aculeata* ao comparar com as demais.

Estas diferenças podem ser justificadas devido à adubação do solo e à estação do ano de coleta das folhas, como mencionado por Gobbo Neto; Lopes (2007), pois quanto melhor for a fertilidade do solo, melhor a produção e qualidade da massa (produção de folhas) influenciando, conseqüentemente, nos resultados bromatológicos; assim, analisando todos os resultados, inclusive o de minerais, a farinha de folhas seria a ideal para o consumo humano.

A qualidade de proteínas totais foi verificada por meio da análise do perfil de aminoácidos apenas da farinha de folhas visto que foi a que apresentou melhores resultados bromatológicos, principalmente de proteínas.

O ácido glutâmico, aminoácido não essencial, e a leucina, aminoácido essencial (ROGERO; TIRAPÉGUI, 2008), foram os que apresentaram os maiores teores com 2,14% e 1,43%, respectivamente (Tabela 4). Vale ressaltar que houve uma grande quantidade de aminoácidos essenciais presentes na análise, agregando valor a farinha de *P. aculeata* uma vez que o organismo do ser humano não é capaz de produzi-los ou sintetizá-los (ROGERO; TIRAPÉGUI, 2008).

As proteínas da farinha das folhas de *P. aculeata* apresentaram elevados teores de aminoácidos essenciais, havendo destaque principalmente para o triptofano e a lisina com 0,90 % e 0,31 %, respectivamente (Tabela 4). Assim como neste trabalho, Takeiti et al. (2009) observaram que um dos aminoácidos presentes foi o triptofano (20,46 g 100 g<sup>-1</sup> de proteína).

**Tabela 4.** Porcentagem de aminoácidos presentes na farinha de folhas de *Pereskia aculeata*, coletada em Curitiba (PR), 2015.

Aminoácidos	Resultados (%)
Ácido aspártico	1,03
Ácido glutâmico	2,14
Alanina	0,97
Arginina	1,10
Cistina	0,27
Fenilalanina	1,01
Glicina	1,05
Histidina	0,35
Isoleucina	0,88
Leucina	1,43
Lisina	0,90
Metionina	0,21
Prolina	0,95
Serina	0,74
Taurina	Não detectado
Tirosina	0,81
Treonina	0,79
Triptofano	0,31
Valina	1,08
<b>Total</b>	<b>15,71</b>

Os minerais são necessários ao metabolismo humano, devendo estar contidos nos alimentos em quantidades e proporções adequadas, sendo que existem nutrientes que são necessários ao organismo em quantidades relativamente altas, os macronutrientes (Ca, P, Fe, Mg, Na, K) e os que são necessários em menor quantidade, os micronutrientes (Mn, Zn, Cu) (BRASIL, 2005).

De acordo com Brasil (2005), a recomendação diária de algum destes minerais para adultos de 19 a 50 anos é de 1.000 mg de cálcio; 11 mg de zinco para homens e de 8 mg para mulheres; 400 a 420 mg de magnésio para homens e 310 a 320 mg para mulheres e 8 mg de ferro para homens e 18 mg para mulheres. Considerando esse fato, o consumo de farinha de folhas de *P. aculeata* na quantidade de aproximadamente 100 a 150 g dia<sup>-1</sup> supriria a necessidade dos minerais cálcio, magnésio, ferro e zinco para ambos

os sexos.

O fósforo nos alimentos é de fundamental importância, pois integra a estrutura dos ossos e dentes, atuando na contração muscular e participando do metabolismo de carboidratos, sendo que a sua ingestão diária deve ser de 0,80 g (BRASIL, 2005). Neste trabalho, os teores de fósforo foram superiores na farinha de caules de *P. aculeata*, com 2,54 g kg<sup>-1</sup> quando comparados com a farinha de folhas e folhas + caules, sendo encontrados 2,26 e 2,21 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 5).

Normalmente, o aporte de fósforo é coberto pela alimentação visto que se encontra facilmente em numerosos alimentos como leite, queijo, ovo e frutas secas (FOOD INGREDIENTES, 2008). O queijo possui um alto teor de fósforo (4,36 g kg<sup>-1</sup>) ao comparar com a farinha de folhas de *P. aculeata* (2,26 g kg<sup>-1</sup>).

**Tabela 5.** Porcentagem dos minerais da farinha de *Pereskia aculeata*, fósforo (P), sódio (Na), potássio (K), magnésio (Mg), cálcio (Ca), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), coletada em Curitiba (PR), 2015.

Minerais		Folhas		Caules		Folhas + Caules		Coefficiente de Variação (%)
P	g kg <sup>-1</sup>	2,26	b	2,54	A	2,21	b	4,63
Na		0,31	a	0,17	B	0,18	b	8,05
K		35,33	a	17,03	C	24,57	b	5,03
Mg		6,73	a	2,74	C	5,24	b	3,00
Ca		33,57	a	5,44	C	12,07	b	2,97
Cu	mg kg <sup>-1</sup>	15,55	a	9,80	B	9,54	b	16,96
Fe		386,62	a	28,08	C	102,48	b	6,95
Mn		77,42	a	1,62	C	10,87	b	8,26
Zn		32,09	a	6,87	C	13,17	b	6,65

Médias seguidas de mesma letra na coluna (minúscula) não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

A carência de fósforo está relacionada ao alcoolismo crônico, desnutrição prolongada e perdas de origem digestiva, razão pela qual o seu consumo é de extrema importância (FOOD INGREDIENTES, 2008).

As farinhas de *P. aculeata* analisadas apresentaram baixo teor de sódio em suas concentrações, sendo que a farinha de folhas apresentou maior teor com 0,31 g kg<sup>-1</sup> (Tabela 5). Estes resultados podem ser considerados satisfatórios, pois o valor diário adotado para o sódio é de 2 g (BRASIL, 2005). Por-

tanto, alimentos com menor teor de sódio são mais indicados para a obtenção de uma alimentação mais saudável, uma vez que o sódio é um constituinte do sal e um nutriente de preocupação de saúde pública por estar diretamente relacionado ao desenvolvimento de hipertensão, doenças cardiovasculares e doenças renais (BRASIL, 2012).

O potássio é um mineral importante visto que constitui cerca de 5% do conteúdo total dos minerais no organismo e é necessário ao metabolismo de carboidratos (MAHAN et al., 2012). A farinha de folhas

de *P. aculeata* foi a que apresentou uma maior concentração em relação às demais com 35,33 g kg<sup>-1</sup>. A caracterização química de diversas farinhas de hortaliças não convencionais apresentou resultados semelhantes aos encontrados em literatura em relação ao elevado teor de potássio de 35,50 g kg<sup>-1</sup> para a farinha de *P. aculeata* (SILVA et al., 2013).

Na farinha de folhas de *P. aculeata*, foram encontrados elevados teores de magnésio (6,73 g kg<sup>-1</sup>), acima dos encontrados por Silva et al. (2013) e Almeida et al. (2014), com 4,4 g kg<sup>-1</sup> e 5,86 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Este mineral ocorre em abundância nos alimentos e com isso uma dieta normal sem o uso de farinha de folhas de *P. aculeata* é geralmente adequada para provê-lo (SILVA et al., 2013).

Em relação ao cálcio, as folhas de *P. aculeata* são relevantes para a saúde visto terem apresentado um ótimo teor deste mineral, podendo sua farinha ser considerada uma boa fonte, suprimindo as necessidades diárias de 0,8 g (BRASIL, 2005).

O teor de cálcio da farinha de folhas de *P. aculeata* (33,57 g kg<sup>-1</sup>), no presente trabalho, foi inferior a alguns diferentes teores encontrados em literatura como 34,20 g kg<sup>-1</sup> e 38,00 g kg<sup>-1</sup> (SILVA; PINTO, 2006; TAKEITI et al., 2009), no entanto foi superior ao valor apresentado por Almeida et al. (2014) com 13,46 g kg<sup>-1</sup>.

O alto teor de cálcio é importante, uma vez que as principais fontes deste mineral, leite e seus derivados, não têm sido consumidas nas quantidades recomendadas para poder atingir sua adequação em comunidades de baixo poder socioeconômico (SALAZAR et al., 2006). Além do que, o teor deste mineral na farinha de folhas de *P. aculeata* foi superior àquele presente nos iogurtes, leite em pó e em vários tipos de queijos. Com isso, sugere-se que o uso de farinha de folhas de *P. aculeata*, melhore a qualidade nutricional dos indivíduos que não consomem a quantidade diária de cálcio recomendada (ALMEIDA et al., 2014).

O cobre é um constituinte do sangue e está bem distribuído nos alimentos, sendo sua deficiência muito rara em humanos; assim, apenas a ingestão dietética é suficiente para prevenir a sua carência (KOURY; DONANGELO, 2007). Apenas 0,9 mg de farinha de folhas de *P. aculeata* supririam as necessidades recomendadas, visto que o consumo diário recomendado é de 900 µg (BRASIL, 2005).

O ferro, por sua vez, é um mineral importante para prevenir e/ou tratar da anemia, justificando

a importância de seu consumo. Seu teor foi de 386 mg kg<sup>-1</sup> na farinha de folhas de *P. aculeata*, superior ao já reportado em literatura, como 141 mg kg<sup>-1</sup> (TAKEITI et al., 2009) e 205,60 mg kg<sup>-1</sup> (ALMEIDA et al., 2014). Embora esteja presente em diversos alimentos, o risco de sua deficiência é maior quando as necessidades são elevadas comparativamente com as necessidades energéticas, sendo que tal situação é comum na infância e adolescência, devido ao rápido crescimento, e em mulheres em fase fértil e gestantes (ZIMMERMANN; HURRELL, 2007).

Quando se compara, em matéria seca, 100 g de farinha de folhas de *P. aculeata* com 100 g de alguns alimentos que são fontes de ferro, nota-se que o teor de 386 mg kg<sup>-1</sup>, encontrado, é superior àquele presente no fígado bovino (8,8 mg 100 g<sup>-1</sup>) (MCKINLEY, 2010; ALMEIDA et al., 2014).

Os níveis de manganês para a farinha de folhas de *P. aculeata* foram altos quando comparados com a farinha de caules e folhas + caules, 77,42 mg kg<sup>-1</sup>, 1,62 mg kg<sup>-1</sup> e 10,87 mg kg<sup>-1</sup>. Os teores encontrados nas folhas foram superiores em relação ao observado em literatura, 46,40 mg 100 g<sup>-1</sup> e 43,40 mg 100 g<sup>-1</sup> (TAKEITI et al., 2009; ALMEIDA et al., 2014).

O zinco é essencial ao metabolismo, além de ser importante para a síntese de hemoglobina, sendo sua recomendação diária de 8 mg para mulheres e 11 mg para homens (BRASIL, 2005; FOOD AND NUTRITION BOARD, 2001). A farinha de folhas de *P. aculeata* apresentou 32,09 mg kg<sup>-1</sup>, porém este valor foi inferior ao encontrado na farinha de quinoa (74,40 mg kg<sup>-1</sup>), (LOPES et al., 2009) e superior ao encontrado na farinha de trigo (7 mg kg<sup>-1</sup>) (BRASIL, 2005).

Os níveis de zinco na farinha de folhas de *P. aculeata* foram inferiores aos encontrados por Almeida et al. (2014) com 73,00 mg kg<sup>-1</sup>. A farinha de folhas apresentou ainda menores teores de zinco do que a farinha de mostarda (59,20 mg kg<sup>-1</sup>) e de taioba (44,90 mg kg<sup>-1</sup>) (PINTO et al. 1999; BARBOSA et al., 2006).

A deficiência em zinco é considerada um problema nutricional mundial e sua necessidade é normalmente maior em crianças devido à fase de crescimento (CESAR et al., 2005; SILVA et al., 2006; SANTOS et al., 2007). A suplementação deste mineral resulta em redução da diarreia, febre, infecções respiratórias e pele, além da melhora clínica na anemia, bem como em episódios de vômitos



(MAKKONNEN et al., 2003).

---

## Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento, recomenda-se o consumo da farinha de folhas de *Pereskia aculeata*, por apresentar melhor qualidade nutricional, com elevados teores de proteínas e fibras, bem como de minerais, principalmente potássio, cálcio, ferro, manganês e zinco devido a apresentar uma maior concentração destes. Além disso, possui uma grande quantidade de aminoácidos essenciais, principalmente triptofano e lisina.

---

## Referências

ALMEIDA, M. E. F.; JUNQUEIRA, A. M. B.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. D. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nobis. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 431-439, 2014.

ALMEIDA, M. E. F.; CORRÊA, A. D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 4, p. 751-56, 2012.

BARBOSA, C. O.; LOPES, I. B. M.; MORGANO, M. A.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. Conteúdo de minerais dos ingredientes e da multimistura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 916-920, 2006.

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; COSTA, N. M. B.; VIDIGAL, J. G. Qualidade Proteica de pão de sal contendo farinha de linhaça (*Linum usitatissimum*). **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 1, p. 109-117, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº12, de 1978. Aprova o regulamento técnico referente à informação de Normas Técnicas Especiais e Padrões da Farinha. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 24 de julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de

Vigilância Sanitária. Informe técnico nº50/2012, de 30 de abril de 2012. Aprova o Informe técnico sobre Teor de sódio nos alimentos processados. **Diário Oficial da União**, Poder Executivos de 01 de maio de 2012.

BREMNER, J. M. Organic Forms of Nitrogen. In: BLACK, C. A. *Methods of Soil Analysis*. Madison: American Society of Agronomy; 1965. pp. 1238-1255.

CESAR, T. B.; WADA, S. R.; BORGES, R. G. Zinc and the nutritional status in the aged. **Revista Nutrição**, v. 18, p. 357-365, 2005.

CUPERSMID, L.; FRAGA, A. P. R.; ABREU, E. S.; PEREIRA, I. R. O. Linhaça: Composição química e efeitos biológicos. **E-Scientia**, v. 5, n. 2, p. 33-40, 2012.

FOOD AND NUTRITION BOARD. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington: National Academy of Sciences, 2001.

FOOD INGREDIENTES BRASIL. **Dossiê: os minerais na alimentação**. Revista-Fi, n. 4, 2008.

ICTA, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Avaliação da qualidade tecnológica/ industrial da farinha de trigo**. s/d. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/avaliacao-farinha-trigo/1a.php>. Acesso em: 07 out. 2015.

IAL, INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ed. 4. São Paulo: Instituto Adolf Lutz, 2005. 1020p.

KINNUP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Food Sci Technol**, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2008.

KOURY, J. C.; DONANGELO, C. M. Homeostase de cobre e atividade física. **Revista de Educação Física**, v. 136, p. 47-56, 2007.

LOPES, C. O.; DESSIMONI, G. V.; SILVA, M. C.; VIEIRA, G.; PINTO, N. A.V. D. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa*). **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 669-675, 2009.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 13 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 1227 p.

MAKKONNEN, H.; KONTONIEMI, O.; LEMPIAINEN, R. **Raahe-Laatokka-vyohyke, nikkelin já kullann etsinta-hankkeen toiminta vousina**. Geological Survey of Finland 90 Archive Report, 2003.

- MCKINLEY, HEALTH CENTER. Dietary sources of Iron. University of Illinois at Urbana-Champaign, p. 1-2, 2010.
- NOGUEIRA, A. R.; SOUZA, G. B. **Manual de Laboratórios: Solo, Água, Nutrição Animal e Alimentos**. São Carlos: Embrapa, 2005.
- OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manual das necessidades nutricionais humanas**. São Paulo: Atheneu, 2003. 70p.
- PINTO, N. A. V. D.; BOAS, B. M. V.; CARVALHO, V. D. Caracterização mineral das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Ciência e Agro-tecnologia**, v. 23, n. 1, p. 57-61, 1999.
- PROSKY, L.; ASP, G. N.; SCHWEIZER, T. F.; Derives, J. W.; FURDA, I. Determination of insoluble and soluble dietary fiber in foods and food products: collaborative study. **Journal of Association of Official Analytical Chemists International**, v. 75, p. 360-367, 1992.
- RIBEIRO, K. C.; SHINTAKU, R. C. O. Influência dos lipídeos da dieta sobre a aterosclerose. **ConScientiae Saúde**, v.3, p73-83, 2004
- 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-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.4, p.459-465, 2008.
- ROGERO, M. M.; TIRAPÉGUI, J. Aspectos atuais sobre aminoácidos de cadeia ramificada e exercício físico. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 4, p. 563-575, 2008.
- SALAZAR, J.; VELÁSQUEZ, R.; QUESADA, S.; PICCINELLI, A. L.; RASTRELLI, L. Chemical composition and antinutritional factors of *Lycianthes synanthera* leaves (chomte). **Food Chemistry**, v. 97, n. 2, p. 343-348, 2006.
- SANTOS, E. B.; AMANCIO, O. M.; OLIVA, C. A. Estado nutricional, ferro, cobre e zinco em escolares de favelas da cidade de São Paulo. **Revista Associação Médica Brasileira**, v. 53, p. 323-328, 2007.
- SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Química, 1974.
- SARTORELLI, D. S.; CARDOSO, M. A. Associação entre carboidratos da dieta habitual e diabetes mellitus tipo 2: evidências epidemiológicas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 3, p. 415-426, 2006.
- SILVA, F. C. **Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 1999.
- SILVA, M. C.; PINTO, N. A. V. D. Teores de nutrientes nas folhas de taioba, ora-pro-nobis, serralha e mostarda coletadas no município de Diamantina. In: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL CIENTÍFICA E TECNOLOGIA DA UFVJA, 8, 2006, Diamantina, MG. **Anais...** Diamantina, 2006, 124p.
- SILVA, M. R.; ROCHA, C. R.; SILVA, T. M.; SILVA, M. C.; PAES, M. C. D.; DESSIMONI PINTO, N. A. V. Caracterização química e antinutricional de farinhas de hortaliças não-convencionais. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 7, n. 3, p. 51-57, 2013.
- SOUZA, M. R. R.; 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. 3550-3554, 2009.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Plantarum: Nova Odessa, 2005.
- TAKEITI, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M. P.; COLLARESQUEIROZ, F. P.; PARK, K. J. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. 1, p. 148-160, 2009.
- ZIMMERMANN, M. B.; HURRELL, R. F. Nutritional iron deficiency. **Lancet**, v. 370, p. 511-520, 2007.