

## Composição centesimal e mineral de plantas alimentícias não convencionais: tupinambor (*Helianthus tuberosus*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) e moringa (*Moringa oleifera*), comercializadas em Porto Belo, Santa Catarina, Brasil

Alice de Souza Ribeiro<sup>1</sup>, Mariane Lobo Ugalde<sup>2</sup>, Lincon Oliveira Stefanello da Silva<sup>1</sup>, Neila Sílvia Pereira dos Santos Richards<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, Santa Maria-RS, CEP 97105-900. <sup>2</sup> Instituto Federal Farroupilha – Campus Júlio de Castilhos, RS 527, São João do Barro Preto, Júlio de Castilhos-RS, CEP 98130-000. \*Autor para correspondência: alicecta@gmail.com.

**RESUMO:** Esse trabalho teve como objetivo determinar a composição centesimal e mineral das plantas alimentícias não convencionais tupinambor (*Helianthus tuberosus*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) e moringa (*Moringa oleifera* Lam), comercializadas em forma de farinha no município de Porto Belo – SC. A composição centesimal foi realizada de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* e a concentração dos minerais Fe, Cu, Zn, P, Ca e Mg por espectrometria de absorção atômica e de K por fotometria de chama. Os resultados médios obtidos foram: umidade (0,88, 0,88 e 0,86 g/100 g), cinzas (16,34, 7,75 e 5,07 g/100 g), lipídios (3,27, 5,57 e 0,48 g/100 g), proteínas (22,41, 24,79 e 6,53 g/100 g), carboidratos (1,71, 13,83 e 67,38 g/100 g) e fibra alimentar (55,39, 48,21 e 19,68 g/100 g). Segundo a Portaria nº 27 da ANVISA do ano de 1998, as farinhas de moringa e ora-pro-nobis têm alto teor de proteína e todas as farinhas avaliadas têm alto teor de fibra alimentar. Os resultados médios obtidos indicam que exceto para ferro, todas as amostras apresentam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em relação à concentração de minerais e com exceção da farinha de ora-pro-nobis que obteve maior teor de cálcio, o potássio foi o mineral que obteve maiores concentrações nas farinhas analisadas. Segundo a RDC nº 269 de 2005 da ANVISA, as farinhas avaliadas são consideradas fontes de minerais, sendo a farinha de tupinambor fonte de Ca e Mg, a farinha de ora-pro-nobis de P, Ca e Mg e a farinha de moringa de Ca e P. E de acordo com a *Dietary Reference Intakes* (DRIs) todas as farinhas avaliadas são fontes de K.

**Palavras-chave:** *Helianthus tuberosus*, *Pereskia aculeata* Miller, *Moringa oleifera* Lam., Minerais, Bromatologia.

**ABSTRACT:** Proximate and mineral composition of non-food plants conventional: Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) and moringa (*Moringa oleifera*), sold in Porto Belo, Santa Catarina, Brazil. This study aimed to determine the proximal and mineral composition of the unconventional food plants tupinambor (*Helianthus tuberosus*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) and moringa (*Moringa oleifera* Lam), commercialized as flour in the city of Porto Belo – SC. Proximate composition was determined according to the Association of Official Analytical Chemists and the concentration of minerals Fe, Cu, Zn, P, Ca and Mg by atomic absorption spectrometry and K by flame photometry. The results obtained were: moisture (0.88, 0.88 and 0.86 g/100 g), ash (16.34, 7.75 and 5.07 g/100 g), lipids (3.27, 5.57 and 0.48 g/100 g), protein (22.41, 24.79 and 6.53 g/100 g), carbohydrates (1.71, 13.83 and 67.38 g/100 g) and food fiber (55.39, 48.21 and 19.68 g/100 g). According to ANVISA Ordinance nº 27, moringa and ora-pro-nobis flours present high protein content and all evaluated flours have high food fiber content. The average results obtained indicate that, except for iron, all samples show significant differences ( $p < 0.05$ ) in relation to the minerals concentration and with the exception of ora-pro-nobis flour that obtained higher calcium content, potassium was the mineral that obtained higher concentrations in the evaluated flours. According the RDC nº 269 from ANVISA, the evaluated flours can be considered minerals sources; thus tupinambor flour a source of Ca and Mg, ora-pro-nobis flour of P, Ca and Mg and moringa flour of Ca and P. Finally, according to the Dietary Reference Intakes (DRIs), all the evaluated flours are K sources.

**Keywords:** *Helianthus tuberosus*. *Pereskia aculeata* Miller. *Moringa oleifera* Lam. Minerals. Bromatology.

Recebido para publicação em 12/07/2017

Aceito para publicação em 12/08/2021

Data de publicação em 28/10/2021

ISSN 1983-084X

© 2019 Revista Brasileira de Plantas Medicinais/Brazilian Journal of Medicinal Plants.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## INTRODUÇÃO

Uma alimentação equilibrada nutricional-mente tem sido apontada como um fator de manutenção da saúde e prevenção de doenças, o que têm despertado interesse da comunidade científica produzindo estudos objetivando a comprovação da atuação dos alimentos na prevenção de doenças (Padilha e Pinheiro 2004). No ano de 1991 foi regulamentada uma categoria de alimentos chamada “Foods for Specified Health Use” (FOSHU), cuja tradução para o português é “Alimentos Funcionais ou Nutracêuticos” (Santos et al. 2006).

Vivencia-se um período chamado de transição nutricional, com um aumento na ingestão de alimentos gordurosos, refinados e ricos em açúcares e um baixo consumo de frutas e hortaliças, principalmente as não convencionais. As plantas alimentícias não convencionais (PANCs) são uma alternativa alimentar e uma opção de diversificação cultural na atividade agropecuária, sobretudo na agricultura familiar, para populações rurais e urbanas de baixa renda (Rocha et al. 2008).

O *Helianthus tuberosus*, da família *Asteraceae*, conhecido popularmente no Brasil como tupinambor e mundialmente como alcachofra de Jerusalém é uma planta perene originária do leste da América do Norte. O tupinambor tem haste alta, folhas grandes, flores amarelas brilhantes semelhantes aos girassóis e tubérculos de batata. Como fonte de inulina, os tubérculos têm sido utilizados na medicina popular para o tratamento de diabetes e reumatismo e uma variedade de atividades farmacológicas, tais como laxante, diurético, espermato gênico, estomacal e tônico (Pan et al. 2009).

A *Pereskia aculeata* Miller (ora-pro-nobis) é uma planta cactácea classificada como nativa não endêmica. No Brasil, é mais conhecida como ora-pro-nobis, carne-de-pobre e carne-de-negro embora possam ser sinônimas as designações lobrobó, lobrodo, guaiapá, groselha-da-américa, cereja-de-barbados, cipó-santo, mata-velha, trepadeira-limão, espinho-preto, jumbaba, espinho-de-santo-antônio e rosa-madeira, podendo ser utilizada como alimento humano e também como medicamento fitoterápico popular (Brasil 2010; Duarte e Hayashi 2005; Silva Júnior et al. 2010).

A *Moringa oleifera* Lam, da família *Moringaceae* é uma hortaliça perene e arbórea, e seu cultivo se deve à capacidade elevada de adaptação a condições climáticas e a solos áridos, juntamente com a possibilidade de aproveitamento das folhas, frutos verdes, flores e sementes torradas, com quantidades representativas de nutrientes (Ou et al. 2001). A farinha da folha de moringa tem sido utilizada como fonte de alimentação alternativa no combate a desnutrição,

especialmente entre crianças e lactantes, e ainda para humanos e animais em curto prazo de profilaxia no desenvolvimento de doença de origem bacteriana através de medicamentos (Anwar et al. 2007).

No Brasil, diversas plantas alimentícias não convencionais – PANCs, são utilizadas para consumo alimentar de muitas famílias, sendo as mesmas consumidas *in natura*, refogadas, em formas de doces, cocadas, dentre outros; porém, ainda são poucos os estudos sobre o uso destas plantas (Bertol et al. 2015).

As PANCs são sabidamente ricas em minerais, conforme os resultados disponíveis nas tabelas de composição de alimentos, Mendez et al. (2003), Franco (2004) e NEPA/ UNICAMP (2006). Além dos minerais, em geral, as plantas comestíveis não convencionais são mais ricas em fibras e compostos com funções antioxidantes (Schmeda-Hirschmann et al. 2005) e muitas são fontes de proteínas superiores às fontes vegetais convencionais (Aletor et al. 2002; Fasuyi 2006; Fasuyi 2007). Em relação às proteínas, é sabido que as de origem animal têm maior valor biológico em comparação com as proteínas vegetais. No entanto, populações de baixo poder aquisitivo têm acesso limitado a proteínas de origem animais. Assim, a identificação de espécies vegetais ricas em proteínas e incentivar o cultivo e consumo destas espécies podem contribuir para diminuir as deficiências nutricionais destas populações e fornecer alternativas nutricionais para a população em geral, especialmente àquelas com hábitos e dietas alimentares diferenciados.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é trazer informações sobre o conteúdo nutricional de plantas alimentícias não convencionais, através da avaliação das farinhas do tubérculo de tupinambor (*Helianthus tuberosus*), e das folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) e moringa (*Moringa oleifera* Lam.) pela sua composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos totais e fibra alimentar) e mineral (Fe, Cu, Zn, P, Ca, Mg e K).

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostras

As farinhas foram adquiridas na cidade de Porto Belo, Santa Catarina – Brasil. Composição centesimal.

O teor de umidade foi avaliado pelo método nº 925.09 (AOAC 2007). As cinzas foram obtidas por processo gravimétrico, método nº 923.03 (AOAC 2007), o extrato etéreo conforme metodologia nº 920.85 (AOAC 2007) e a proteína total, segundo o método nº 984.13<sup>a</sup> (AOAC 2007), sendo o teor proteico calculado multiplicando-se

o teor de nitrogênio pelo fator 6,25. A metodologia utilizada foi conforme as técnicas descritas pela AOAC (1995) em triplicata. Para a determinação dos teores de fibra alimentar total (FT) e insolúvel (FI) foi realizado método enzimico-gravimétrico nº 991.43 (AOAC, 2007). O conteúdo de fibra solúvel (FS) foi determinado pela diferença entre a fibra total e a fibra insolúvel. Os carboidratos foram determinados por diferença, subtraindo de 100 a soma dos teores obtidos de umidade, proteína, lipídios e cinzas.

#### Perfil mineral

A composição mineral da farinha foi obtida da seguinte forma: o teor de fósforo (P) determinado por espectrometria a 882 nm, de acordo com Murphy e Riley (1962). Os minerais, ferro (Fe), cobre (Cu), zinco (Zn), fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), foram quantificados por espectrometria de absorção atômica. O potássio (K) foi determinado por fotômetro de chama. Para estes minerais foi adotada a metodologia proposta por Tedesco et al. (1995).

#### Análise estatística

Os resultados foram descritos através de medidas descritivas (média e desvio padrão) e comparados estatisticamente pela ANOVA não paramétrica (Kruskal-Wallis) e as diferenças significativas pelo Teste de Dunn. O nível de significância adotado foi de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na determinação da composição centesimal das farinhas analisadas estão descritos na Tabela 1.

As amostras não apresentaram diferença significativa em relação ao teor de umidade ( $p > 0,05$ ). As farinhas de ora-pro-nobis, moringa e tupinambor apresentaram teores de umidade de 0,88 g/100 g, 0,88 g/100 g e 0,86 g/100 g respectivamente,

e estão de acordo com a RDC nº 263 da ANVISA (Brasil, 2005), que determina que as farinhas devem apresentar umidade máxima de 15/100g.

Os teores de cinzas quantificados foram de 16,34 g/100 g para a farinha de ora-pro-nobis, 7,75 g/100 g para a moringa e 5,07 g/100 g para a tupinambor, onde todas obtiveram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ). Segundo avaliação comparativa através do método de Dunn, as farinhas de ora-pro-nobis e tupinambor são as que mais se diferenciam entre si em relação aos teores de cinzas contendo 16,34 e 5,07 g/100 g respectivamente.

Viana et al. (2015), determinaram os teores de cinzas de nove plantas alimentícias não convencionais, dentre elas a ora-pro-nobis que apresentou teor de cinzas de 20,15g/100 g, valor aproximado ao apresentado neste trabalho. Em estudo similar, Moyo (2011) obteve teor de cinzas de 7,64g/100 g para a farinha de moringa, o que corrobora com o encontrado neste estudo. Em estudos realizados por diferentes pesquisadores (Mullin 1994; Kays e Nottingham 2008; Afoakwah 2015) foram encontrados teores de cinzas entre 5,97 e 6,65 g/100 g na farinha de tupinambor, valores similares ao encontrados neste estudo.

Todas as amostras apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em relação aos teores de lipídios, os quais foram 3,27, 4,54 e 0,48 g/100 g, para as farinhas de ora-pro-nobis, moringa e tupinambor, respectivamente. Através da avaliação comparativa pelo método de Dunn, podemos afirmar que as farinhas de moringa e tupinambor são as que mais se diferenciam entre si em relação aos teores de lipídios.

Os teores de proteínas das amostras apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), onde a farinha de moringa apresentou um teor de 24,79 g/100 g, a farinha de ora-pro-nobis 22,41 g/100 g e a farinha de tupinambor 6,53 g/100 g. Através da avaliação comparativa pelo método de Dunn, pode-se afirmar que as farinhas de moringa

**TABELA 1.** Composição centesimal de farinhas de ora-pro-nobis, moringa e tupinambor.

Fração (g/100 g)	Ora-pro-nobis	Moringa	Tupinambor	C.V. (%)
Umidade	0,88 <sup>a</sup> ± 0,002	0,88 <sup>a</sup> ± 0,003	0,86 <sup>a</sup> ± 0,001	0,15
Cinzas	16,34 <sup>a</sup> ± 0,03	7,75 <sup>b</sup> ± 0,07	5,07 <sup>c</sup> ± 0,20	1,29
Lipídios	3,27 <sup>b</sup> ± 0,05	4,54 <sup>a</sup> ± 0,14	0,48 <sup>c</sup> ± 0,04	3,14
Proteína	22,41 <sup>b</sup> ± 0,23	24,79 <sup>a</sup> ± 0,67	6,53 <sup>c</sup> ± 0,13	2,32
Carboidratos	1,71 <sup>c</sup> ± 0,22	13,83 <sup>b</sup> ± 0,48	67,38 <sup>a</sup> ± 0,29	0,51
Fibra Alimentar	55,39 <sup>a</sup> ± 0,00	48,21 <sup>b</sup> ± 0,00	19,68 <sup>c</sup> ± 0,00	1,29

\*Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ) (Kruskal-Wallis) confirmado pelo teste de Dunn, onde a letra a representa o vegetal com predominância no parâmetro avaliado, seguido pelas letras b e c.

e tupinambor foram as que apresentaram teores de proteínas diferenciados.

Estudos similares apresentam teores de proteína para farinha de ora-pro-nobis entre 15,91 a 30 g/100 g (Rodrigues et al. 2014; Viana 2015; Almeida e Corrêa 2012), teores aproximados ao encontrado neste estudo. Nos mesmos estudos, os autores ao avaliarem o teor de proteína da farinha de moringa obtiveram valores entre 22,85 a 30,29 g/100 g<sup>1</sup> (Gopalakrishnani 2016; Passos 2012; Pedral et al. 2015; Moyo 2011). O teor de proteína da farinha de tupinambor do presente trabalho foi 6,53/100g, teores maiores de proteína foram encontrados nos trabalhos de Mullin et al. (1994), Radovanovic et al. (2014) e Afoakwah et al. (2015) sendo de 11,1, 11,73 e 10,74/100 g, respectivamente.

De acordo com a Portaria nº 27 da Secretaria de Vigilância Sanitária (Brasil 1998), para um alimento ser considerado de alto teor de proteína, o mesmo deve possuir uma composição desta fração acima de 20 g/100 g de sólidos, o que classifica as farinhas de moringa e ora-pro-nobis como alimentos de alto teor de proteína, uma vez que apresentam 24,79 e 22,41 g/100 g dessa fração respectivamente.

Todas as farinhas avaliadas apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para a fração de carboidratos, e através da aplicação do teste comparativo pelo método de Dunn, observa-se que as farinhas de ora-pro-nobis e tupinambor são as que mais se diferenciam nesse parâmetro.

A farinha que apresentou maior teor em carboidratos foi a farinha de tupinambor com 67,38 g/100 g, valor este semelhante ao encontrado no estudo de Radovanovic et al. (2014), cujo valor foi de 72,9 g/100 g. A farinha de moringa também apresentou um alto valor em carboidratos com 62,04 g/100 g, onde 48,21 g/100 g é representado por fibra alimentar, estudos similares em pesquisas recentes apontam que o teor de carboidrato da

farinha de folhas de moringa pode variar de 30% a 60% (Gopalakrishnani 2016; Passos 2012; Pedral et al. 2015). Almeida e Corrêa (2012) e Rodrigues (2014) encontraram teor de carboidrato da farinha de ora-pro-nobis variando de 20 a 50 g/100 g, sendo estes teores próximos ao encontrado neste estudo (57,10 g/100 g, sendo que 55,39 g/100 g é composto por fibra alimentar).

Em relação aos teores de fibra alimentar todas as amostras apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), onde através da aplicação do método de Dunn pode-se observar que as amostras que mais se diferem são as farinhas de ora-pro-nobis e de tupinambor. A farinha de ora-pro-nobis apresenta um maior teor em fibras que as demais com 55,39 g/100 g. Estudos realizados por diferentes autores sugerem que este valor pode variar de acordo com as partes da planta a serem utilizadas, porém se encontram numa faixa entre 20 a 60 g/100 g (Rodrigues 2014; Gonçalves et al. 2014; Rodrigues et al. 2014; Viana 2015; Almeida e Corrêa 2012). O teor de fibra alimentar da farinha de moringa encontrado nesta pesquisa foi de 48,21 g/100g sendo que este teor varia de acordo com as partes da planta a serem utilizadas, porém se encontram numa faixa entre 10 a 50 g/100 g (Pedral et al. 2015; Moyo 2011). A farinha de tupinambor apresentou teor de fibra alimentar inferior ao das demais farinhas, sendo de 19,68 g/100 g.

De acordo com a Portaria nº 27 da Secretaria de Vigilância Sanitária (Brasil 1998), para um alimento ser considerado de alto teor em fibras, o mesmo deve conter 6 g/100 g de sólido, o que caracteriza a farinha de ora-pro-nobis, moringa e tupinambor com alto teor em fibras.

O perfil mineral das amostras de farinhas pesquisadas está descrito na Tabela 2. Os resultados médios obtidos indicam que exceto para ferro, todas as amostras apresentam diferenças significativas

**TABELA 2.** Concentrações médias (mg/g) e desvios padrões para Fe, Cu, Zn, P, K, Ca e Mg nas amostras de farinhas de ora-pro-nobis, moringa e tupinambor.

Mineral (mg/g)	Ora-pro-nobis	Moringa	Tupinambor	C.V. (%)
Ferro (Fe)	0,214 <sup>a*</sup> ± 1,08	0,23 <sup>a</sup> ± 2,88	0,235 <sup>a</sup> ± 2,57	9,86
Cobre (Cu)	0,14 <sup>a</sup> ± 0,21	0,008 <sup>c</sup> ± 0,30	0,013 <sup>b</sup> ± 0,21	2,04
Zinco (Zn)	0,53 <sup>a</sup> ± 1,23	0,39 <sup>b</sup> ± 4,99	0,030 <sup>c</sup> ± 1,16	7,37
Fósforo (P)	0,95 <sup>b</sup> ± 1,11	1,27 <sup>a</sup> ± 0,92	1,24 <sup>a</sup> ± 2,13	7,30
Potássio (K)	14,95 <sup>a</sup> ± 2,47	9,25 <sup>b</sup> ± 1,13	9,7 <sup>b</sup> ± 7,54	14,44
Cálcio (Ca)	18,64 <sup>a</sup> ± 1,20	8,30 <sup>b</sup> ± 5,11	0,814 <sup>c</sup> ± 1,16	8,18
Magnésio (Mg)	1,56 <sup>b</sup> ± 2,54	2,59 <sup>a</sup> ± 3,89	0,859 <sup>c</sup> ± 4,86	4,25

\*Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ) (Kruskal-Wallis) confirmado pelo teste de Dunn, onde a letra a representa o vegetal com predominância no parâmetro avaliado, seguido pelas letras b e c.

( $p < 0,05$ ) em relação à concentração de minerais.

Entre os minerais pesquisados, com exceção da farinha de ora-pro-nobis que obteve maior teor de cálcio, o potássio foi o que obteve maiores concentrações nas farinhas analisadas. Fato este também é observado na maior parte dos trabalhos da literatura referentes à análise de minerais de plantas alternativas com fins medicinais/alimentícios, uma vez que é o mais abundante em vegetais (Silveira et al. 2009).

A heterogeneidade observada no perfil mineral das farinhas avaliadas, da mesma forma que na composição centesimal pode estar associada à origem, aos tipos de planta, às estruturas vegetais analisadas, bem como aos tipos de solo e cultivo, uso de fertilizantes e agroquímicos (Bertol et al. 2015).

De acordo com a Portaria nº 27 da Secretaria de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1998), um alimento pode ser considerado fonte de determinado nutriente, quando contém no mínimo 15% da ingestão diária recomendada (IDR) por 100 g sólidos. As recomendações da RDC nº 269 da ANVISA (Brasil 2005) para os minerais P, Ca, Mg e Mn são 700, 1000, 260 e 2,3 mg. Já segundo a USDA - *United States Department of Agriculture*, as recomendações de ingestão para os mesmos minerais são de 1000, 1000, 400 e 2 mg, para o P, Ca, Mg e Mn (USDA, 2001).

Seguindo essas orientações, os minerais P, Ca e Mg contribuem com 20, 279 e 90 g/100 g respectivamente da IDR, dessa forma, a farinha de ora-pro-nobis pode ser considerada fonte desses minerais, da mesma forma, a farinha de moringa contribui com a ingestão de 80 e 26 g/100 g de cálcio e fósforo respectivamente, sendo considerada fonte desses minerais. A farinha de tупinambor apresenta 70 g/100 g (P), 81 g/100 g (Ca), e 40 g/100 g (Mg) da IDR, dessa forma, a farinha de tупinambor também pode ser considerada fonte desses minerais.

A RDC 269 (Brasil 2005) não apresenta valores de ingestão diária para o potássio, contudo, a Biblioteca Agrícola Nacional do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos recomenda através da *Dietary Reference Intakes* (DRIs), uma ingestão de 4,7 mg/dia desse mineral. Sendo assim, as farinhas analisadas podem ser consideradas fontes desse mineral, onde a farinha de ora-pro-nobis contribui com 47 g/100 g da ingestão diária recomendada por 100 g, a farinha de moringa contribui com 93 g/100 g e a farinha de tупinambor contribui com 97 g/100 g da ingestão diária recomendada por 100 g (USDA 2001).

## CONCLUSÃO

Plantas alimentícias não convencionais apresentam grande potencial para consumo e sua utilização vem sendo cada vez mais discutida na sociedade atual. Através deste estudo pode-se inferir que as farinhas de ora-pro-nobis, moringa e tупinambor avaliadas são fonte de fibras, proteínas e minerais. Além disso, elas são fonte potencial de importantes minerais, trazendo não somente o benefício nutricional como também o aspecto agroecológico, onde pode-se através dos dados obtidos neste trabalho, utilizar esses vegetais como fonte alternativa de alimentação.

## REFERÊNCIAS

- Afoakwah NA, Dong Y, Zhao Y, Xiong Z, Owusu J, Wang Y, Zhang J (2015) Characterization of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) powder and its application in emulsion-type sausage. *Food Sci Technol* 64: 74-81., v.64, p.74-81. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.05.030>
- Agostini-Costa TDS, Wondraceck DC, Rocha WDS, Silva DBD (2012) Carotenoids profile and total polyphenols in fruits of *Pereskia aculeata* Miller. *Rev Bras Frut* 34(1): 234-238. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000100031>
- Aletor VA et al. (2002) Chemical composition of common leafy vegetables and functional properties of their leaf protein concentrates. *Food Chem* 78(1): 63-68. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00376-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00376-4)
- Almeida MEF, Corrêa AD (2012) Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. *Cienc Rural* 42(4): 751-756. ISSN 0103-8478
- Anwar F, Sajid L, Muhammad A, Anwarul Hg (2007) *Moringa oleifera* : A Food plant with multiple medicinal uses. *Phytother Res* 21: 17-25. <https://doi.org/10.1002/ptr.2023>
- AOAC. Association Of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC. 18 th ed., 2005. Current though revision 2, 2007.
- Augusta MI, Nascimento KO (2007) Avaliação do teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller). *Arq Cienc Saude UNIPAR* 11(1): 9-14.
- Barreira TF, Paula Filho GX, Rodrigues VCC, Andrade FMC, Santos RHS, Priore SE, Pinheiro-Sant'ana HM (2015) Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias Não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Plantas Med* 17(4), supl 2: 964-974. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/14\\_100](https://doi.org/10.1590/1983-084X/14_100)
- Almeida SMZ, Bertol A, Almeida LP (2015) Determinação de minerais em algumas plantas medicinais utilizadas em Xanxerê oeste catarinense. *Unoesc Cienc* 6(1): 53-58.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998.

- Brasil. Agência. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Resolução nº 269, de 22 de setembro de 2005.
- Brasil. Agência. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005.
- Brasil. Agência. Manual de hortaliças não convencionais. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Belo Horizonte, MG, 2010.
- Charoensin S (2014) Antioxidant and anticancer activities of Moringa oleifera leaves. *J Med Plants Res* 8(7): 318-325. <https://doi.org/10.5897/JMPR2013.5353>
- Duarte MR, Hayashi SS (2005) Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (cactaceae). *J Med Plants Res* 8(7): 318-325.
- Fasuyi AO (2006) Nutritional potentials of some tropical vegetable leaf meals: Chemical characterization and functional properties. *Afr J Biotechnol* 5(1): 49-53. <https://doi.org/10.4314/AJB.V511>
- Fasuyi AO (2007) Bio-nutritional evaluations of three tropical leaf vegetables (*Telfairia occidentalis*, *Amaranthus cruentus* and *Talinum triangulare*) a sole dietary protein sources in rat assay. *Food Chem* 103(3): 757-765. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.030>
- Franco G (2004) Tabela de composição química dos alimentos. 9 ed. São Paulo: Atheneu, 307 p.
- Gopalakrishnani L, Doriya K, Kumar DS (2016) Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Sci Hum Wellness* 5: 49-56. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>
- Gonçalves JPZ, Seraglio J, Silva LL, Fernandes SC, Costelli MC, Savio J (2014) Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pronóbis (*Pereskia aculeata* Miller). XX Congresso de engenharia química. Florianópolis – SC.
- Hassanbaglou B, Hamid AA, Roheeyati AM, Saleh NM, Abdulmir AS, Khatib A, Sabu MC (2012) Antioxidant activity of diferente extracts from leaves of *Pereskia bleo* (Cactaceae). *J Med Plants Res* 6(15): 2932-2937. <https://doi.org/10.5897/JMPR11.760>
- Jaiswal D, Ra, PK, Mehta S, Chatterji S, Shukla S, Rai DK, Sharma G, Sharma B, Khair S, Watal G (2013) Role of *Moringa oleifera* in regulation of diabetes-induced oxidative stress. *Asian Pac J Trop Med* 426-432. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(13\)60068-1](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(13)60068-1)
- Johansson E, Prade T, Angelidaki I, Svensson SE, Newson WR, Gunnarsson IB, Hovmalm HP (2015) Economically Viable Components from Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) in a Biorefinery Concept. *Int J Mol Sci* 16: 8997-9016. <https://doi.org/10.3390/ijms16048997>
- Kays SJ, Nottingham SF (2008) Biology and chemistry of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) CRC Press, Florida. <https://doi.org/10.1201/9781420044966>
- Mendez MHM, Derivi SCN, Rodrigues MCR, Fernandes ML (2003) Tabela de composição de alimentos. Niterói: Ed. UFF, 41 p.
- Moyo B, Masika PJ, Hugo A, Muchenje V (2011) Nutritional characterization of (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *Afr J Biotechnol* 10: 12925-12933. <http://DOI:10.5897/AJB10.1599>
- Mullin WJ, Modler HW, Farworth ER, Payne A (1994) The macronutrient content of fractions from Jerusalem artichoke tubers (*Helianthus tuberosus*). *Food Chem* 51(31): 263-269. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(94\)90025-6](https://doi.org/10.1016/0308-8146(94)90025-6)
- Murphy J, Riley JP (1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Anal Chim Acta* 27: 31-36. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-2670\(00\)88444-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-2670(00)88444-5)
- NEPA/UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO. Versão 2.
- Okuda TB, Nishijima AUW, Okada M (2001) Isolation and characterization of coagulant extracted from Moringa oleifera seed by salt solution. *Water Res* 35(2): 405-410. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0043135400002906>
- Ou B, Hampsch-Woodill M, Prior RL (2001) Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. *J Agric Food Chem* 49: 4619-4626. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf010586o>
- Padilha PC, Pinheiro RL (2004) O papel dos alimentos funcionais na prevenção e controle de câncer de mama. *Rev Bras Carcinol* 3(50): 251-260. <https://rbc.inca.gov.br/revista/index.php/revista/article/view/2033>
- Pan L, Sinden MR, Kennedy AH (2009) Bioactive constituents of *Helianthus tuberosus* (Jerusalem artichoke). *Phytochem Lett* 2(1): 15-18. <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2008.10.003>
- Passos RM, Santos DMC, Santos BS, Souza DCL, Santos JAB, Silva GF (2012) Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* Lam) utilizada na forma in natura e seca. *Rev Geintec* 3(1): 113-120. <https://doi.org/10.47059/geintecmagazine.v4i2.361>
- Pedral AL, Barbos JS, Santos GR, Xavier ACR, Arimatéa CC, Fontes AS, Silva GF, Barreto LCO (2015) Caracterização físico-química de folhas da *Moringa oleifera* desidratadas por secagem convectiva e liofilização. *Rev Bras Prod Agroind* 17(1): 33-39. ISSN 1517-8595.
- Pedro FGG, Arruda GL, Oliveira JC, Santos AD, Sigarin KS, Hernandez T, Villa RD, Oliveira AP (2016) Composição centesimal e mineral de plantas medicinais comercializadas no Mercado do Porto de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Rev Bras Plantas Med* 18(1), supl 1: 297-306. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/15\\_144](https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_144)
- Radovanovic A, Stojceska V, Plunkett A, Jankovic S, Milovanovic D, Cupara S (2014) The use of dry Jerusalem artichoke as a functional nutrient in developing extruded food with low glycaemic index. *Food Chem*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.12.096>
- Rocha DRC, Pereira-Júnior GA, Vieira G, Pantoja L, Santos AS, Pinto NAVD (2008) Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. *Alim Nutr* 19(4): 459-465. ISSN: 2179-4448.
- Rodrigues S, Marinelli OS, Oitoboni AMMB, Tanaka AY, Oliveira AS (2014) Caracterização química e nutricional da farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill). *Rev Cient Eletr Agron* 1: 15-25.
- Santos EF, Jacobucci HB, Queiroz MM, Dias NFGP (2006) Alimentos funcionais. *Rev Pesq Biol UNIFEV* 1: 13-19.

- Schmeda-Hirschmann G, Feresin G, Tapia A, Hilgert N, Theoduloz C (2005) Proximate composition and free radical scavenging activity of edible fruits from the Argentina Yungas. *J Sci Food Agric* 85(8): 1357-1364. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2098>
- Silva-Júnior AA, Nunes DG, Bertoldi FC, Palhano MN, Bett L (2010) Pão de ora-pro-nóbis: um novo conceito de alimentação funcional. *Agrop Catarin*, 23(1):35-37.
- Silveira LMS, Olea RSG, Junior OPA, Mariz SR (2009) Extração de Minerais em Planta de uso medicinal através da Infusão e Digestão por Microondas. *Rev Bras Farm* 90(2): 144-147. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612002000100017>
- Tedesco MJ, Gianello C, Bissani CA, Bohnen H, Volkweiss SJ (1995) Análises de solos, plantas e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia (Boletim Técnico 5).
- USDA – United States Departmente of Agriculture. High – ORAC Foods May Slow Aging, 1999.
- USDA – United States Department of Agriculture. Agricultural research service - Nutrient Database for Standard Reference, 2001.
- Viana MMS, Carlos LA, Silva EC, Pereira SMF, Oliveira DB, Assis MLV (2015) Composição fitoquímica e potencial antioxidante em hortaliças não convencionais. *Hortic Bras* 33: 504-509. <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000400016>
- Wu X, Gu L, Holden J, Haytowitz DB, Gebhardt SE, Beecher G, Prior RL (2004) Development of a data base for total antioxidant capacity in foods: a preliminary study. *J Food Comp Anal* 17:4107-422. <https://doi:10.1016/j.jfca.2004.03.001>