

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTOS DE ARUMBEVA (*Opuntia monacantha* Haw.) NO PAMPA BRASILEIRO

J.F. Schmitz<sup>1</sup>, V.R. Lando<sup>2</sup>, M. Vignoli-Silva<sup>3</sup>

1 - PPG Ciências da Nutrição - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – CEP: 90050-170 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 99175-4659 – e-mail: nutricionista.jeison@gmail.com.

2 - PPG Ciências da Nutrição - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – CEP: 90050-170 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 3303-8759 – e-mail: vrlando@ufcspa.edu.br.

3 - PPG Ciências da Nutrição - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – CEP: 90050-170 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 3303-8746 – e-mail: marcias@ufcspa.edu.br.

**RESUMO** – Diante da importância da segurança alimentar e do incentivo à valorização de frutas nativas no bioma Pampa no Brasil, este estudo teve como objetivo analisar a composição físico-química e compostos fenólicos na polpa dos frutos de *Opuntia monacantha* Haw., comparando os resultados de amostras coletadas em três municípios do Pampa: Arambaré, Porto Alegre e Tapes. Os frutos de *O. monacantha* demonstraram diferenças significativas em sua composição proximal, entre os locais de coletas e também apontaram serem boas fontes de compostos fenólicos. Os resultados somam informações ao conhecimento atual sobre as características nutricionais de frutos nativos do Pampa, incentivando o uso e o cultivo, assim como promovendo a segurança alimentar.

**ABSTRACT** – Given the importance of food security and the incentive to value native fruits in the Pampa biome in Brazil, this study aimed to analyze the physical-chemical composition and phenolic compounds of the pulp of *O. monacantha* fruits, comparing the results of samples collected in three cities in Pampa: Arambaré, Porto Alegre and Tapes. The fruits of *O. monacantha* presented significant differences in their proximal composition, between the collection sites and also proved to be good sources of phenolic compounds. The results add information to the current knowledge about the nutritional characteristics of native fruits of the Pampa, encouraging the use and cultivation, promoting more and more food security.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Opuntia monacantha*, Pampa, Plantas Alimentícias Não Convencionais.

**KEYWORDS:** *Opuntia monacantha*, Pampa, Wild edible plants.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, bioma Pampa se estende por uma superfície de 177 mil km<sup>2</sup>, ocupando 63 % do território do Rio Grande do Sul e 2,1 % do território nacional (Brasil, 2004; Roma, 2007). Estima-se que seja composto por cerca de 3.000 espécies vasculares, sendo considerado um bioma importante para a conservação da biodiversidade planetária (Stumpf et al., 2009).

Apesar da significativa agrobiodiversidade brasileira, as espécies introduzidas e cultivadas, decorrentes das influências culturais da colonização, representam a maior parte das plantas utilizadas tradicionalmente para fins alimentícios, contribuindo para a padronização alimentar e a desvalorização das espécies nativas, ainda pouco conhecidas e exploradas (Brack, 2016; Kinupp; Lorenzi, 2014; Köhler; Brack, 2016; Leite; Coradin, 2011; Santilli, 2009). As espécies nativas possuem um enorme potencial para garantir boa nutrição, saúde, segurança alimentar, criação de renda e serviços ecossistêmicos (Bacchetta et al., 2016; Coradin et al., 2016).

Espécies vegetais que oferecem algum potencial alimentício, desconhecidas por grande parte da população, embora algumas delas estejam presentes nos hábitos de comunidades regionais, são denominadas no Brasil como Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC (Coradin et al., 2016; Kinupp; Lorenzi, 2014; Köhler; Brack, 2016; Leite; Coradin, 2011; Rapoport et al., 2009). Muitas PANC possuem valores nutricionais mais elevados que as plantas convencionais utilizadas pela população (Kinupp; Barros, 2008; Schmeda-Hirschmann et al., 2005), mas não são reconhecidas como contribuintes significativas para a nutrição humana e segurança alimentar (Bacchetta et al., 2016).

No Pampa brasileiro existe uma ampla diversidade de frutíferas nativas, mas poucas espécies são cultivadas em escala comercial. Um exemplo de PANC nativa no Pampa é a *Opuntia monacantha* Haw, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 - Frutos de *Opuntia monacantha* Haw., inteiro e em secção longitudinal



Fonte: Registrada pelo autor.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

*Opuntia monacantha* pertence à família Cactaceae, conhecida popularmente como arumbeva, urumbeba e palma (Carneiro et al., 2016; Lenzi et al., 2006; Lorenzi et al., 2006). O caule, do tipo cladódio, é uma ótima fonte de proteínas e micronutrientes, como zinco e magnésio (Kinupp; Barros, 2008). Os frutos pedunculados possuem uma polpa succulenta de coloração verde e sabor levemente doce, podem ser consumidos *in natura* ou na forma de geleias, mousses e sorvetes (Carneiro et al., 2016; Coradin et al., 2016; Lorenzi et al., 2006). Assim, esse estudo teve como objetivo determinar a composição proximal e a presença de compostos fenólicos nos frutos de *Opuntia monacantha* (arumbeva).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras das espécies estudadas foram constituídas por frutos maduros, coletados em Arambaré, Porto Alegre e Tapes. Os *vouchers* das amostras foram depositados no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), sob o número RB01383098 (Tapes) e no herbário do Instituto de Ciências Naturais (ICN), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob os números ICN 201067 e ICN 201070. As espécies foram identificadas pela Dr<sup>a</sup> Márcia Vignoli-Silva. Após as coletas, as amostras foram armazenadas íntegras e *in natura*, em temperatura inferior a -15 °C, sendo posteriormente preparadas e homogeneizadas antes de cada análise. As amostras foram submetidas a análises para a determinação da composição proximal, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Zenebon et al., 2008), para análise de alimentos. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

A umidade foi determinada a partir da perda de peso das amostras submetidas ao aquecimento, com temperatura de 105 °C em estufa (De Leo), até atingirem a massa constante. Para cada amostra foram utilizados 5 gramas. As cinzas totais foram quantificadas a partir do método de incineração em forno mufla (EDG) a 600 °C por 12 horas. Método este, fundamentado na determinação do resíduo inorgânico resultante da queima da matéria orgânica que ocorre quando as amostras são incineradas, utilizando 5 gramas de cada amostra.

O teor de proteínas foi determinado pelo método semi-micro Kjeldahl, através da análise de nitrogênio total. Foram utilizados 200 miligramas de cada amostra, que foram digeridos em um bloco digestor (Tecnal), a temperatura de 300°C, com uso de 2 mL de solução sulfo-cúprica e 0,5 g de sulfato de sódio anidro, durante três horas. Após, foram adicionados 10 mL de NaOH 40 % na amostra digerida, para a liberação de amônia, a qual foi destilada em destilador de nitrogênio (Tecnal) e recolhida em um erlenmeyer contendo uma solução composta por 24 mL de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4 %, 20 ml de água destilada e 5 gotas de indicador de Tashiro. A solução destilada foi titulada com HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> até o ponto de equivalência. Os resultados para proteínas foram calculados com fator de conversão de nitrogênio de 6,25. Os lipídeos foram determinados por extração direta em aparelho Soxhlet utilizando-se éter de petróleo como solvente e 10 g de cada amostra. Após a extração, o solvente foi retirado em um rotaevaporador, obtendo assim o óleo extraído da amostra, quantificado gravimetricamente. E o teor de carboidratos foi determinado pela diferença entre a soma dos conteúdos de umidade, cinzas, proteína, lipídios e fibra de 100.

O pH foi determinado por leitura eletrométrica com pHmetro (Hanna) previamente calibrado, conforme as instruções do fabricante. A leitura foi realizada no sobrenadante de uma mistura de 5 g de amostra em 100 mL de água destilada. A acidez titulável foi determinada por titulometria de 5 g de amostra homogeneizados com 100 mL de água destilada, utilizando como titulante uma solução de NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup> previamente padronizada, adicionando à amostra três gotas de fenolftaleína a 1% como indicador (Zenebon et al., 2008).

O conteúdo fenólico total dos frutos investigados foi determinado através do método colorimétrico modificado de Folin-Ciocalteu (Malta et al., 2013). Em um tubo de ensaio foram adicionados 0,5 mL de água

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

destilada, 0,125 mL de extrato diluído de cada amostra (a 80 mg/mL) e 0,125 mL de reagente de Folin-Ciocalteu, deixando-se reagir durante 6 minutos. Em seguida, 0,9 mL de solução de carbonato de sódio a 10 % foi adicionado nos tubos de ensaio e a mistura foi diluída para 5 mL com água destilada. A cor foi desenvolvida durante 90 minutos, em temperatura ambiente e ao abrigo de luz. A leitura das absorvâncias foi realizada em um espectrofotômetro (Marte), utilizando comprimento de onda de 760 nm. A quantificação foi realizada a partir de uma curva padrão de concentração de ácido gálico (GAE) (de 0,01 mg/mL até 0,2 mg/mL) e expressa em miligramas de equivalentes de ácido gálico por 100 g de fruta fresca  $\pm$  desvio padrão (DS) para os extratos dos frutos em triplicata.

As análises foram realizadas em triplicata com a média ( $\pm$ ) desvio padrão, por meio da análise de variância (ANOVA) e comparação múltipla entre as médias aplicando o teste de Tukey, a nível de 5 % de significância. Todo o processamento estatístico foi realizado utilizando o Software SPSS versão 25.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da composição proximal da espécie analisada estão apresentados na Tabela 01.

Tabela 01 – Composição proximal dos frutos de *Opuntia monacantha* Haw., provenientes de três localidades do RS (g/100 g)

Espécie	Localidade	Umidade	Cinzas	Proteínas	Lipídeos	Carboidratos
<i>Opuntia monacantha</i>	Arambaré	88,22 $\pm$ 0,61 <sup>a</sup>	0,86 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	0,09 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	1,21 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>	9,63 $\pm$ 0,73 <sup>b</sup>
	Porto Alegre	84,90 $\pm$ 0,47 <sup>b</sup>	0,50 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	0,09 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	5,57 $\pm$ 1,04 <sup>a</sup>	8,94 $\pm$ 0,57 <sup>b</sup>
	Tapes	85,54 $\pm$ 1,11 <sup>b</sup>	0,54 $\pm$ 0,07 <sup>b</sup>	0,04 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	0,61 $\pm$ 0,20 <sup>b</sup>	13,27 $\pm$ 1,28 <sup>a</sup>

Resultados expressos em média  $\pm$  desvio padrão. Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística entre as localidades, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

No presente estudo, os frutos de *O. monacantha* apresentaram diferenças significativas entre todos os constituintes centesimais analisados. A concentração de nutrientes e metabólitos secundários, com possível potencial bioativo, pode variar significativamente em decorrência das variações das condições ambientais (temperatura, precipitação, composição do solo, predação, etc.), refletindo, desta forma, diferenças de teores químicos, produzidos pela mesma espécie, em diferentes localidades. De acordo com Feugang et al. (2006) a polpa dos frutos das espécies do gênero *Opuntia* Mill. apresenta de 84 % a 90 % de umidade e de 0,3 % a 1,0 % de cinzas, corroborando com os valores encontrados no atual estudo para os frutos de *O. monacantha*. Quanto às proteínas, os teores encontrados foram inferiores aos registrados por Medina et al. (2007) para as espécies *O. dillenii* (0,52  $\pm$  0,12 %) e *O. ficus-indica* (0,90  $\pm$  0,26 %), como também por De Bona (2014), para os frutos liofilizados de *O. monacantha* (3,54  $\pm$  0,10 %). Os valores de lipídeos, detectados, apresentaram ampla variação, de acordo com o local de coleta.

Os teores de compostos fenólicos, pH e acidez total titulável, encontrados nas amostras de frutos da espécie analisada estão apresentados na Tabela 02.





Tabela 02 – Teores de compostos fenólicos totais, pH e acidez total titulável dos frutos de *Opuntia monacantha* Haw., provenientes de três localidades do RS

Espécie	Localidade	Teor de Compostos Fenólicos Totais (mg EAG/ 100 g)	pH	Acidez Total Titulável (%)
<i>Opuntia monacantha</i>	Arambaré	55,78 ± 3,30 <sup>c</sup>	3,90 ± 0,48	12,40 ± 7,53 <sup>b</sup>
	Porto Alegre	81,50 ± 8,02 <sup>a</sup>	3,28 ± 0,08	30,91 ± 4,55 <sup>a</sup>
	Tapes	67,71 ± 2,91 <sup>b</sup>	3,60 ± 0,15	14,39 ± 5,20 <sup>b</sup>

Resultados expressos em média ± desvio padrão. Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística entre as localidades, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). EAG: equivalente em ácido gálico.

Os frutos de *O. monacantha* apresentaram diferenças significativas quanto aos teores de compostos fenólicos, entre cada ponto de coleta. De Bona (2014) constatou o teor de  $6.61 \pm 0.01$  mg EAG/100 g. Os achados do presente estudo ficaram entre os resultados encontrados para *O. ficus-indica* ( $45.2 \pm 7.4$  mg EAG/100 g) e *O. dillenii* ( $117 \pm 10$  mg EAG/100 g) (Medina et al., 2007).

#### 4. CONCLUSÕES

Os frutos de *O. monacantha* foram considerados boas fontes de resíduos inorgânicos (minerais), carboidratos, água e compostos fenólicos. Provavelmente, a presença de compostos fenólicos explique algumas de suas atividades funcionais, devido à correlação significativa entre os compostos fenólicos e o potencial antioxidante. Os resultados encontrados estenderam o conhecimento sobre as características nutricionais e funcionais de frutos de espécies nativas do Pampa, que ainda não fazem parte da rotina alimentar da maioria dos brasileiros e merecem mais iniciativas para sua valorização e divulgação. Estudos futuros sobre as propriedades e toxicidade destas espécies são necessários.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacchetta, L., Visioli, F., Cappelli, G., Caruso, E., Martin, G., Nemeth, E., Bacchetta, G., Bedini, G., Wezel, A. Van Asseldonk, T., Van Raamsdonk, L., & Mariani F. (2016). A manifesto for the valorization of wild edible plants. *Journal of Ethnopharmacology*, (191), 180-7.
- Brack, P. (2016). Plantas alimentícias não convencionais. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*, 13(2), 4-6.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa de Biomas do Brasil – Primeira Aproximação*. 2004.
- Carneiro, A. M., Farias-Singer, R., Ramos, R. A., & Nilson, A. D. (2016). *Cactos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica, do Rio Grande do Sul.
- Coradin, L., Camillo, J., & Oliveira, C. N. S. (2016). *A iniciativa plantas para o futuro*. "In": Vieira RF, Camillo J, Coradin L. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Centro-Oeste. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 29-65.



- De Bona G. S. (2014). *Avaliação do potencial nutricional e de compostos bioativos em plantas alimentícias não convencionais do Rio Grande do Sul* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Feugang, J. M., Konarski, P., Zou, D., Stintzing, F. C., & Zou, C. (2006). Nutritional and medicinal use of Cactus pear (*Opuntia* spp.) cladodes and fruits. *Frontiers in Bioscience*, 1(11), 2574-89.
- Kinupp, V. F., & Barros, I. B. I. (2008). Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(4), 846-57.
- Kinupp, V. F., & Lorenzi, H. (2014). *Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas*. 1ª Edição. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Köhler, M., & Brack, P. (2016). Frutas nativas no Rio Grande do Sul: cultivando e valorizando a diversidade. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*, 13(2), 7-15.
- Leite, L. L., & Coradin, L. (2011). *Introdução*. "In": Coradin L, Siminski A, Reis A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; p. 17-24.
- Lenzi, M., Soares, J., & Orth, A. I. (2006). Predação de *Opuntia monacantha* (Willd.) Haw. (Cactaceae) por *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) em restingas da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, 19(3), 35-44.
- Lorenzi, H., Bacher, L., Lacerda, M., & Sartori, S. (2006). *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: (de consumo in natura)*. 1ª Edição. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Malta, L. G., Tessaro, E. P., Eberlin, M., Pastore, G. M., & Liu, R. H. (2013). Assessment of antioxidant and antiproliferative activities and the identification of phenolic compounds of exotic Brazilian fruits. *Food Research International*, 53(1), 417-25.
- Medina, E. M. D., Rodríguez, E. M. R., & Romero, C. D. (2007). Chemical characterization of *Opuntia dillenii* and *Opuntia ficus indica* fruits. *Food Chem.*, 103(1), 38-45.
- Rapoport, E. H., Marzocca, A., & Drausal, B. S. (2009). *Malezas comestibles del cono sur y otras partes del planeta*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.
- Roma, J. C. *Mapa de cobertura vegetal dos biomas brasileiros*. Ministério do Meio Ambiente; 2007. 18p.
- Santilli, J. (2009) *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores*. São Paulo: Peirópolis, p. 520.
- Schmeda-Hirschmann, G., Feresin, G., Tapia, A., Hilgert, N., & Theoduloz, C. (2005). Proximate composition and free radical scavenging activity of edible fruits from the Argentinian Yungas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, (85), 1357-64.
- Stumpf, E. T., Romano, C. M., Barbieri, R. L., Heiden, G., Fischer, S. Z., & Corrêa, L. B. (2009). Características ornamentais de plantas do Bioma Pampa. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 15(1), 49-62.
- Zenebon, O., Pascuet, N. S., & Tiglia, P., coordenadores (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*, 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.