

## COMPOSTOS FENÓLICOS E CAROTENOIDES DE *COTONEASTER FRANCHETII* BOIS: UMA COMPARAÇÃO ENTRE EXTRAÇÃO POR ULTRASSOM E EXTRAÇÃO EM BANHO TERMOSTÁTICO

THAÍS REGINA RODRIGUES VIEIRA<sup>1</sup>; GLORIA CAROLINE PAZ GONCALVES<sup>2</sup>;  
RAFAEL CARNEIRO DE SOUSA<sup>3</sup>; BRUNA TRINDADE PAIM<sup>4</sup>; YASMIN VOLZ  
BEZERRA MASSAUT<sup>5</sup>; ADRIANA DILLENBURG MEINHART<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [thattvvieira04@gmail.com](mailto:thattvvieira04@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [gloriacarolinepg@hotmail.com](mailto:gloriacarolinepg@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [rscs\\_118@hotmail.com](mailto:rscs_118@hotmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – [brunapaim@gmail.com](mailto:brunapaim@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – [yasmin\\_vbm@hotmail.com](mailto:yasmin_vbm@hotmail.com)

<sup>6</sup> Universidade Federal de Pelotas – [adrianadille@gmail.com](mailto:adrianadille@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Cotoneaster* inclui noventa espécies distribuídas em regiões temperadas da Europa, norte da África e grande parte da Ásia. Várias espécies foram introduzidas em muitos países como ornamentais. O arbusto *Cotoneaster Franchetii* Bois faz parte da família *Rosaceae* e é nativo da China. A espécie foi introduzida na América do Sul e em outros continentes com finalidade ornamental (RICHARDSON; REJMÁNEK, 2011).

Os compostos fenólicos representam uma classe de fitoquímicos amplamente distribuídos no reino vegetal, estando presentes em frutas, ervas, especiarias, raízes e hortaliças (PANJA, 2018). São caracterizados por possuírem um grupo hidroxila associado a uma estrutura de anel aromático. Pesquisas apontam que existam mais de 9000 estruturas fenólicas já identificadas (CHEN; XU, 2019). Os carotenoides são pigmentos que exibem colorações que variam entre vermelho, laranja e amarelo e estão presentes em frutas, vegetais, fungos, flores e alguns tipos de animais (RODRIGUEZ-AMAYA, 2016). As principais funções destes compostos são a participação na atração de insetos polinizadores, na indicação de maturação de frutos, absorção de luz visível na fotossíntese e defesa de danos induzidos por luz (LERFALI, 2016).

A recuperação de compostos bioativos presentes nos vegetais depende da técnica de extração empregada (QUINTIN et al., 2019). Nos métodos convencionais os tecidos vegetais são moídos, macerados ou agitados com o objetivo de facilitar a difusão do composto no solvente ou matriz de extração (ZHANG et al., 2019). Os métodos convencionais de extração apresentam aspectos positivos, tais como reprodutibilidade e simplicidade na execução do método, no entanto demandam elevada quantidade de tempo e temperatura, o que pode ocasionar a degradação de compostos termolábeis (PANJA, 2018).

O ultrassom consiste em um processo com frequências que variam de 20 kHz a 10 MHz (CHAROUX; O'DONNELL; TIWARI, 2017). O processo ocorre a partir da propagação de ultrassom, criando forças de compressão e expansão. As ondas geram fenômenos de cavitação em meio líquido, resultando em intensas forças de cisalhamento, ondas de choque, macro turbulências, micro misturas e streaming acústico (CHEMAT et al., 2017), aumentando a transferência de calor e massa por meio das paredes celulares da matriz (CHAROUX; O'DONNELL; TIWARI, 2017).

Desta maneira, o objetivo do presente trabalho foi extrair compostos fenólicos e carotenoides de *Cotoneaster Franchetii* Bois utilizando banho ultrassônico e banho termostático com agitação.

## 2. METODOLOGIA

Frutos frescos de *Cotoneaster Franchetii* Bois cultivados no município do Ca-pão do Leão (Latitude: -31.79585301101325, Longitude: - 52.426745830477145), Rio Grande do Sul, foram usados neste estudo. Os frutos foram colhidos, lavados em água corrente e macerados. 25g de amostra foram maceradas e homogeneiza-das em água destilada. O volume foi aferido para um balão de 100 mL. Amostra e água destilada foram transferidos para um Becker. Utilizou-se banho ultrassônico (Unique USC-1400A) em ambiente protegido de luz a 40 kHz e temperatura de 45 °C por 25 minutos. Após a exposição em ultrassom, o extrato obtido foi centrifugado a 4000 RPM a 4 °C por 20 minutos, filtrado em papel filtro e realizou-se a quanti-ficação de compostos fenólicos e carotenóides. Para a extração em banho termos-tático, utilizou-se banho (Nova ética 500/1D) que operou a 60 Hz sob temperatura de 45 °C por 25 minutos em ambiente protegido de luz.

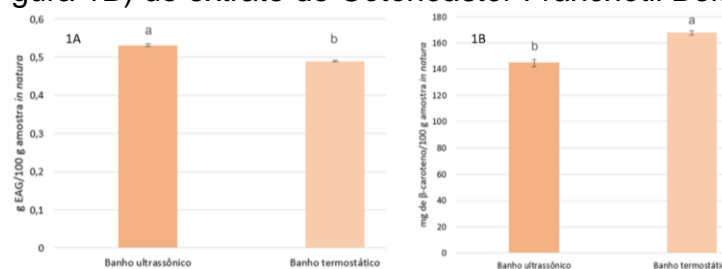
A quantificação de compostos fenólicos totais foi realizada em espectrofotô-metro (Jenway UV-Vis 6705) (SINGLETON; ROSSI, 1965) e os resultados expres-sos em g EAG /100g de amostra *in natura*. A quantificação de carotenoides totais foi realizada através de leitura em espectrofotômetro em 450 nm ( $\beta$ -caroteno), em-pregando a Lei de Lambert Beer. Os resultados foram expressos em mg  $\beta$ -caro-teno/100g de amostra *in natura*. A análise colorimétrica foi realizada utilizando co-lorímetro Konica Minolta (CR400) em sistema CIELAB. Realizou-se a relação entre os valores de  $a^*$  e  $b^*$  para se obter a cromaticidade e o ângulo de tonalidade.

Os ensaios foram realizados em triplicata. Os resultados foram expressos em valores médios e desvios padrão (média  $\pm$  DP). Os valores tiveram a homogenei-dade das variâncias confirmada por teste de Cochran. Em seguida, foi realizada a Análise de Variância e o teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, com o auxílio do software Statistica 7.0 (StatSoft, Tulsa, EUA).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A extração por ultrassom apresentou resultados significativamente ( $p < 0,05$ ) superiores para os compostos fenólicos totais quando comparada à extração utili-zando banho termostático (Figura 1A). Na extração por ultrassom, o efeito combi-nado entre a cavitação e o efeito térmico da matriz utilizada eleva a porosidade da parede celular, resultando em um maior contato entre soluto e solvente. Desta ma-neira, há o aumento da taxa de transferência de massa, maior difusão de compos-tos fenólicos das células vegetais para o meio fluido e maior eficiência de extração (SALAR et al., 2016; MARZUKI et al., 2018).

**Figura 1.** Compostos fenólicos totais (g EAG/100 g amostra *in natura*) (Fi-gura 1A) e Carotenoides totais (mg de  $\beta$ -caroteno/100 g amostra *in natura*) (Fi-gura 1B) do extrato de *Cotoneaster Franchetii* Bois



Letras minúsculas diferentes apresentam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os métodos de extração utilizados.



EAG: Equivalente em ácido gálico.

Para carotenoides totais (Figura 1B), pode-se observar que a extração em ultrassom apresentou resultado significativamente inferior ( $p < 0,05$ ) quando comparado à extração em banho termostático. Este fator pode ser atribuído ao impacto das microbolhas durante o processo de cavitação, assim como ao período de tempo ao qual a amostra foi exposta, o que pode ter ocasionado a degradação do pigmento (BHAGYA RAJ; DASH, 2020).

Em relação a análise de cor, os extratos de *Cotoneaster Franchetii* Bois diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) em todas as coordenadas avaliadas. O extrato obtido por ultrassom apresentou menor luminosidade, maior tonalidade vermelha, menor cromaticidade e tonalidade alaranjada quando comparada ao extrato obtido por banho termostático (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise colorimétrica do extrato de *Cotoneaster Franchetii* Bois

Cor	Extração por ultrassom	Extração em banho termostático
L*	15,23 <sup>b</sup> ± 0,14	16,46 <sup>a</sup> ± 0,38
a*	0,94 <sup>a</sup> ± 0,03	0,35 <sup>b</sup> ± 0,03
b*	7,71 <sup>b</sup> ± 0,02	8,10 <sup>a</sup> ± 0,06
C*	7,76 <sup>b</sup> ± 0,02	8,11 <sup>a</sup> ± 0,06
H*	83,00 <sup>b</sup> ± 0,27	87,52 <sup>a</sup> ± 0,23

Letras minúsculas diferentes apresentam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os métodos de extração utilizados

#### 4. CONCLUSÕES

O extrato de *Cotoneaster Franchetii* Bois obtido por ultrassom apresentou teores significativamente mais elevados para compostos fenólicos frente ao obtido por extração em banho termostático. Por outro lado, o extrato obtido por banho termostático apresentou maiores teores de carotenoides. Por se tratar de uma matriz com poucos estudos na literatura, tornam-se necessárias investigações mais aprofundadas acerca da toxicidade e comportamento biológico *in vivo*.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BHAGYA RAJ, G. V. S.; DASH, K. K. Ultrasound-assisted Extraction of Phytochemicals from Dragon Fruit Peel: Optimization, Kinetics and Thermodynamic Studies. **Ultrasonics Sonochemistry**, Amsterdam, v. 68, 105180, 2020.

CHAROUX, C. M. G.; O'DONNELL, C. P.; TIWARI, B. K. Ultrasound Processing and Food Quality. In: BERMUDEZ-AGUIRRE, D. (Ed.) **Ultrasound: Advances for Food Processing and Preservation**, Cambridge: Academic Press, 2017, Cap. 9, p. 215–235.

CHEMAT, F.; ROMBAUT, N.; SICAIRE, A. G.; MEULLEMIESTRE, A.; FABIANOTIXIER, A. S.; ABERT-VIAN, M. Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. **Ultrasonics Sonochemistry**, Amsterdam, v. 34, p. 540–560, 2017.

CHEN, L.; XU, Y.; FAN, T.; LIAO, Z.; WU, P.; WU, X.; CHEN, X. D. Gastric emptying and morphology of a 'near real' in vitro human stomach model (RD-IV-HSM). **Journal of food engineering**, Amsterdam, v. 183, p. 1-8, 2016.

LERFALL, J. Carotenoids: occurrence, properties and determination. In: CABALLERO, B.; FINGLAS, P. M.; TOLDRÁ, F. (Eds.) **Encyclopedia of Food and Health**. Cambridge: Academic Press, 2016, p. 663-669.

MARZUKI, N. H. C.; HAMID, M. A.; WAHAB, R. A. Assessment of fatty acid composition and response surface optimization of ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds from *Pouteria campechiana* pulp. **Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences**, Malaysia, v. 14, p. 269-277, 2018.

PANJA, P. Green extraction methods of food polyphenols from vegetable materials. **Current Opinion in Food Science**, Amsterdam, v. 23, p. 173-182, 2018.

QUINTIN, D.; GARCIA-GOMEZ, P.; AYUSO, M.; SANMARTIN, A. M. Active bio-compounds to improve food nutritional value. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 84, p. 19-21, 2019.

RICHARDSON, D.; REJMÁNEK, M. Trees and shrubs as invasive alien species - a global review. **Diversity and Distribution**, USA, v. 17: 788-809, 2011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **Food Carotenoids: Chemistry, Biology, and Technology**. West Sussex: John Wiley & Sons, 2016.

SALAR, R. K.; PUREWAL, S. S.; BHATTI, M. S. Optimization of extraction conditions and enhancement of phenolic content and antioxidant activity of pearl millet fermented with *Aspergillus awamori* MTCC-548, **Resource-Efficient Technologies**, Amsterdam, v. 2, p. 148-157, 2016.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, USA, v.16, p. 144-158, 1965.

ZHANG, R.; LI, S.; ZHU, Z.; HE, J. Recent advances in valorization of *Chaenomeles* fruit: A review of botanical profile, phytochemistry, advanced extraction technologies and bioactivities. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 91, p. 467-482, 2019.