

BETACIANINAS, COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE *BOUGAINVILLEA SPECTABILIS*

THAÍS REGINA RODRIGUES VIEIRA¹; LAURA COSTA VASCONCELOS²;
GLÓRIA CAROLINE PAZ GONÇALVES³; TAILA NICOLE MESQUITA PERES⁴;
JOÃO PEDRO DA CUNHA MACHADO⁵; ADRIANA DILLENBURG MEINHART⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – thattvyvieira04@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – lauravcosta98@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – gloriacarolinepg@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – tailamesquita1@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – jpmachadodacunha@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – adrianadille@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Conhecida como primavera, três-marias e flor-de-papel, a *Bougainvillea* é uma planta nativa da América do Sul e é pertencente à família *Nyctaginaceae*. O gênero compreende cerca de 18 espécies que estão espalhadas pelo mundo (VAIDYA; ANTARKAR, 1994; SMID; GORRIS, 2007) e sua finalidade é predominantemente ornamental, devido à sua beleza exuberante na decoração de casas, pátios e jardins (SALEEM et al., 2021).

Recentemente, algumas espécies de *Bougainvillea* têm sido estudadas no tratamento de doenças respiratórias como tosse, asma e bronquite (ABARCA-VARGAS; PETRICEVICH, 2018), em distúrbios gastrointestinais (SALEEM et al., 2021) e no tratamento da diabetes (ADEBAYO et al., 2009). É um arbusto perene do tipo trepadeira, que produz flores pequenas de coloração branca ou creme, circundadas por três brácteas com cores que variam do branco, vermelho, laranja ou roxo (CONNER, 2005). As brácteas são folhas coloridas e atrativas que possuem a função principal de atrair polinizadores (KOBAYASHI et al., 2007).

O principal pigmento presente nas brácteas de *Bougainvillea spectabilis* são as betacianinas, pigmentos abundantemente distribuídos no reino vegetal, que possuem tonalidade vermelho-violeta e são caracterizadas pela condensação do ácido betalâmico com o ciclo-Dopa (ciclo-3,4-dihidroxifenilalanina) (RODRÍGUEZ-AMAYA, 2019). Esses pigmentos se destacam pela maior estabilidade frente às alterações de pH e pela capacidade de colorir em escala maior, quando comparados às antocianinas (COY-BARRERA, 2020). Desta maneira, as betacianinas podem ser utilizadas como corantes naturais nas indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia (ARULDASS et al., 2018). Os compostos fenólicos fazem parte de uma classe de fitoquímicos sintetizados pelas vias de shiquimato e acetato. Em ensaios *in vitro*, estes compostos apresentam capacidade antioxidante, captando espécies reativas de oxigênio (AGUIAR et al., 2019).

Com isso, o objetivo do presente trabalho foi extrair e quantificar betacianinas e compostos fenólicos de *Bougainvillea spectabilis* e determinar a capacidade antioxidante.

2. METODOLOGIA

As brácteas de *Bougainvillea spectabilis* foram coletadas no município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul (-31.728187641399817 S°, -52.67456980675034 W°). As brácteas foram liofilizadas durante 48h em liofilizador

(LIOTOP, K108, Brasil), maceradas, embaladas e armazenadas à -65 °C até o procedimento de extração ser realizado. Para a extração, 0,5 g de amostra foi adicionada de 30 mL de etanol 70%.

A extração foi realizada em agitador magnético (velocidade intermediária) por 30 minutos, em banho-maria à 25 °C, em ambiente protegido de luz. O extrato foi aferido para volume final de 50 mL e filtrado em papel filtro (Whatman, nº 1). Realizou-se a quantificação de betacianinas e compostos fenólicos. A quantificação de compostos fenólicos totais foi realizada em espectrofotômetro (Jenway UV-Vis 6705) de acordo com metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965), com algumas modificações e os resultados foram expressos em mg EAG/g de amostra liofilizada. A quantificação de betacianinas foi realizada através de leitura em espectrofotômetro (Jenway UV-Vis 6705) de acordo com metodologia descrita por Stintzing et al. (2005) e os resultados foram expressos em mg betacianinas/g de amostra liofilizada. A atividade antioxidante foi realizada utilizando o método descrito por Brand-Williams et al. (1995), que avalia a capacidade de sequestrar o radical DPPH. O resultado foi expresso em % de inibição. A análise colorimétrica foi realizada utilizando colorímetro Konica Minolta (CR-400) em sistema CIELAB (L*C*h). Todo o estudo foi realizado em triplicata. Os resultados foram expressos em valores médios e desvios padrão (média ± DP).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram encontrados $3,89 \pm 0,03$ mg/g de betacianinas, valor superior ao obtido por CARDOSO-UGARTE et al. (2014) (1,28 mg/g) em estudo realizado em extrato aquoso de *B. glabra* obtido por microondas. Em trabalho realizado com *B. glabra* (KUNH et al., 2021) foi encontrado 8,09 mg/g de betacianinas em extração exaustiva etanólica e 4,78 mg/g em extração aquosa utilizando microondas.

No presente estudo foram quantificados $32,41 \pm 0,66$ mg EAG/g de compostos fenólicos totais, valor superior ao encontrado por HAGGAG e ELHAW (2022) em estudo realizado em extrato metanólico de *B. spectabilis* (3,08 mg EAG/g) e ao encontrado por KUNH et al. (2021) em extrato aquoso de *B. glabra* obtido por microondas (26,89 mg EAG/g), sendo inferior ao obtido por extração exaustiva (44,98 mg EAG/g) pelos mesmos autores.

É importante considerar que a diferença nos teores encontrados no presente estudo e na literatura dependem de fatores como método de extração utilizado, solvente extrator, tempo e temperatura (PANJA, 2018), assim como espécie da matriz, país de origem, plantio, colheita e condições edafoclimáticas (BELLUCCI et al., 2021).

Para o percentual de inibição do radical DPPH, no presente estudo foi encontrado $99,99\% \pm 0,00$, resultado superior ao encontrado por NAPOLEON et al. (2013) (75,92%) em *B. glabra*. No entanto, apenas uma dose de extrato foi administrada, desta maneira, um efeito dependente da dose não pode ser observado nos resultados.

Tabela 1. Cor do extrato de *Bougainvillea Spectabilis*

	Luminosidade (L*)	$15,20 \pm 0,01$
	Cromaticidade (C*)	$3,79 \pm 0,05$
	Ângulo de tonalidade (H°)	$84,04 \pm 0,16$

Para os resultados de cor, o extrato obtido no presente estudo apresentou baixa luminosidade, baixa cromaticidade e tonalidade vermelho-alaranjada (Tabela 1.).

4. CONCLUSÕES

As brácteas de *B. spectabilis* são fonte de betacianinas e compostos fenólicos, apresentando elevada capacidade antioxidante *in vitro*, podendo ser aplicada como corante alimentício, assim como nas indústrias de cosméticos, substituindo corantes sintéticos. No entanto, é necessário que a relevância farmacológica de ensaios químicos antioxidantes *in vivo*, bem como estudos de toxicidade sejam realizados em trabalhos futuros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABARCA-VARGAS, R.; PETRICEVICH, V. L. *Bougainvillea* genus: a review on phytochemistry, pharmacology and toxicology. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2018.

ADEBAYO, G. I.; ALABI, O. T.; OWOYELE, B. V.; SOLADOYE, A. O. Anti-diabetic properties of the aqueous leaf extract of *Bougainvillea glabra* (Glory of the garden) on alloxan-induced diabetic rats. **Records of Natural Products**, v. 3, n. 4, p. 187–192, 2009.

AGUIAR, L. M.; GERALDI, M. V.; CAZARIN, C. B. B.; MARÓSTICA-JUNIOR, M. R. Functional Food Consumption and Its Physiological Effects. In: CAMPOS, M. R. S. (Ed.) **Bioactive Compounds: Health Benefits and Potential Applications**, Cambridge: Woodhead Publishing, 2019, Cap. 11, p. 205-225.

ARULDASS, C. A.; DUFOSSÉ, L.; AHMAD, W. A. Current perspective of yellowish-orange pigments from microorganisms - a review. **Journal of Cleaner Production**, v. 180, n. 1, p. 168-182, 2018.

BELLUCCI, E. R. B.; MUNEKATA, P. E. S.; PATEIRO, M.; LORENZO, J. M.; BARRETTO, A. C. S. Red pitaya extract as natural antioxidant in pork patties with total replacement of animal fat. **Meat Science**, v. 171, n. 1, p. 108284, 2021.

BRAND-WILLIAMS, W.; CULELIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

CARDOSO-UGARTE, G. A.; SOSA-MORALES, M. E.; BALLARD, T.; LICEAGA, A.; SAN MARTÍN GONZALÉZ, M. F. Microwave-assisted extraction of betalains from red beet (*Beta vulgaris*). **LWT - Food Science & Technology**, v. 59, n. 1, p. 276-282, 2014.

CONNER, D. E. Naturally occurring compounds, In: DAVIDSON, P. M.; SOFOS, J. N.; BRANEN, A. L. (Eds.), **Antimicrobials in Foods**. New York: CRC Press, 2005, Cap. 14, p. 429-454.

- COY-BARRERA, E. Analysis of betalains (betacyanins and betaxanthins). In: SILVA, A. S.; NABAVI, S. F.; SAEEDI, M.; NABAVI, S. M. (Eds.) **Recent Advances in Natural Products Analysis**. Amsterdam: Elsevier, 2020, Cap. 17, p. 593-619.
- HAGGAG, M. I.; ELHAW, M. H. Phytochemical assay on leaves, bracts, and flowers of *Bougainvillea spectabilis* and isolation of phenolic materials from bracts. **Materials Today: Proceedings**, v, 60, n. 1, p.1530–1536, 2022.
- KOBAYASHI, K. D.; MCCONNELL, J.; GRIFFIS, J. *Bougainvillea*. **Ornamental and Flowers**, v. 38, n. 1, p. 1-12, 2007.
- KUHN, F.; AZEVEDO, E. S.; FRAZZON, J.; NORENA, C. P. Z. Evaluation of green extraction methods on bioactive compounds and antioxidant capacity from *Bougainvillea glabra* bracts. **Sustainable Chemistry and Pharmacy**, v. 19, n. 1, 100362, 2021.
- NAPOLEON, A.; SWETHA, S.; ANGAJALA, G. In-vitro antioxidant and antibacterial studies of betacyanin isolated from the bracts of *Bougainvillea glabra*. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 5, n. 4, p. 84-87, 2013.
- PANJA, P. Green extraction methods of food polyphenols from vegetable materials. **Current Opinion in Food Science**, v. 23, n. 1, p. 173-182, 2018.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Betalains. In: MELTON, L.; SHAHIDI, F.; VARELIS, P. (Eds.) **Encyclopedia of Food Chemistry**, Amsterdam: Elsevier, 2019, v. 1, Cap. 5, p. 35-39.
- SALEEM, H.; USMAN, A.; MAHOMOODALLY, M. F.; AHMAD, N. *Bougainvillea glabra* (Choisy): a comprehensive review on botany, traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicity. **Journal of Ethnopharmacology** v. 266, n. 1, 113356, 2021.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, USA, v.16, n. 1, p. 144-158, 1965.
- SMID, E. J.; GORRIS, L.G.M. Natural Antimicrobials for Food Preservation. In: RAHMAN, M. S. **Handbook of Food Preservation**. New York: CRC Press, 2007. Cap. 10, p. 237-258.
- STINTZING, F. C.; HERBACH, K. M.; MOSSHAMMER, M. R.; CARLE, R.; YI, W.; SELLAPPAN, S.; AKOH, C. C.; BUNCH, R.; FELKER, P. Color, Betalain Pattern, and Antioxidant Properties of Cactus Pear (*Opuntia* spp.) Clones, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 2, p. 442-451, 2005.
- VAIDYA, A. B.; ANTARKAR, V. D. S. New drugs from medicinal plants, opportunities and approaches. **Journal of the Association of Physicians of India**, India, v. 42, n. 3, p. 221-228, 1994.