

## DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE SUCO OBTIDO DAS PARTES AÉREAS DA BELDROEGA (*PORTULACA OLERECA* L.)

Pâmela Gomes de Souza<sup>1</sup>, Michelle Gonçalves Santana<sup>1,3</sup>, Maria Eduarda Flores Trindade<sup>1</sup>, Amauri Rosenthal<sup>2</sup>, Ellen Mayra Menezes Ayres<sup>1</sup>, Anderson Junger Teodoro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro/RJ

<sup>2</sup> Embrapa Tecnologia de Alimentos - Guaratiba, RJ

<sup>3</sup> Universidade Federal Fluminense - Niterói/RJ

Autor correspondente: [pamela@edu.unirio.br](mailto:pamela@edu.unirio.br)

### RESUMO

As propriedades físico-químicas e a atividade antioxidante do suco obtido das partes aéreas (talos, folhas e sementes) da beldroega (*Portulaca oleracea*) foram investigadas neste estudo. Foram realizadas análises físico-químicas, como determinação de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável, pH e ácido ascórbico. Quanto às análises de atividade antioxidante, foram realizados o método do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) e ORAC (do inglês, Oxygen Radical Absorbance Capacity). Resultados para sólidos solúveis ( $2,73 \pm 0,06^\circ\text{Brix}$ ), acidez titulável ( $0,24 \pm 0,00$ ) e pH ( $4,59 \pm 0,02$ ) foram encontrados para o suco, sendo a alta acidez importante para a preservação da qualidade microbiológica deste produto. Foi encontrado  $2,89 \pm 0,71\text{mg}$  de ácido ascórbico/100g de amostra e elevada atividade antioxidante de acordo com o método DPPH ( $70,00 \pm 1,72 \mu\text{Mol Trolox/ g}$  de amostra), e ORAC ( $16,12 \pm 1,32 \mu\text{Mol Trolox/ g}$  de amostra). Os resultados contribuem para o estabelecimento do Padrão de Identidade e Qualidade do suco de beldroega e conclui-se que este pode ser um ingrediente promissor para incorporação em formulações e no desenvolvimento de produtos funcionais.

### INTRODUÇÃO

As Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC) são definidas como plantas ou partes de plantas (sementes, talos, cascas, flores, entre outras partes) subutilizadas pela população e que apresentam distribuição geográfica limitada, sendo de uso restrito de algumas regiões (Brasil, 2010; Kinupp & Lorenzi, 2014). O aumento do consumo de PANC e a produção sustentável dessas hortifrutícolas geram redução do impacto ambiental, devido ao cultivo sem o uso de agrotóxicos e à valorização da biodiversidade, além da contribuição com o desenvolvimento local e fortalecimento da agricultura familiar (Fink et al., 2018).

A beldroega (*Portulaca oleracea*) é considerada uma PANC (Brasil, 2010). Pertence à família Portulacaceae, sendo nativa do Oriente Médio e Índia, e é facilmente encontrada em calçadas e cultivadas em regiões tropicais e subtropicais (Alam et al., 2014; Uddin et al., 2014; Iranshahy et al., 2017; Rahimi et al., 2019). É conhecida pelo seu elevado teor de ácidos graxos ômega-3, e possui importante atividade antioxidante e anticâncer devido

aos elevados teores de vitamina A, ácido ascórbico, tocoferóis,  $\beta$ -caroteno e compostos fenólicos (Siriamornpun & Suttajit, 2010; Uddin et al., 2012; Souza et al., 2022).

Alguns produtos alimentícios funcionais utilizando a beldroega têm sido desenvolvidos, como adição de farinha dessa hortaliça em pães para enriquecimento de ômega-3, elaboração de suco fermentado, bem como a combinação de iogurte ou creme de coco ou extrato de planta de coco, com folhas de beldroega, com o objetivo de diluição e a consequente redução do oxalato que é encontrado nesta PANC, sendo este um composto que em altas quantidades pode ter efeitos prejudiciais devido a complexação com o cálcio e/ou ferro e a formação cálculos renais (Moreau & Savage et al., 2009; Di Cagno et al., 2019; Melilli et al., 2020).

A elaboração do suco de beldroega pode proporcionar a obtenção de produtos com propriedades funcionais, podendo ser incorporado em outras formulações, melhorando assim, a qualidade nutricional e em bioativos dos produtos desenvolvidos, além de contribuir com a produção e comercialização sustentável. Assim, determinar as características físico-químicas deste suco pode auxiliar no estabelecimento do PIQ, uma vez que ainda não temos legislação para este produto, assim como avaliar a atividade antioxidante com intuito de aplicação no desenvolvimento de produtos funcionais.

## **OBJETIVO**

Determinar as propriedades físico-químicas e a atividade antioxidante do suco das partes aéreas da beldroega colhida em Petrópolis, RJ, e extraído por uma centrífuga de sucos. Para as análises físico-químicas, foram determinados o teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix), acidez titulável, pH e ácido ascórbico. Quanto às análises de atividade antioxidante, foram realizados os métodos do radical DPPH e ORAC.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

Os resultados das análises físico-químicas e da atividade antioxidante podem ser observados na Tabela 1. O teor de sólidos solúveis para o suco de beldroega ( $2,73 \pm 0,06^{\circ}$ Brix) foi menor que o encontrado nas folhas desta planta ( $4,47^{\circ}$ Brix) por Viana et al., (2015). Os sólidos solúveis representam o total de sólidos dissolvidos, sendo o açúcar em maior quantidade, além de ácidos orgânicos, sais, proteínas, entre outros compostos (Cavalcanti et al., 2006). Quanto maior for o teor de sólidos solúveis no suco, menor será a necessidade de adoçar o produto final. O desenvolvimento de blend de suco de beldroega com outros sucos e/ou polpas de frutas com teores mais elevados de sólidos solúveis, a fim de conferir maior dulçor para o produto final, pode ser bastante promissor.

Tabela 1. Características físico-químicas e atividade antioxidante do suco das partes aéreas da beldroega.

Análises	Suco de beldroega
Sólidos solúveis (°Brix)	2,73 ± 0,06
pH	4,59 ± 0,02
Acidez titulável (g ácido cítrico/100g amostra)	0,24 ± 0,00
Ácido ascórbico (mg/100g de amostra)	2,89 ± 0,71
DPPH (µMol Trolox/ g de amostra)	70,00 ± 1,72
ORAC (µMol Trolox/ g de amostra)	16,12 ± 1,32

A Instrução Normativa N° 37 de 1 de outubro de 2018, estabelece os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para sucos e polpas de frutas, fixando limites mínimos para o teor de sólidos solúveis. Ainda não há padrões de identidade e qualidade exigidos em legislação para suco de beldroega, ao contrário do que é encontrado para sucos e polpas de frutas convencionais. Desta forma, os resultados das propriedades físico-químicas do suco de beldroega determinados neste trabalho poderão contribuir para auxiliar no estabelecimento do PIQ para este produto, à medida que o desenvolvimento de novos produtos vem avançando.

Com relação aos resultados do pH e acidez titulável, o suco de beldroega apresentou resultados como  $4,59 \pm 0,02$  e  $0,24 \pm 0,00$ , respectivamente, para estes parâmetros. A alta acidez deste suco pode contribuir para a preservação da qualidade microbiológica e consequentemente com o aumento da vida de prateleira deste produto.

O suco de beldroega apresentou  $2,89 \pm 0,71$  mg de ácido ascórbico/ 100g de suco. Viana et al., (2015) não encontraram ácido ascórbico nas folhas de beldroega provenientes de Minas Gerais, Brasil. No entanto, na beldroega originária da Tailândia, maiores teores de ácido ascórbico foram encontrados para folhas, talos e flores ( $399,0 \pm 0,79$ ;  $227 \pm 0,69$ ; e  $232 \pm 0,28$  mg de ácido ascórbico/ 100g, respectivamente) (Siriamornpun & Suttajit, 2010). Diferenças nos teores de ácido ascórbico podem estar associadas às variações como origem, o cultivar, forma de desenvolvimento das plantas (espontâneo ou cultivado), estágio de maturação, assim como amostras diferentes (planta e suco obtido da planta). Além disso, é importante ressaltar que o uso das partes aéreas da beldroega é vantajoso, se comparado apenas com o uso das folhas para o desenvolvimento do suco, tendo em vista a composição nutricional e potencial antioxidante que também é encontrado nas outras partes da planta.

A atividade antioxidante do suco de beldroega foi avaliada através do método tradicional baseado na captura do radical DPPH e pelo método ORAC, baseado na geração de um radical peroxila através da degradação do AAPH (2,2'-azobis-[2-amidinopropano] di-hidrocloreto) utilizado na reação. O método ORAC apresenta uma vantagem frente a outros métodos de atividade antioxidante (que utilizam para a medição os valores de absorvância), pois há menor interferência de compostos coloridos neste método, devido ao uso da fluorescência como medida do dano oxidativo (Sucupira et al., 2012).

O suco das partes aéreas da beldroega apresentou 70,0  $\mu\text{Mol Trolox/g}$  de amostra para o DPPH. Rico et al. (2020) através do método DPPH, encontraram  $25,26 \pm 3,37$   $\mu\text{Mol Trolox/g}$  de amostra em base seca, para a beldroega (folha e talos) proveniente do México, apresentando menor atividade antioxidante quando comparado ao suco analisado neste trabalho. A análise no presente estudo foi feita em base úmida, o que irá influenciar na concentração de compostos antioxidantes, quando comparada à base seca, em que os compostos responsáveis pela atividade antioxidante estarão mais concentrados. Ainda assim, a atividade antioxidante para o suco de beldroega foi maior quando comparado aos resultados de Rico et al. (2020), o que significa que o produto elaborado neste trabalho pode ser considerado promissor quando incorporado em outras formulações para o desenvolvimento de produtos alimentícios funcionais. Fatores como origem, clima, solo, e estágio de maturação podem influenciar nesses diferentes resultados. O suco de beldroega também apresentou resultados melhores para o DPPH quando comparado ao espinafre ( $65,43 \pm 10,61$   $\mu\text{Mol Trolox/g}$  de amostra), avaliado por Gomes et al., (2018).

Com relação ao método ORAC, o suco de beldroega apresentou valor de  $16,12 \pm 1,32$   $\mu\text{Mol Trolox/g}$  de amostra. Resultados do ORAC relatados no trabalho desenvolvido por Ou et al., (2001) para algumas hortaliças convencionais, como brócolis ( $126 \pm 42$   $\mu\text{Mol Trolox/g}$  de amostra) e espinafre ( $152 \pm 26$   $\mu\text{Mol Trolox/g}$  de amostra) em base seca, foram maiores que o valor encontrado para suco da beldroega encontrado neste trabalho. No entanto, o ORAC não mede a atividade antioxidante total, medindo apenas atividade dos compostos antioxidantes do suco contra o radical peroxila.

## CONCLUSÃO

A determinação das características físico-químicas do suco de beldroega poderá contribuir para o estabelecimento do PIQ deste produto pela legislação brasileira. Além disso, o suco apresentou elevada atividade antioxidante e a incorporação em outras formulações para o desenvolvimento de produtos alimentícios funcionais é promissora.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Manual de hortaliças não-convencionais. Brasília: MAPA, 2010.
2. KINUPP, V.F.; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora Ltda., 2014, 768 p.
3. FINK, S. R.; KONZEN, R. E.; VIEIRA, S. E.; ORDONEZ, A. M.; NASCIMENTO, C. R. B. N. Benefícios das Plantas Alimentícias Não Convencionais - PANCs: Caruru (*Amaranthus Viridis*), *Moringa Oleifera* Lam. e Ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Mill). **Pleiade**, v. 12, n. 1, p. 39-44, 2018.
4. ALAM, MD. A. A.; JURAIMI, A. S.; RAFII, M. Y.; HAMID, A. A. UDDIN, MD. K.; ALAM, M. Z.; LATI, M. A. Genetic improvement of purslane (*Portulaca oleracea* L.) and its future prospects. **Molecular Biology Reports**, v. 41, n. 11, p. 7395–7411, 2014.
5. UDDIN, M. K.; JURAIMI, A.S., HOSSAIN, M. S.; NAHAR, M. A. U.; ALI, M. E., RAHMAN, M. M. Purslane weed (*Portulaca oleracea*): A prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. **The Scientific World Journal**, v. 2014, 2014.
6. IRANSHAHY, M.; JAVADI, B.; IRANSHAHI, M.; JAHANBAKHS, S. P.; MAHYARI, S.; HASSANI, F. V.; KARIMI, G. A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Portulaca oleracea* L. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 205, p. 158–172, 2017.

7. RAHIMI, V. B.; AJAM, F.; Rakhshandeh, H.; ASKARI, V. R. A pharmacological review on *Portulaca oleracea* L.: focusing on anti-inflammatory, anti-oxidant, immuno-modulatory and antitumor activities. **Korean Pharmacopuncture Institute**, v. 22, n. 1, p. 7–15, 2019.
8. SIRIAMORNPNUN S.; & SUTTAJIT, M. Microchemical componentes and antioxidant activity of different morphological parts of Thai wild purslane (*Portulaca oleracea*). **Weed Science**, v. 58, n. 3, p. 182–188, 2010.
9. UDDIN, M. K.; JURAIMI, A. S.; ALI, M. E., ISMAIL, M. R. Evaluation of antioxidant properties and mineral composition of purslane (*Portulaca oleracea* L.) at different growth stages. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 13, n. 8, p. 10257-10267, 2012.
10. SOUZA, P. G.; ROSENTHAL, A.; AYRES, A. M. M.; TEODORO, A. J. Potential Functional Food Products and Molecular Mechanisms of *Portulaca Oleracea* L. on Anticancer Activity: A Review. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2022, 2022.
11. MOREAU, A. G.; & SAVAGE, G. P. Oxalate content of purslane leaves and the effect of combining them with yoghurt or coconut products. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, n. 4, p. 303–306, 2009.
12. DI CAGNO, R.; FILANNINO, P.; VINCENTINI, O.; CANTATORE, V.; CAVOSKI, I.; M. GOBBETTI, M. Fermented *Portulaca oleracea* L. juice: a novel functional beverage with potential ameliorating effects on the intestinal inflammation and epithelial injury. **Nutrients**, v. 11, n. 2, p. 248, 2019.
13. MELILLI, M. G., STEFANO, V. D., SCIACCA, F. PAGLIARO, A.; BOGNANNI, R.; SCANDURRA, S., VIRZI, N., GENTILE, C.; PALUMBO, M. Improvement of fatty acid profile in durum wheat breads supplemented with *Portulaca oleracea* L. quality traits of purslane-fortified bread. **Food**, v. 9, n. 6, 2020.
14. VIANA, M. M.S.; CARLOS, L. A.; SILVA, E. C.; PEREIRA, S. M. F.; OLIVEIRA, D. B.; ASSIS, M. L. V. Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 504–509, 2015.
15. CAVALCANTI, A. L.; OLIVEIRA, K. F.; SILVA, P. P., DIAS, V. R.; COSTA, M. P.; KAELINNE, S.; VIEIRA, F.F. Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (°Brix) e pH em Bebidas Lácteas e Sucos de Frutas Industrializados. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 6, n. 1, p. 57-64, 2006.
16. BRASIL. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-37-de-1o-de-outubro-de-2018.pdf/view>. Acesso em: 24 de outubro de 2022.
17. SUCUPIRA, R. N.; SILVA, A. B.; PEREIRA, G.; COSTA, J. N. Métodos Para Determinação da Atividade Antioxidante de Frutos. **UNOPAR Científica Ciências biológicas e da saúde**, v.14, n.4, p. 263-269, 2012.
18. ARIAS-RICO, R.; MACÍAS-LEÓN, F. J.; ALANÍS-GARCÍA, E.; CRUZ-CANSINO, N. S.; JARAMILLO-MORALES, O. A.; BARRERA-GÁLVEZ, R.; RAMÍREZ-MORENO, E. Study of Edible Plants: Effects of Boiling on Nutritional, Antioxidant, and Physicochemical Properties. **Foods**, n.9, 2020.
19. GOMES, F.; CAVALCANTI, B. S.; BARROS, E. K. C.; ROCHA, L. J. R.; ROCHA, M.M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. Compostos bioativos e atividade antioxidante em espinafre (*Tetragoniatetragonoides*(Pall.) Kuntze) de diferentes sistemas de cultivo. In: Congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos, 26., 2018, Belém. O uso consciente da biodiversidade: Perspectivas para o avanço da ciência e tecnologia de alimentos: resumos. Campinas, SP: SBCTA, 2018.
20. OU, B.; HUANG, D.; HAMPSCH-WOODILL, M.; FLANAGAN, J. A.; DEEMER, E. K. Analysis of Antioxidant Activities of Common Vegetables Employing Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) and Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) Assays: A Comparative Study. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 3122-3128, 2002.