

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA *Tithonia diversifolia* UTILIZANDO O SISTEMA AUTOMATIZADO DE EXTRAÇÃO GUIADA DISPERSIVA ENERGIZADA (EDGE)

Willamys Souza Corrêa¹ (PIBIC/FAPITEC); Guilherme Soares Santos Guimarães²;
Fabiano Ricardo Fontes Santos²;
Josefa Patrícia Jesus dos Santos² (coorientadora);
Thiago Rodrigues Bjerk^{1,2} (orientador) willamysouza012@gmail.com;

¹Universidade Tiradentes/Farmácia/Aracaju/SE.

²Instituto de Tecnologia e Pesquisa/Aracaju/SE.

Ciências Exatas e da Terra = 1.00.00.00-3 Química = 1.06.00.00-0

RESUMO

Introdução: A *Tithonia diversifolia*, originária da América Central, é uma planta de fácil adaptação ao clima e ao solo^{3,5,6}. Seus extratos contêm metabólitos responsáveis por diversas propriedades biológicas já descritas na literatura¹, como lactonas sesquiterpênicas e compostos fenólicos². Assim, a recuperação sustentável desses compostos é fundamental para aplicação destas moléculas. A extração pelo método EDGE, técnica automatizada que utiliza solventes sob pressão e temperatura controlada, ainda é pouco estudada⁴. **Objetivo(s):** Estabelecer procedimento de extração e caracterização de metabólitos secundários oriundos da *Tithonia diversifolia* utilizando sistema EDGE. **Material e Métodos:** Foram coletadas as plantas na Universidade Tiradentes, posteriormente ocorreu a higienização seguindo a secagem por 72 horas em estufa a 40°C, trituração em um liquidificador industrial e por fim selecionado as partículas com granulometria entre 32 a 16 mesh. A obtenção dos extratos foi realizada por extração no equipamento EDGE, utilizando a proporção de 1:20 (m/v) com diferentes solventes — etanol, acetato de etila e diclorometano. As extrações foram conduzidas nas temperaturas correspondentes aos pontos de ebulição de cada solvente, com tempo de extração de 5 minutos. Posteriormente, os extratos foram analisados quanto aos teores de compostos fenólicos totais, utilizando ácido gálico (AG) como padrão, e flavonoides totais, com padrão rutina (RUT). Além disso, foram realizados testes antioxidantes com DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila) e ABTS (ácido 2,2-azino-bis-3-etilbenzotiazolino-6-sulfônico) para cada extrato. **Resultados:** O etanol apresentou maior rendimento de extração, seguido por diclorometano e acetato de etila. O extrato em acetato de etila exibiu os maiores teores de flavonoides (27,47 ± 0,75 mg/100 g RUT nas folhas e 10,18 ± 0,47 mg/100 g RUT nas flores) e de fenólicos (26,09 ± 0,47 e 30,00 ± 2,55 mg/100 g AG). O extrato etanólico, apesar do maior rendimento, apresentou 21,37 mg/100 g AG e 5,35 mg/100 g RUT, enquanto o de diclorometano apresentou 20,51 ± 0,06 mg/100 g AG e 10,09 ± 0,21 mg/100 g RUT. Nas flores, os valores foram de 25,18 ± 1,16 mg/100 g AG e 9,99 ± 0,43 mg/100 g RUT (diclorometano) e 17,00 ± 0,25 mg/100 g AG e 5,13 ± 0,49 mg/100 g RUT (etanol). O extrato etanólico apresentou a melhor atividade antioxidante (IC₅₀ = 350,71 µg/mL nas folhas e 468,67 µg/mL nas flores), possivelmente devido à presença de compostos polares de baixo peso molecular, como ácidos fenólicos e taninos. **Conclusão:** Conclui-se que a *T. diversifolia* possui atividade antioxidante relevante no extrato etanólico, devido ao maior sinergismo que as moléculas presentes no extrato apresentam. Logo, essa propriedade é promissora para indústrias, pois promovem um desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Fenólicos, Plantas, Obtenção de compostos.

Agradecimentos: Universidade Tiradentes (UNIT) a FAPITEC, CAPES e CNPQ pelas bolsas de fomento e ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP).

ABSTRACT

KEYWORDS:

Introduction: *Tithonia diversifolia*, originally from Central America, is a plant that easily adapts to different climates and soils^{3,5,6}. Its extracts contain metabolites responsible for various biological properties already described in the literature¹, such as sesquiterpene lactones and phenolic compounds². Therefore, the sustainable recovery of these compounds is fundamental for the application of these molecules. Extraction using the EDGE method, an automated technique that uses solvents under controlled pressure and temperature, is still little studied⁴. **Objective(s):** To establish a procedure for the extraction and characterization of secondary metabolites from *Tithonia diversifolia* using the EDGE system. **Materials and Methods:** The plants were collected at Tiradentes University, followed by cleaning and drying for 72 hours in an oven at 40°C, grinding in an industrial blender, and finally selecting particles with a particle size between 32 and 16 mesh. The extracts were obtained by extraction using the EDGE equipment, employing a 1:20 (m/v) ratio with different solvents—ethanol, ethyl acetate, and dichloromethane. The extractions were conducted at temperatures corresponding to the boiling points of each solvent, with an extraction time of 5 minutes. Subsequently, the extracts were analyzed for total phenolic compounds, using gallic acid (GA) as a standard, and total flavonoids, with rutin (RUT) as a standard. In addition, antioxidant tests were performed with DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) and ABTS (2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) for each extract. **Results:** Ethanol showed the highest extraction yield, followed by dichloromethane and ethyl acetate. The ethyl acetate extract exhibited the highest flavonoid content (27.47 ± 0.75 mg/100 g RUT in the leaves and 10.18 ± 0.47 mg/100 g RUT in the flowers) and phenolic content (26.09 ± 0.47 and 30.00 ± 2.55 mg/100 g GA). The ethanolic extract, despite the higher yield, presented 21.37 mg/100 g GA and 5.35 mg/100 g RUT, while the dichloromethane extract presented 20.51 ± 0.06 mg/100 g GA and 10.09 ± 0.21 mg/100 g RUT. In the flowers, the values were 25.18 ± 1.16 mg/100 g GA and 9.99 ± 0.43 mg/100 g RUT (dichloromethane) and 17.00 ± 0.25 mg/100 g GA and 5.13 ± 0.49 mg/100 g RUT (ethanol). The ethanolic extract showed the best antioxidant activity (IC₅₀ = 350.71 µg/mL in the leaves and 468.67 µg/mL in the flowers), possibly due to the presence of polar low molecular weight compounds, such as phenolic acids and tannins. **Conclusion:** It is concluded that *T. diversifolia* possesses relevant antioxidant activity in the ethanolic extract, due to the greater synergism that the molecules present in the extract exhibit. Therefore, this property is promising for industries, as it promotes sustainable development.

Acknowledgments: Tiradentes University (UNIT), FAPITEC, CAPES, and CNPq for the research grants, and the Institute of Technology and Research (ITP).

REFERÊNCIAS/REFERENCES:

1. CHAGAS-PAULA, D. A.; OLIVEIRA, T. B.; FALEIRO, D. P. V.; OLIVEIRA, R. B.; DA COSTA, F. B. Outstanding anti-inflammatory potential of selected asteraceae species through the potent dual inhibition of cyclooxygenase-1 and 5-lipoxygenase. *Planta medica*, v. 81, n. 14, p. 1296-1307, 2015.
2. CHAGAS- PAULA, D. A.; OLIVEIRA, R. B.; ROCHA, B. A.; DA COSTA, F. B. Ethnobotany, chemistry, and biological activities of the genus *Tithonia* (Asteraceae). *Chemistry & biodiversity*, v. 9, n. 2, p. 210-235, 2012.
3. HOLGUÍN, V. A.; ORTIZ, S.; DÍAZ, G.; MORA-DELGADO, J. Estimation of leaf area of *Tithonia diversifolia* using allometric equations. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 22, n. 1, 2019.
4. MENDONÇA, Joana Maria Goulão Travassos Correia de. Aplicação da tecnologia de alta pressão na conservação de um produto cárneo transformado em Portugal. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária.
5. MOURA, L.; ROQUE, N. Asteraceae no município de Jacobina, Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea*, v. 41, n. 4, p. 573-587, 2014.
6. SÁNCHEZ-MENDOZA, M. E.; REYES-RAMÍREZ, A.; CRUZ ANTONIO, L.; MARTÍNEZ JIMÉNEZ, L.; RODRÍGUEZ-SILVERIO, J.; ARRIETA, J. Bioassay-guided isolation of an anti-ulcer compound, tagitinin C, from *Tithonia diversifolia*: role of nitric oxide, prostaglandins and sulfhydryls. *Molecules*, v. 16, n. 1, p. 665-674, 2011.