



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Análise química e determinação de compostos fenólicos totais de extrato de geoprópolis coletada na Bahia

Jucelino Evaristo Carneiro Neto¹; Clayton Queiroz Alves²; Hugo Neves Brandao³

1. Jucelino Evaristo Carneiro Neto, PROBIC/UEFS, FARMACIA, e-mail: jucellinoneto@gmail.com

2. Clayton Queiroz Alves, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: cqalves@uefs.br

3. Hugo Neves Brandao, DEPARTAMENTO DE SAÚDE, e-mail: hugo@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Geoprópolis; CLAE-DAD; CLAE-EM; Fenólicos

INTRODUÇÃO

A meliponicultura, prática baseada na criação de abelhas sem ferrão, encontra condições favoráveis em regiões tropicais, mas ainda é pouco explorada (Turco; Mokochinski; Torres, 2024). O gênero *Melipona* destaca-se por utilizar resinas vegetais que, ao serem combinadas com secreções glandulares, barro, ceras, açúcares e óleos essenciais, originam a geoprópolis (Popova; Tusheva; Bankova, 2021; dos Santos *et al.*, 2017). A baixa ocorrência de dados robustos na literatura reforça a necessidade de ampliar investigações sobre o perfil químico e o potencial biológico da geoprópolis.

A caracterização química de produtos naturais envolve técnicas analíticas avançadas, como cromatografia a líquidos de alta eficiência, aliada a detectores de arranjo de diodos (CLAE-DAD) e espectrometria de massas (CLAE-EM), essenciais para identificação de substâncias terapêuticas e controle de qualidade (Cruz, 2022; Rodrigues *et al.*, 2019). Além da caracterização, ensaios biológicos, como os testes antioxidantes, são fundamentais para validar a bioatividade e direcionar a seleção de amostras promissoras (Sabotic *et al.*, 2023; Gulcin; Alwasel, 2023). Nesse contexto, a geoprópolis nordestina, favorecida pela abundância de abelhas sem ferrão endêmicas, representa uma fonte natural ainda pouco explorada, mas com expressivo potencial farmacognóstico.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas da geoprópolis foram realizadas em municípios do interior da Bahia, utilizando espátulas esterilizadas e acondicionamento adequado até as análises no Laboratório de Bioprospecção Vegetal (LABIV/UEFS). Os extratos foram obtidos por maceração com etanol 92,8%. A cromatografia a líquidos de alta eficiência, acoplada a detector de arranjo de diodos (CLAE-DAD), foi utilizada para o perfil fitoquímico, empregando acetoneitrila

grau HPLC e água ultrapura obtida no sistema MS3000 Master System (GEHAKA, Brasil) a 18,2 MΩ·cm como solventes. A identificação se baseou em padrões de retenção e espectros no UV, utilizando sistema Ultimate 3000 da Thermo®. Para complementar, as análises em CLAE-EM foram realizadas em espectrômetro de massas LCQFleet da Thermo®, avaliando metabólitos a partir do seu perfil de fragmentação.

A determinação de fenólicos totais seguiu o método de Folin Ciocalteu descrito por Oliveira (2009), com resultados expressos em mgEAG.g⁻¹. Já o teor de flavonoides totais foi quantificado pelo método do cloreto de alumínio descrito por Pothitirat et al. (2009), utilizando quercetina como padrão. As leituras das reações foram realizadas em espectrofotômetro Multi-Scan GO, nos comprimentos de onda $\lambda = 760$ nm (fenólicos) e $\lambda = 415$ nm (flavonoides). Os valores obtidos serão calculados a partir de curvas de calibração, expressos mgQE.g⁻¹. Dessa forma, será possível caracterizar quimicamente a geoprópolis coletada e avaliar seu potencial bioativo.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

A geoprópolis foi coletada em Santaluz-BA (Latitude: 11°15'21" S, Longitude: 39°22'30" W), no Meliponário J. Sena. Foi acondicionada em saco ziplock à temperatura adequada até o momento das análises e encaminhada ao LABIV/UEFS para o início da prática. A amostra foi pulverizada, pesada (322,35 g) e submetida à maceração com etanol 92,8%, com quatro extrações sucessivas e renovação do solvente a cada 72 h. Os filtrados foram reunidos, concentrados em evaporador rotativo e resultaram em 15,1 g de extrato bruto, com rendimento de 5,2%. As análises foram realizadas em cromatógrafo Thermo Fisher Ultimate 3000 com detector de arranjo de diodos (DAD), utilizando coluna Purospher Star® RP-18e (75 mm × 4,0 mm i.d.) (3 µm) (Merck, Darmstadt, Germany), acoplada a pré-coluna correspondente da mesma marca. As condições cromatográficas incluíram: faixa de comprimento de onda de 200 – 600 nm, aquisição cromatográfica em 280 nm, temperatura definida em 40°C e volume de injeção de 10 µL. A fase móvel se baseou em (A) água ultrapura acidificada com 0,1% ácido fórmico e (C) acetonitrila, com fluxo de 0,8 mL.min⁻¹. A fase móvel foi composta por água ultrapura com 0,1% de ácido fórmico e acetonitrila em gradiente. A amostra foi preparada a 10 mg·mL⁻¹ em metanol HPLC, submetida a clean-up em cartucho C18 e filtrada em membrana de éster de celulose 0,45 µm. Após preparo, foi acondicionada em vial de 2 mL para injeção cromatográfica.

Tempo (min)	Fluxo (mL.min ⁻¹)	% Acetonitrila
0	0,8	20 %
5	0,8	25 %
20	0,8	25 %
25	0,8	30 %
30	0,8	30 %
35	0,8	40 %
40	0,8	60 %
50	0,8	100 %

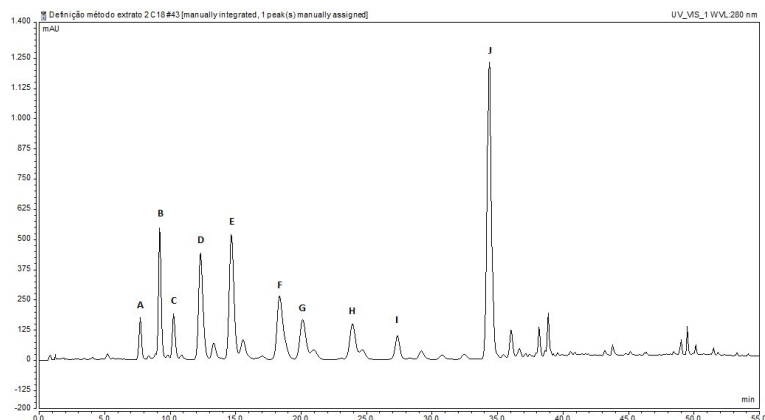


Figura 1. Condições cromatográficas do método desenvolvido e cromatograma do extrato a 280 nm.

O cromatograma obtido permitiu delinear o perfil químico da amostra, caracterizando picos desconhecidos por espectros no UV e comparação com a literatura. Foram considerados relevantes os picos com área mínima de 35 mAU·min, designados de A a J. Foi possível observar, de acordo com os espectros no UV que os compostos possuem correspondência com espectros de flavonoides, ácidos fenólicos e derivados cumarínicos, sendo as características que se correlacionam com flavonoides as mais predominantes. Paralelamente, a análise por injeção direta no espectrômetro de massas revelou características semelhantes. Também foram identificados compostos majoritariamente pertencentes às classes dos flavonoides (como aromadendrina, isorhamnetina, naringenina, kaempferol, quercetina e seus derivados metilados). Além disso, ácidos fenólicos (ferúlico, elágico e cinâmico), aldeídos derivados de fenóis, diterpenos, como o ácido abiético e o kahweol, bem como pequenas moléculas voláteis, como o hexanal, foram registrados. Esses resultados evidenciam a diversidade química da matriz, composta por metabólitos de reconhecida relevância biológica.

A quantificação dos metabólitos secundários revelou um teor significativo de fenólicos totais na amostra, correspondendo a 196,7 mg equivalentes de ácido gálico por grama (mg EAG/g). Para os flavonoides totais, obteve-se 28,44 mg equivalentes de quercetina por grama (mg QE/g), confirmando a presença significativa desta classe e estando de acordo com os potenciais compostos identificados pelos métodos instrumentais citados acima. Estes resultados reforçam o potencial bioativo da geoprópolis analisada, sugerindo uma contribuição sinérgica entre flavonoides e ácidos fenólicos para suas propriedades farmacológicas. A diversidade estrutural encontrada, incluindo derivados metoxilados e compostos de diferentes classes químicas, indica que a amostra possui tanto compostos de baixo peso molecular, relacionados a aroma e volatilidade, quanto estruturas mais complexas, ligadas a efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios. Além disso, a presença

de diterpenos como o kahweol e o ácido abiético amplia o espectro de atividade esperado, podendo estar associada a efeitos antimicrobianos e moduladores da resposta inflamatória. Dessa forma, a composição identificada posiciona a geoprópolis como uma fonte promissora de moléculas bioativas com potencial aplicação em diferentes contextos farmacêuticos e nutracêuticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

A análise da geoprópolis demonstrou a presença de compostos majoritariamente pertencentes às classes dos flavonoides e ácidos fenólicos, além de diterpenos e pequenas moléculas voláteis. O perfil químico obtido por CLAE-DAD e espectrometria de massas confirmou a diversidade estrutural da amostra, com predominância de flavonoides. A quantificação indicou teores expressivos de fenólicos totais (196,7 mg EAG/g) e flavonoides totais (28,44 mg QE/g). Esses achados estão em concordância com a literatura sobre a composição de geoprópolis. Os resultados reforçam o potencial bioativo da amostra e sua relevância como fonte de metabólitos secundários. A caracterização química contribui para o entendimento da diversidade e valor biológico da amostra de origem animal em questão.

REFERÊNCIAS

- DOS SANTOS, C. M. et al. Chemical Composition and Pharmacological Effects of Geopropolis Produced by *Melipona quadrifasciata anthidioides*. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, [s. l.], v. 2017, n. 1, p. 8320804, 2017.
- FABIO TURCO, J.; BENHUR MOKOCHINSKI, J.; REYES TORRES, Y. Lipidomic analysis of geopropolis of Brazilian stingless bees by LC-HRMS. *Food Research International*, [s. l.], v. 167, p. 112640, 2023.
- GEORGÉ, S. et al. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, [s. l.], v. 53, n. 5, p. 1370–1373, 2005.
- GULCIN, İ.; ALWASEL, S. H. DPPH Radical Scavenging Assay. *Processes*, [s. l.], v. 11, n. 8, p. 2248, 2023.
- POPOVA, M.; TRUSHEVA, B.; BANKOVA, V. Propolis of stingless bees: A phytochemist's guide through the jungle of tropical biodiversity. *Phytomedicine*, [s. l.], v. 86, p. 153098, 2021.
- POTHITIRAT, W. et al. Comparison of bioactive compounds content, free radical scavenging and anti-acne inducing bacteria activities of extracts from the mangosteen fruit rind at two stages of maturity. *Fitoterapia*, [s. l.], v. 80, n. 7, p. 442–447, 2009.
- SABOTIČ, J. et al. A guide to the use of bioassays in exploration of natural resources. *Biotechnology Advances*, [s. l.], v. 71, p. 108307, 2024.