

POTENCIAL FARMACOLÓGICO DO GEOPRÓPOLIS DA URUÇU-NORDESTINA (*MELIPONA SCUTELLARIS*)

Kelle Sabrine Silva Santos <sup>2</sup>, Laura Lima Turani <sup>3</sup>, Raphael Ferreira Queiroz <sup>4</sup>

RESUMO

A abelha uruçú-nordestina é uma das espécies de abelhas encontradas no Nordeste, na Mata Atlântica e em locais tropicais e semitropicais, esses insetos produzem um tipo especial de própolis. O estudo foi realizado durante um ano no laboratório de bioquímica médica com o objetivo de fazer uma análise de algumas propriedades farmacológicas do extrato bruto e frações da geoprópolis de *Melipona scutellaris*. A atividade antioxidante foi analisada utilizando os métodos do DPPH• e ABTS+•. A concentração inibitória mínima (MIC) e a concentração bactericida mínima (MBC) foram determinadas contra as bactérias *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) e *Escherichia coli* (ATCC 25922). Também determinou-se a atividade bactericida dos extratos e frações da geoprópolis contra MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, ATCC 43300) induzida pela exposição a luz LED (aPDT). O teor de fenólicos foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu. Os extratos e frações apresentaram atividade redutora do DPPH• e ABTS+• com IC50 estimado em  $\approx 97.4 \mu\text{g/mL}$  que variaram de 75 e 150  $\mu\text{g/mL}$ , sendo a fração butanólica a mais ativa com 40%. Em relação à atividade antibacteriana, em MIC e MBC não foram percebidos inibição nem morte das bactérias nas concentrações 1 mg/ml, 0,5, 0,25, 0,1, 0,05, 0,015, 0,005.. Por outro lado, vou verificar o potencial antibacteriano do extrato e das frações após a fotossensibilização (aPDT) o que permitiu perceber que tanto no extrato quanto nas frações houve a diminuição de colônias, a que mais mostrou redução foi a fração hidroalcoólica. Conclui-se que o estudo mostrou que a geoprópolis da abelha *Melipona scutellaris* possui um perfil farmacológico promissor destacando-se pela sua atividade antioxidante.

PALAVRAS-CHAVE: *Melipona scutellaris*, Geoprópolis, Atividade antioxidante, Atividade fotodinâmica, Atividade antibacteriana.

**Pharmacological Potential of Uruçú-Nordestina Geopropolis (*Melipona scutellaris*)**

The **uruçú-nordestina** bee is one of the bee species found in the Northeast, in the Atlantic Forest, and in tropical and semitropical regions. These insects produce a special type of propolis. The study was conducted over one year in the Medical Biochemistry Laboratory with the aim of analyzing some pharmacological properties of the crude extract and fractions of *Melipona scutellaris* geopropolis. Antioxidant activity was

assessed using the **DPPH•** and **ABTS+•** methods. The minimum inhibitory concentration (**MIC**) and minimum bactericidal concentration (**MBC**) were determined against the bacteria *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) and *Escherichia coli* (ATCC 25922). Additionally, the bactericidal activity of the geopropolis extracts and fractions was evaluated against MRSA (*methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, ATCC 43300) after exposure to LED light (**aPDT**). Total phenolic content was determined using the **Folin-Ciocalteu** method.

The extracts and fractions showed reducing activity in the **DPPH•** and **ABTS+•** assays, with an estimated IC<sub>50</sub> of  $\approx 97.4 \mu\text{g/mL}$ , ranging from 75 to 150  $\mu\text{g/mL}$ , with the butanolic fraction being the most active at 40%. Regarding antibacterial activity, no inhibition or bacterial death was observed in the MIC and MBC tests at concentrations of 1 mg/mL, 0.5, 0.25, 0.1, 0.05, 0.015, and 0.005 mg/mL. On the other hand, evaluating the antibacterial potential after photodynamic treatment (**aPDT**) showed a reduction in colony numbers for both the crude extract and fractions, with the hydroalcoholic fraction showing the greatest decrease.

In conclusion, the study demonstrated that *Melipona scutellaris* geopropolis has a promising pharmacological profile, particularly highlighted by its antioxidant activity.

**KEYWORDS:** *Melipona scutellaris*, Geopropolis, ABTS and DPPH Methods, Microbial Assay.

## INTRODUÇÃO

A abelha *Melipona scutellaris*, conhecida popularmente como uruçu-nordestina, é uma espécie de abelha sem ferrão nativa no nordeste do Brasil que habita em locais com climas tropicais ou semitropicais. No Brasil ela é encontrada na Mata Atlântica, onde desempenham uma função na polinização de diversas espécies vegetais, sendo assim, fundamentais para o equilíbrio ecológico da região e para a preservação da vegetação nativa.

Um dos produtos produzidos pela uruçu (*Melipona scutellaris*) é o geoprópolis que é um tipo especial de própolis, produzida pela abelha sem ferrão, ele é formado a partir da resina coletada das plantas, óleos essenciais, pólen, cera, barro ou terra e tem a função de proteção contra agentes patogênicos, manter a temperatura ideal para a

colmeia e vedação. Ajudando na estruturação, criando assim, um lugar seguro e saudável para as abelhas. (Souza et al., 2011; Silva et al., 2013).

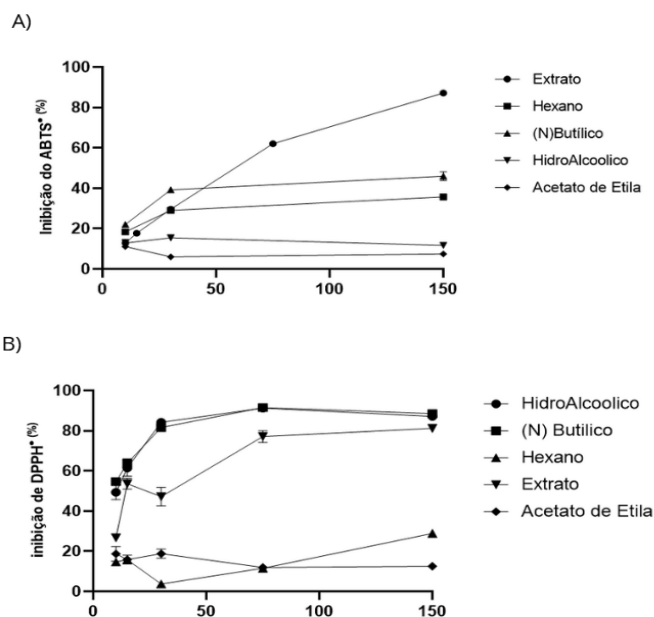
Estudos indicam que o geoprópolis de *Melipona scutellaris* apresenta forte atividade antimicrobiana, antifúngica, anti-inflamatória (Coutinho S. et al., 2023) e antioxidante (Dutra et al., 2011; 2012; 2014). A presença de flavonoides, ácidos fenólicos e terpenóides contribuem para esses efeitos, tornando-o um produto promissor para o desenvolvimento de novos medicamentos naturais e cosméticos (Santos et al., 2020). Com isso, o objetivo desse trabalho é avaliar as propriedades farmacológicas da geoprópolis da abelha *Melipona scutellaris*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de setembro/2024 a setembro/2025 no Laboratório de Bioquímica Médica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). As amostras de geoprópolis de *Melipona scutellaris* foram coletadas no Meliponário Flor do Cacau, em Nova Ibiá (BA), entre maio e dezembro de 2023. A geoprópolis bruta (1480,8 g) foi pulverizada e macerada e posta em etanol por 15 dias. O extrato etanólico foi filtrado e colocado em um rotaevaporador (TE-211) A 50°C, obtendo assim extrato seco. Para o fracionamento 0,186g do extrato foi dissolvido em etanol e submetido à partição líquido-líquido com hexano, butanol e acetato de etila, gerando as respectivas frações e um hidroalcoólica. A atividade antioxidante foi avaliada pelos métodos (2,2'-azinobis - [3-etilbenzotiazolina – 6-sulfato]) ABTS e (2,2-difenil – 1- picril-hidrazil) DPPH (Ribeiro et al, 2023). O teor dos fenólicos totais determinados com o reagente Folin-Ciocalteu, que forma complexos azulados na presença de compostos redutores (De Oliveira, 2009). Os ensaios antimicrobianos (MIC e MBC) foram realizados contra *Staphylococcus aureus* (29213) e *Escherichia coli* (ATCC 25922), as culturas incubadas a 37°C. A terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) foi aplicada em cepa MRSA resistente à meticilina (43400) sob luz de LED azul e diferentes concentrações de extrato e frações (Ribeiro et al; 2023). As leituras foram realizadas em Espectrofotômetro e no Varioskan Lux a 660 nm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ABTS+•/DPPH

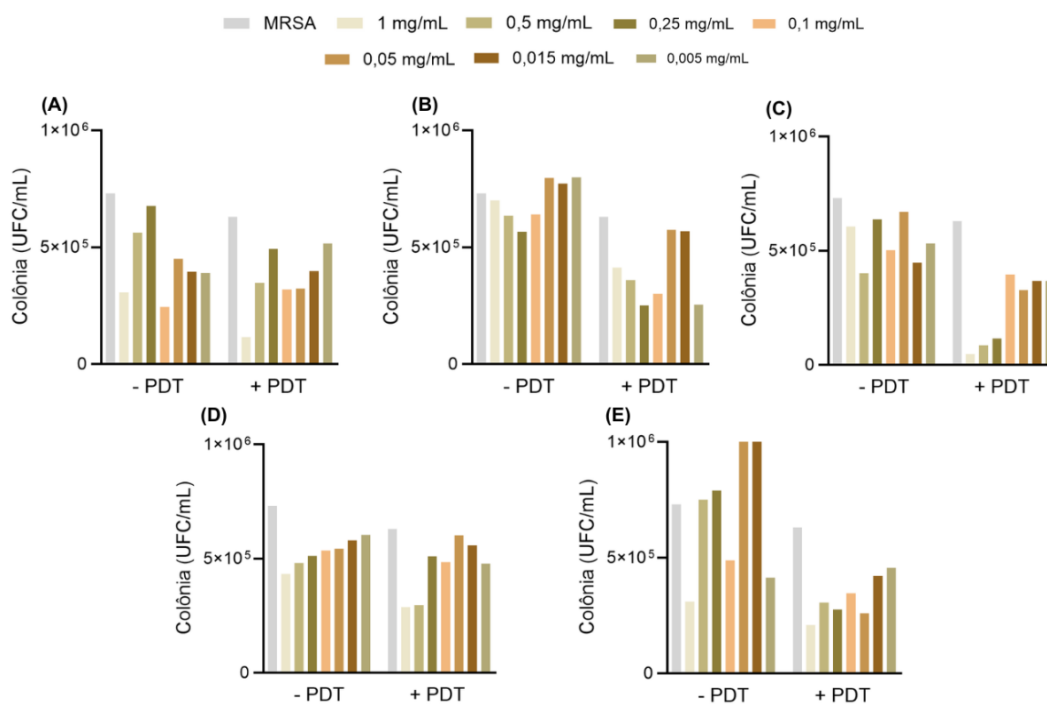


**FIGURA 1:** Atividade antioxidante determinada pelo ABTS e DPPH de diferentes extratos de geoprópolis e as frações hexânica, hidroalcoólica, acetato de etila e butanólica. Mostrando a variação da porcentagem de inibição dos radicais em função da concentração ( µl/mL).

O 2,2' azino - bis (3 etilbenzotiazolina-6- ácido sulfônico) ABTS é um radical livre de cor azul-esverdeada que mede a diminuição da absorvância e quanto maior a absorvância , maior é a atividade antioxidante do extrato. Nos resultado dos gráficos o extrato apresentou maior capacidade antioxidante ao longo da curva, atingindo cerca de 90% de inibição no final, já as frações butanólica atingiram 40% e hexânica chegando a 30%, o que mostra que a capacidade antioxidante é limitada, as frações hidroalcoólica e acetato de etila foram os mais baixos com o hidroalcoólico chegando a 15% e o acetato a 10%.

O 2,2 difenil-1- picril-hidrazil (DPPH), é um radical livre estável de cor violeta que muda sua cor para amarelo quando reage a antioxidante, de acordo com a literatura, esse ensaio permite a análise de compostos hidrofílicos e lipofílicos, sendo uma técnica versátil para a quantificação da capacidade antioxidante de amostras complexas, com o geoprópolis (Resende et al., 2021). Nos resultado, o extrato de geoprópolis e as frações hexânica, hidroalcoólica, acetato de etila e butanólica apresentam diferentes capacidades antioxidantes, sendo que a fração hidroalcoólica atingiu 85% e a butanólica 80%, mostrando um crescimento rápido ainda nas primeiras concentrações, o extrato teve um aumento e depois uma leve queda, fixando em 75%. O hexano e o acetato tiveram baixa atividade, o hexano chegando a 25% e o acetato a 15%. Nos testes de atividade antibacteriana, que determinaram a concentração inibitória (MIC) e a concentração bactericida mínima (MBC) frente a *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) e *Escherichia coli* (ATCC 25922), não houve inibição nem morte bacteriana em

nenhuma concentração testada. Os testes foram realizados em triplicatas e repetidos, confirmando os resultados. Esses achados corroboram a literatura, que mostra que eficácia da aPDT e de compostos bioativos podem variar conforme o tipo e a concentração do agente, bem como as condições experimentais. (Jervoe et al; 2024).



**FIGURA 1:** Atividade do extrato e frações geoprópolis submetido ou não a aPDT com led azul. Suspensões de MRSA ( $1,5 \times 10^5$  UFC/ml) foram incubadas com diferentes concentrações de extrato/frações. A) Extrato bruto; B) Fração Hexânica; C) Hidroalcoólico; D) Fração Acetato de Etila; E) Butanol.

## CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

O estudo mostrou que a geoprópolis da abelha *Melipona scutellaris* possui um perfil farmacológico promissor, destacando-se pela sua atividade antioxidante. Os resultados obtidos pelos ensaios ABTS e DPPH evidenciaram que tanto o extrato bruto quanto algumas frações, mostram a presença de compostos bioativos.

Por outro lado, os ensaios MIC e MBC frente a *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* não mostrou atividade antibactericida significativa nas condições testadas indicando que a ação antimicrobiana do geoprópolis pode depender de fatores com a espécie da bactéria ou a concentração do extrato.

Contudo a terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) frente a cepa resistente à meticilina MRSA mostraram efeito dependente da concentração do extrato e das

frações. Mostrando que a composição química da geoprópolis é complexa e variada mas possui potencial farmacológico.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ALMEIDA, R. N. et al. Composição química e atividade biológica do geoprópolis de *Melipona scutellaris*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 2019.
2. Coutinho, S., Matos, V., Seixas, N., Rodrigues, H., Paula, V. B., Freitas, L., ... & Estevinho, L. M. (2023). *Melipona scutellaris* Geopropolis: chemical composition and bioactivity. *Microorganisms*, 11(11), 2779.
3. DA SILVEIRA, A. C. et al. Método de DPPH adaptado: uma ferramenta para analisar atividade antioxidante de polpa de frutos da erva-mate de forma rápida e reprodutível. 2018.
4. FERREIRA, J. M. et al. Propriedades antimicrobianas e antioxidantes do mel e geoprópolis de abelhas sem ferrão. *Journal of Apicultural Research*, 2021.
5. OLIVEIRA, A. C. et al. Avaliação da atividade antioxidante pelo método DPPH. *Food Chemistry*, 2018.
6. RESENDE, C. M. et al. Determinação da capacidade antioxidante pelo método ABTS. *International Journal of Analytical Chemistry*, 2021.
7. Ribeiro IS, Muniz IPR, Galantini MPL, Gonçalves CV, Lima PHB, Silva ES, Silva NR, Rosa FCS, Rosa LP, Costa DJ, Amaral JG, da Silva RAA. Characterization of Brazilian green propolis as a photosensitizer for LED light-induced antimicrobial photodynamic therapy.(aPDT) against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and Vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus* (VISA). *Dec;22(12):2877-2890. doi:10. 1007/s 43630-023-00495-1. Epub 2023 Nov 3. PMID: 37923909.*
8. SANTOS, R. P. et al. Propriedades anti-inflamatórias do geoprópolis de *Melipona scutellaris*. *Journal of Natural Products*, 2020.
9. SILVA, M. A. et al. Importância das abelhas sem ferrão na polinização e na produção de compostos bioativos. *Resista Brasileira de Entomologia*, 2020.
10. Sorkhdini, P.; Moslemi, N.; Jamshidi, S.; Jamali, R.; Amirzargar, AA; Fekrazad, R. Efeito da terapia fotodinâmica antimicrobiana mediada por cloro hidrossolúvel em parâmetros clínicos e perfil de citocinas na periodontite induzida por ligadura em cães. *J. Periodontol.* **2013** , 84 , 793–800. [ [Google Scholar](#) ] [ [CrossRef](#) ]

11. Coutinho S, Matos V, Seixas N, Rodrigues H, Paula VB, Freitas L, Dias T, Santos FAR, Dias LG, Estevinho LM. *Melipona scutellaris* Geopropolis: Chemical Composition and Bioactivity. *Microorganisms*. 2023 Nov 15;11(11):2779. doi: 10.3390/microorganisms11112779. PMID: 38004790; PMCID: PMC10673356.