



PRÓPOLIS VERMELHA (*Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub) E PRÓPOLIS DA JUREMA-PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir): Composição química e potencial terapêutico em perspectiva comparativa

Rosana Solon Tajra¹, Marízia Menezes Dias Pereira², Leticia Isabel Carrapiço Lopes³, Ana Sancha Malveira Batista⁴

*Autor correspondente: rosana_solon@uvanet.br

¹Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brazil

Doctoral Program in Biology, Universidade de Évora, Évora, Portugal, MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Institute for Advanced Studies and Research, Universidade de Évora | Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

<http://lattes.cnpq.br/7618067660616738> <https://orcid.org/0000-0002-5604-5828>

²Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Évora – Alentejo - Portugal

<http://lattes.cnpq.br/1332897802053890> <https://orcid.org/0000-0003-2551-3825>

³Departamento de Química e Bioquímica, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁴Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Brasil <https://orcid.org/0000-0001-5585-8758>

RESUMO

Esta *perspective review* compara a composição química e as atividades biológicas da própolis vermelha (associada à *Dalbergia ecastophyllum* (L) Taub.) e da própolis da jurema-preta (associada à *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir), com ênfase nos efeitos antimicrobiano, antioxidante e anti-inflamatório. A análise de 29 referências revela perfis químicos distintos: a própolis vermelha é rica em isoflavonas e flavonoides prenilados, com evidências consolidadas de ação anti-inflamatória, gastroprotetora e baixa toxicidade. Já a própolis da jurema-preta apresenta flavonoides metoxilados (santina, sakuranetina, kaempferídeo), destacando-se por potente atividade antimicrobiana contra cepas multirresistentes, além de efeitos vasodilatadores e regeneradores. Embora compartilhem o bioma nordestino, suas diferenças botânicas e químicas conferem potenciais terapêuticos complementares. A própolis vermelha mostra-se mais madura em termos de segurança e eficácia anti-inflamatória, enquanto a própolis da jurema-preta surge como promissora para infecções resistentes e distúrbios cardiovasculares. Como principais lacunas, identificam-se a ausência de estudos comparativos diretos, a padronização química insuficiente para a segunda variedade, a escassez de ensaios clínicos e a falta de investigação sobre sustentabilidade. Conclui-se que ambas as matrizes naturais apresentam alto valor agregado, recomendando-se protocolos analíticos padronizados e pesquisas comparativas para o desenvolvimento de novos fitoterápicos.

Palavras-chave: Composição química. Jurema-preta própolis. Própolis vermelha.

ABSTRACT

This *perspective review* compares the chemical composition and biological activities of red propolis (associated with *Dalbergia ecastophyllum* (L) Taub) and jurema-preta propolis (associated with *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir), with emphasis on antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory effects. The analysis of 29 references reveals distinct chemical profiles: red propolis is rich in isoflavones and





prenylated flavonoids, with consolidated evidence of anti-inflammatory and gastroprotective action and low toxicity. Jurema-preta propolis, in turn, contains methoxylated flavonoids (santin, sakuranetin, kaempferide), standing out for its potent antimicrobial activity against multidrug-resistant strains, in addition to vasodilatory and regenerative effects. Although they share the Northeastern Brazilian biome, their botanical and chemical differences confer complementary therapeutic potentials. Red propolis appears more mature in terms of safety and anti-inflammatory efficacy, while jurema-preta propolis emerges as promising for resistant infections and cardiovascular disorders. The main gaps identified include the absence of direct comparative studies, insufficient chemical standardization for the second variety, scarcity of clinical trials, and lack of sustainability research. It is concluded that both natural matrices have high added value, recommending standardized analytical protocols and comparative research for the development of new herbal medicines.

Keywords: Chemical composition. Jurema-preta propolis. Red propolis.

1. INTRODUÇÃO

A própolis é um produto apícola obtido a partir da coleta e modificação de resinas vegetais pelas abelhas, utilizado para proteção da colmeia contra microrganismos e vedação de frestas. Sua composição é variável e reflete as fontes botânicas e as condições ambientais locais (Popova; Trusheva; Bankova, 2019). No Brasil, a diversidade florística gera múltiplos tipos de própolis com propriedades distintas, entre os quais se destacam a própolis vermelha e a própolis oriunda da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), ambas com potencial científico ainda em consolidação.

A própolis vermelha é reconhecida por seu alto teor de isoflavonas e flavonoides prenilados, responsáveis por expressiva atividade antioxidante e antimicrobiana (Rufatto *et al.*, 2017; Franchin *et al.*, 2018). Sua origem botânica está associada principalmente à *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub., planta típica de manguezais do Nordeste brasileiro. Estudos demonstram ação eficaz contra patógenos, além de propriedades anti-inflamatórias e citoprotetoras, o que a torna objeto de crescente interesse para as indústrias farmacêutica e cosmética (Aldana-Mejía *et al.*, 2021). Por outro lado, a própolis da jurema-preta, amplamente distribuída no semiárido nordestino, tem sido investigada mais recentemente. Rica em compostos fenólicos e alcaloides, revela atividade antimicrobiana e regeneradora de tecidos, especialmente em queimaduras e feridas (Sartori *et al.*, 2024), além de ação antibacteriana contra cepas resistentes e capacidade antioxidante (Silva *et al.*, 2020).





Embora compartilhem a mesma função ecológica na colmeia, suas matrizes vegetais – *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub (manguezal) e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Caatinga) – são filogeneticamente distantes e produzem perfis químicos distintos. Comparar essas duas variedades é essencial para compreender como diferentes fontes botânicas influenciam a composição química e a bioatividade dos extratos apícolas, bem como para identificar sinergismos ou especificidades. Essa abordagem pode contribuir para a valorização de recursos naturais regionais e para a identificação de novas alternativas terapêuticas de alto valor agregado, alinhando-se aos princípios da bioeconomia e do aproveitamento sustentável da sociobiodiversidade brasileira.

2. OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo analisar comparativamente a composição química e os potenciais efeitos biológicos da própolis vermelha (associada à *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub) e da própolis obtida da jurema-preta (associada à *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir), com ênfase nas atividades antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória, visando explorar as suas aplicações terapêuticas e farmacológicas a partir de uma perspectiva integrativa e prospectiva (*perspective review*).

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma *perspective review* (revisão de perspectiva), modalidade que oferece análise crítica, integrativa e prospectiva sobre tema emergente, identificando lacunas, controvérsias e direções futuras de pesquisa (Green; Johnson; Adams, 2006; Baethge; Goldbeck-Wood; Mertens, 2019). O formato é adequado para as própolis vermelha e da jurema-preta, cuja produção científica ainda está em expansão.

3.2 Fontes de dados e estratégia de busca

As referências foram obtidas por consulta às bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e Google Scholar, sem restrição de idioma, abrangendo o período de 2008 a 2025 (últimos 17 anos). Utilizou-se combinação de descritores com operadores booleanos,





incluindo: *Red propolis*, *Brazilian red propolis*, *Dalbergia ecastaphyllum propolis*, *Jurema-preta propolis*, *Mimosa tenuiflorapropolis*, bem como termos associados à composição química (*phenolic compounds*, *isoflavonoids*, *flavonoids*), atividades biológicas (*antimicrobial*, *antioxidant*, *anti-inflammatory*, *wound healing*, *gastroprotective*) e toxicologia (*toxicology*, *safety*, *preclinical*).

Adicionalmente, empregou-se o método *snowball* (busca manual a partir das listas bibliográficas dos artigos selecionados), e incluíram-se artigos clássicos sobre química da própolis (Popova; Trusheva; Bankova, 2019; Dausch *et al.*, 2008).

3.3 Critérios de seleção e fontes incluídas

Foram incluídos artigos originais, revisões narrativas ou sistemáticas, estudos *in vitro*, *in vivo* e análises químicas descritivas que abordassem diretamente a composição química, atividades biológicas, aplicações terapêuticas ou toxicologia das própolis vermelha (*Dalbergia ecastaphyllum* (L) Taub.) e/ou da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir).

Foram excluídos resumos de congresso, capítulos de livro sem dados originais, teses não publicadas em periódicos indexados, artigos de opinião sem dados experimentais e estudos que não mencionassem especificamente os dois tipos de própolis em foco. Após a aplicação desses critérios, obteve-se um total de 29 referências, resultantes da união de duas listas iniciais elaboradas pelo autor. A Tabela 1 sintetiza a distribuição dessas referências por categoria temática e por tipo de própolis abordado. Não foram aplicados filtros adicionais baseados em fator de impacto ou desenho experimental, preservando a diversidade de abordagens – coerente com o objetivo da *perspective review* de identificar consensos e controvérsias na literatura.



Tabela 1 – Distribuição das referências por categoria temática e tipo de própolis

Categoria temática	Própolis vermelha	Própolis jurema-preta	Ambas/revisão geral
Composição química / origem botânica	6	3	2
Atividade antimicrobiana	2	3	1
Atividade antioxidante / anti-inflamatória	4	2	1
Aplicações terapêuticas / farmacológicas	4	3	1
Toxicologia / segurança pré-clínica	2	1	0
Total	18	12	5

Nota: algumas referências abordam mais de uma categoria e foram contabilizadas em cada uma delas.

3.4 Estratégia de análise e síntese dos dados

A análise seguiu abordagem qualitativa de análise temática, estruturada em três etapas:

(i) **Leitura exploratória e organização** – categorização por tipo de própolis e eixo temático em planilha eletrônica, extraindo compostos majoritários, modelos experimentais, principais resultados e limitações declaradas.

(ii) **Análise comparativa pareada** – confronto direto dos achados da própolis vermelha com os da jurema-preta para cada eixo, identificando semelhanças funcionais, diferenças e lacunas.

(iii) **Síntese interpretativa e construção da perspectiva** – organização dos resultados em quadro que descreve o estado da arte e propõe direções prioritizadas para futuras investigações, etapa central da *perspective review* que envolve inferência fundamentada nas evidências e em analogias com áreas correlatas (farmacognosia, etnofarmacologia).

3.5 Validade e limitações da abordagem

Reconhecem-se limitações: ausência de protocolo PRISMA (possível viés de seleção), inexistência de meta-análise e possível sobre-representação de estudos com resultados positivos. Para mitigá-las, o autor explicitou as estratégias de busca, os critérios de inclusão/exclusão e realizou leitura crítica de cada referência, destacando contradições ou fragilidades metodológicas. A proposta justifica-se pela atualidade do tema e pela



inexistência, na literatura consultada, de um trabalho comparativo sistemático e prospectivo entre as duas própolis. Assim, esta revisão pretende funcionar como ponto de partida estruturado para futuras investigações experimentais e desenvolvimento de formulações.

4. ANÁLISE DAS REFERÊNCIAS SELECIONADAS

A análise qualitativa das 29 referências permitiu identificar padrões, convergências e lacunas no conhecimento sobre as duas própolis, conforme sintetizado a seguir.

4.1 Perfil temático da produção científica

Os estudos concentram-se majoritariamente na caracterização químico-botânica e na avaliação de atividades biológicas (antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória), enquanto investigações sobre toxicologia e aplicações terapêuticas em modelos animais são menos frequentes, porém crescentes. Esse perfil indica que o campo ainda está consolidando sua base fitoquímica, com a validação farmacológica e a segurança emergindo como novas frentes de investigação.

4.2 Própolis vermelha: conhecimento consolidado e lacunas remanescentes

A própolis vermelha concentra a maior parte das evidências, com marcadores químicos bem estabelecidos, isoflavonoides (formononetina, biochanina A, calcosina) e flavonoides prenilados, conforme demonstrado por Daugsch *et al.* (2008), López *et al.* (2014) e Ccana-Capatinta *et al.* (2020). Há consenso sobre sua ação anti-inflamatória e gastroprotetora, mediada pela via do óxido nítrico e redução da inflamação submucosa gástrica (Franchin *et al.*, 2018; Boeing *et al.*, 2021, 2023). Estudos de toxicologia não clínica (Aldana-Mejía *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022) apontam baixa toxicidade, suportando o potencial para desenvolvimento de produtos. Evidências promissoras incluem atividade antiparasitária contra *Leishmania* (Araujo *et al.*, 2018) e *Trypanosoma* (Regueira-Neto *et al.*, 2018), além de modulação de proteínas relacionadas ao câncer (Nani *et al.*, 2018). Contudo, persistem lacunas: os mecanismos moleculares exatos dessas ações ainda são parcialmente compreendidos, e os estudos clínicos em humanos permanecem escassos. Ademais, a





variabilidade química associada a diferentes regiões geográficas não foi sistematicamente correlacionada com a eficácia biológica.

4.3 *Própolis da jurema-preta: potencial emergente e incógnitas*

Embora com menor número de referências, a própolis da jurema-preta apresenta perfil químico distinto, caracterizado por flavonoides metoxilados como santina, sakuranetina e kaempferídeo (Sartori *et al.*, 2024; Son *et al.*, 2024a), diferindo das isoflavonas da própolis vermelha. Do ponto de vista biológico, destaca-se a atividade antimicrobiana frente a cepas resistentes (Silva *et al.*, 2020; Sartori *et al.*, 2024), um diferencial importante para aplicações clínicas. Foram demonstrados também efeitos anti-inflamatórios em células humanas sem citotoxicidade (Sartori *et al.*, 2024). Inovações recentes incluem ação vasodilatadora (Son *et al.*, 2024a, 2024b) e o uso como aditivo na alimentação animal (Silva *et al.*, 2025), ampliando o espectro de aplicações para além do uso tópico tradicional. No entanto, o campo ainda é fragmentado: faltam estudos de dose-resposta, comparações diretas com antibióticos convencionais e investigações sobre estabilidade dos compostos ativos.

4.4 *Intersecções e ausência de comparação direta*

Apenas algumas referências, como as revisões de Popova, Trusheva e Bankova (2019) e Moise e Bobis (2020), abordam ambos os tipos de própolis de forma contextualizada. Nenhum estudo experimental localizado, até o momento, comparou a vermelha e a da jurema-preta sob os mesmos parâmetros, o que justifica a presente *perspective review*. As principais lacunas identificadas incluem: carência de ensaios comparativos *in vitro* e *in vivo* com modelos e concentrações padronizadas; escassez de investigações sobre possíveis sinergismos entre compostos das duas própolis; poucos dados sobre estabilidade, formulações farmacêuticas e estudos clínicos em humanos; e necessidade de métodos analíticos validados para certificação de origem e controle de qualidade.

4.5 *Adequação do corpus para os objetivos propostos*

Apesar das limitações apontadas, o conjunto de referências selecionado é suficiente para traçar um perfil comparativo robusto. Os marcadores químicos de cada própolis estão





suficientemente caracterizados (Daugusch *et al.*, 2008; López *et al.*, 2014; Sartori *et al.*, 2024; Son *et al.*, 2024a). As atividades biológicas mais relevantes, como antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória, estão documentadas em ambas, ainda que com profundidade desigual. Os estudos de aplicações terapêuticas (Boeing *et al.*, 2021, 2023; Silva *et al.*, 2025) e toxicologia (Aldana-Mejía *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022) fornecem base para discutir o potencial farmacológico de cada tipo. As lacunas identificadas orientam claramente as prioridades de pesquisa futura, permitindo que esta revisão cumpra seu propósito prospectivo.

5. DISCUSSÃO

A comparação entre a própolis vermelha e a própolis da jurema-preta revela um contraste interessante entre um campo já consolidado e outro emergente, com perfis químicos e bioatividades que se complementam mais do que competem. Enquanto a própolis vermelha acumula evidências robustas de segurança e eficácia anti-inflamatória e gastroprotetora, a própolis da jurema-preta destaca-se por propriedades antimicrobianas frente a cepas multirresistentes e por ações vasodilatadoras inéditas, características que abrem nichos terapêuticos distintos.

Um primeiro ponto de discussão diz respeito à relação entre composição química e bioatividade. A presença predominante de isoflavonas na própolis vermelha (formononetina, biochanina A) está bem correlacionada com a modulação de vias inflamatórias mediadas por óxido nítrico, conforme demonstrado por Franchin *et al.* (2018) e Boeing *et al.* (2021, 2023). Já os flavonoides metoxilados da própolis da jurema-preta (santina, sakuranetina, kaempferídeo) associam-se a mecanismos antibacterianos e vasodilatadores ainda pouco detalhados, mas com potencial inovador (Son *et al.*, 2024a,b; Sartori *et al.*, 2024). Contudo, a atribuição causal entre um composto isolado e um efeito biológico específico ainda é frágil para ambas, pois a maioria dos estudos trabalha com extratos brutos, sujeitos a sinergismos e antagonismos não controlados.





Uma controvérsia relevante envolve a origem botânica. Embora *Dalbergia ecastaphyllum* seja aceita como principal fonte da própolis vermelha, a possível contribuição de *Symphonia globulifera* (L). f. (Ccana-Ccapatinta *et al.*, 2020) introduz incerteza sobre a padronização química. Para a própolis da jurema-preta, a suposta exclusividade de *Mimosa tenuiflora* como fonte resinífera não foi definitivamente comprovada; estudos polínicos (Matos *et al.*, 2014; Negri *et al.*, 2022) sugerem que outras plantas da Caatinga possam contribuir. Essa ambiguidade compromete a reprodutibilidade de estudos e a certificação de origem, condição essencial para registro de fitoterápicos.

No plano das atividades biológicas, a principal lacuna não é a ausência de dados, mas a falta de comparações diretas sob os mesmos parâmetros experimentais. Sem ensaios que confrontem as duas própolis com os mesmos microrganismos, concentrações e modelos animais, qualquer afirmação de superioridade de uma sobre a outra é prematura. Além disso, os mecanismos moleculares permanecem superficialmente explorados: a maioria dos estudos limita-se a ensaios de captura de radicais livres (DPPH, ABTS) ou a marcadores inflamatórios inespecíficos. Exceções como a investigação da via do óxido nítrico na própolis vermelha (Franchin *et al.*, 2018) e da modulação de canais de potássio na jurema-preta (Son *et al.*, 2024b) são promissoras, mas isoladas.

Do ponto de vista da segurança e aplicações, a própolis vermelha apresenta perfil toxicológico pré-clínico favorável (Aldana-Mejía *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022), enquanto a jurema-preta carece de estudos de toxicidade subcrônica e crônica, uma lacuna que precisa ser preenchida antes de ensaios clínicos. No campo das aplicações, a própolis vermelha mostra-se madura para formulações gastroprotetoras e adjuvantes antitumorais (Boeing *et al.*, 2021, 2023; Nani *et al.*, 2018); já a jurema-preta aponta para usos inovadores em regeneração tecidual, modulação cardiovascular e aditivo animal (Sartori *et al.*, 2024; Son *et al.*, 2024a,b; Silva *et al.*, 2025), todos ainda dependentes de replicação independente.

Por fim, emergem da análise três lacunas transversais que orientam pesquisas futuras: (i) a ausência de protocolos analíticos padronizados para a própolis da jurema-preta, dificultando a comparação entre estudos; (ii) a escassez de ensaios clínicos





randomizados para ambas; e (iii) o silêncio quase total da literatura sobre o impacto ecológico da coleta extrativista dessas própolis em biomas sensíveis (mangue e Caatinga). Esta última, embora não seja uma questão química ou farmacológica, é fundamental para a sustentabilidade de qualquer futura cadeia produtiva.

Em síntese, a presente discussão confirma que as duas própolis não são equivalentes terapêuticas, mas sim complementares, cada uma com nichos de aplicação distintos. A principal contribuição desta *perspective review* é evidenciar que o campo avançará mais rapidamente quando os pesquisadores deixarem de estudar cada própolis isoladamente e passarem a adotar desenhos experimentais comparativos diretos, associados a uma padronização química rigorosa e a uma preocupação explícita com a sustentabilidade socioambiental.

6. CONCLUSÃO

A análise comparativa evidenciou que a própolis vermelha (*Dalbergia ecastaphyllum*) e a própolis da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) são ricas em compostos fenólicos bioativos, porém com perfis químicos distintos. A própolis vermelha caracteriza-se por isoflavonas e flavonoides prenilados, com evidências consolidadas de atividade anti-inflamatória, gastroproteção e baixa toxicidade. Já a própolis da jurema-preta distingue-se por flavonoides metoxilados (santina, sakuranetina, kaempferídeo), associados a potente ação antimicrobiana contra cepas multirresistentes, além de efeitos vasodilatadores e regeneradores ainda em fase inicial de investigação.

Embora compartilhem o mesmo bioma, suas diferenças botânicas e químicas refletem potenciais terapêuticos complementares: a própolis vermelha mostra-se mais madura em segurança e eficácia anti-inflamatória, enquanto a própolis da jurema-preta desponta como promissora para infecções resistentes e desordens cardiovasculares.

Em suma, ambas constituem matrizes naturais de alto valor agregado, e a comparação sistemática entre elas revela-se caminho promissor para o desenvolvimento de





novos fitoterápicos, cosmeceuticos e aditivos naturais, valorizando a apifauna e a flora do Nordeste brasileiro.

Acknowledgments: The authors acknowledge the R&D unit MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development (<https://doi.org/10.54499/UID/05183/2025>) and the Associate Laboratory CHANGE – Global Change and Sustainability Institute (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0121/2020>).

REFERÊNCIAS

ALDANA-MEJÍA, J. A. *et al.* Nonclinical toxicological studies of Brazilian red propolis and its primary botanical source *Dalbergia ecastaphyllum*. **Chemical Research in Toxicology**, v. 34, n. 4, p. 1024-1033, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.0c00356>.

ARAUJO, J. M. E. *et al.* Phenolic composition and leishmanicidal activity of red propolis and *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub (Fabaceae) extracts from Sergipe, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 61, e18160461, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2018160461>.

BOEING, T. *et al.* Brazilian red propolis accelerates gastric healing and reduces gastric submucosal layer inflammation in ultrasound-monitored rats. **Chemistry & Biodiversity**, v. 20, n. 1, e202200992, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cbdv.202200992>.

BOEING, T. *et al.* The gastroprotective effect of red propolis extract from Northeastern Brazil and the role of its isolated compounds. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 267, p. 113623, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113623>.

CCANA-CCAPATINTA, G. V. *et al.* *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. and *Symphonia globulifera* L.f.: the botanical sources of isoflavonoids and benzophenones in Brazilian red propolis. **Molecules**, v. 25, n. 9, p. 2060, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules25092060>.

DAUGSCH, A.; MORAES, C. S.; FORT, P.; PARK, Y. K. Brazilian red propolis – chemical composition and botanical origin. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 5, n. 4, p. 435-441, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ecam/nem057>.

FERREIRA, J. M. *et al.* New propolis type from north-east Brazil: chemical composition, antioxidant activity and botanical origin. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 11, p. 3552-3558, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsfa.8210>.

FRANCHIN, M. *et al.* The use of Brazilian propolis for discovery and development of novel anti-inflammatory drugs. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v. 153, p. 49-55, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2017.06.050>.





FREITAS, M. C. D. *et al.* Biological activities of red propolis: a review. **Recent Patents on Endocrine, Metabolic & Immune Drug Discovery**, v. 11, n. 1, p. 3-12, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1872214812666180223120316>.

JUNG, Y. Y. *et al.* Kaempferide triggers apoptosis and paraptosis in pancreatic tumor cells by modulating the ROS production, SHP-1 expression, and the STAT3 pathway. **IUBMB Life**, v. 76, n. 9, p. 745-759, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/iub.2827>.

LÓPEZ, B. G.; SCHMIDT, E. M.; EBERLIN, M. N.; SAWAYA, A. C. Phytochemical markers of different types of red propolis. **Food Chemistry**, v. 146, p. 174-180, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.09.063>.

MATOS, V. R.; ALENCAR, S. M.; SANTOS, F. A. Pollen types and levels of total phenolic compounds in propolis produced by *Apis mellifera* L. (Apidae) in an area of the semiarid region of Bahia, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1, p. 407-418, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0001-376520142013-0109>.

MOISE, A. R.; BOBIS, O. *Baccharis dracunculifolia* and *Dalbergia ecastophyllum*, main plant sources for bioactive properties in green and Brazilian red propolis. **Plants**, v. 9, n. 11, p. 1619, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/plants9111619>.

NANI, B. D. *et al.* Isoflavonoids from Brazilian red propolis down-regulate the expression of cancer-related target proteins: a pharmacogenomic analysis. **Phytotherapy Research**, v. 32, n. 4, p. 750-754, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ptr.6016>.

NEGRI, G. *et al.* A highly complex stingless bee propolis: composition and influence of the period of collection. **JSFA Reports**, v. 2, n. 2, p. 64-80, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsf2.29>.

ORTRUD, M. B.; DUTRA, V. M. L.; JUSTO, R. L. Análise polínica de algumas amostras de própolis do Brasil meridional. **Ciência Rural**, v. 29, n. 4, p. 663-667, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84781999000400016>.

POPOVA, M.; TRUSHEVA, B.; BANKOVA, V. Propolis of stingless bees: a phytochemist's guide through the jungle of tropical biodiversity. **Phytomedicine**, v. 86, p. 153098, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.153098>.

REGUEIRA-NETO, M. D. S. *et al.* Antitrypanosomal, antileishmanial and cytotoxic activities of Brazilian red propolis and plant resin of *Dalbergia ecastophyllum* (L) Taub. **Food and Chemical Toxicology**, v. 119, p. 215-221, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.04.029>.

RUFATTO, L. C. *et al.* Red propolis: chemical composition and pharmacological activity. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 7, n. 7, p. 591-598, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.06.009>. Acesso em: 10 abr. 2026.





- SILVA, S. A. N. M. *et al.* Phytochemical and biological prospection of *Mimosa* genus plants extracts from Brazilian northeast. **Phytochemistry Letters**, v. 39, p. 173-181, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2020.08.010>. Acesso em: 2 maio 2026.
- SARTORI, A. A. *et al.* Effects of caatinga propolis from *Mimosa tenuiflora* and its constituents (santin, sakuranetin and kaempferide) on human immune cells. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 319, part 2, p. 117297, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117297>. Acesso em: 13 abr. 2026.
- SILVA, B. B. *et al.* Chemical composition and botanical origin of red propolis, a new type of Brazilian propolis. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 5, n. 3, p. 313-316, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ecam/nem059>.
- SILVA, N. I. S. *et al.* Green propolis extract derived from *Mimosa tenuiflora* as an additive in the diet of sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v. 57, n. 2, p. 67, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11250-025-04301-1>.
- SILVA, L. H. D. *et al.* Toxicological and chemoprevention studies of *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. stem, the botanical source of Brazilian red propolis. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 74, n. 5, p. 740-749, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jpp/rgac008>.
- REGUEIRA-NETO, M. S. *et al.* Comparative analysis of the antibacterial activity and HPLC phytochemical screening of the Brazilian red propolis and the resin of *Dalbergia ecastaphyllum*. **Chemistry & Biodiversity**, v. 16, n. 9, e1900344, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201900344>.
- SON, N. T. *et al.* Vasorelaxant activity of (2S)-sakuranetin and other flavonoids isolated from the green propolis of the Caatinga *Mimosa tenuiflora*. **Planta Medica**, v. 90, n. 6, p. 454-468, 2024a. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/a-2294-7042>.
- SON, N. T. *et al.* 3,3'-O-dimethylquercetin: a bi-functional vasodilator isolated from green propolis of the Caatinga *Mimosa tenuiflora*. **European Journal of Pharmacology**, v. 967, p. 176400, 2024b. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2024b.176400>.
- SOUZA, H. R.; CORRÊA, A. M. SILVA; CRUZ-BARROS, M. A. V.; ALBUQUERQUE, P. M. C. Espectro polínico da própolis de *Scaptotrigona* aff. *postica* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em Barra do Corda, MA, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 45, n. 3, p. 307-316, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201403663>. Acesso em: 21 abr. 2026.
- VIEIRA, A. L. S. *et al.* Evaluation of the chemical profile and antioxidant capacity of green, brown, and dark propolis. **Plants**, v. 12, n. 18, p. 3204, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/plants12183204>

