

COMO O MEL E PRÓPOLIS DE ABELHAS SEM FERRÃO PODEM ATUAR CONTRA FUNGOS PATOGÊNICOS?

Gabriel Elias Vasconcelos Gonçalves¹, Karen Oliveira Sousa¹, Stephanie Ferreira de Oliveira¹, Fernanda Prieto Bruckner², Marisa Cristina da Fonseca Casteluber², Marina Nogueira dos Santos Rodrigues²

¹Discente da Universidade Estadual Minas Gerais, Ibitiré, Brasil,
ogabrieleliascomercial@gmail.com

²Docente da Universidade Estadual Minas Gerais, Ibitiré, Brasil

Resumo: As abelhas sem ferrão desempenham importante papel ecológico e produzem substâncias com potencial biotecnológico, como mel e própolis. Diante do aumento das infecções fúngicas e da resistência a antifúngicos, este estudo avaliou a atividade antifúngica desses produtos frente a *Candida albicans*, *Trichophyton rubrum* e *Sporothrix schenckii*. Ensaios *in vitro* evidenciaram ação inibitória, reforçando seu potencial como fontes de compostos naturais.

Palavras-chave: Abelhas nativas; Fármacos naturais; Atividade antifúngica, medicação alternativa, meliponicultura.

INTRODUÇÃO

As abelhas são classificadas na ordem Hymenoptera, a qual também inclui vespas e formigas. Um aspecto marcante desse grupo é a estreita relação ecológica com plantas, sendo as abelhas especialmente dependentes do pólen como principal fonte de proteína em sua alimentação (Campana, Ribeiro de Souza e Hartfelder, 2023).

De acordo com Campana, Ribeiro & Hartfelder (2023), a família Apidae destaca-se como uma das mais diversas dentro da ordem, reunindo mais de 6 mil espécies. Essa família inclui as chamadas abelhas corbiculadas, que possuem estruturas especializadas, conhecidas como corbículas, adaptadas para o transporte de pólen. Além disso, essas abelhas estão organizadas em quatro tribos principais: Apini, Meliponini, Bombini e Euglossini, que apresentam diferenças comportamentais, morfológicas e ecológicas relevantes.

Os meliponíneos, também conhecidos como abelhas sem ferrão, estão agrupados na família Apidae e possuem um ferrão atrofiado, sendo assim, incapazes de ferocar (Silveira, Melo e Almeida, 2002). Também são conhecidas como “abelhas indígenas” ou “abelhas nativas” em virtude da criação pelos indígenas, realizada por muitos séculos (Rodrigues, 2005).

Essas abelhas são responsáveis por 30% a 80% das polinizações de plantas, de acordo com a floresta que habitam. Esse percentual permite dimensionar o prejuízo que o desaparecimento desses polinizadores poderia causar aos ecossistemas (Kerr, 2001). A eficiência deste grupo na polinização provavelmente está relacionada à dependência dos recursos florais desde a fase larval até a adulta (Bawa, 1990).

Meliponicultura é a atividade de criação racional de meliponíneos, ou seja, de abelhas sem ferrão, que consiste na montagem de espaços de conservação comumente chamados de meliponários (Nogueira Neto, 1997). Além de ter um grande potencial econômico (Dresch, 2021), tem um grande valor para a conscientização ambiental, conservação e podendo ser utilizada como um instrumento na educação (Silva, 2023).

Conceitualmente, o mel é um produto produzido por algumas espécies de abelhas a partir do néctar coletado das flores que elas visitam. Entretanto, ele vem se destacando por ser um suplemento alimentar que, ultimamente vêm recebendo um incremento no consumo comercial decorrente, principalmente, da comprovação científica de suas diversas propriedades benéficas à saúde (Allen, Molan & Reid, 1991).

Além do mel, as abelhas também produzem a própolis, substância resinosa utilizada na proteção e manutenção do ninho, conforme descrito por Budóia (2025). Historicamente, a própolis tem sido



amplamente empregada por diferentes civilizações devido às suas propriedades biológicas. Os egípcios, por exemplo, utilizavam-na no processo de embalsamamento em função de sua ação anti putrefativa. Na Grécia e em Roma antigas, era empregada como agente antisséptico e cicatrizante, enquanto os incas a utilizavam como antipirético. Já no século XVII, a própolis foi oficialmente incorporada às farmacopeias de Londres como um medicamento (Sforzin, Bankova, 2011).

Os relatos de infecções fúngicas eram escassos até metade do século XX (Palone, Silva e Vieira, 2013). Entretanto, segundo Berto (2018) a situação atualmente é totalmente diferente. Castelli, Derita, e López (2013) destacam que o atual conjunto de drogas antifúngicas não se mostra suficiente para suprir a demanda crescente devido ao aumento de infecções causadas por estes microrganismos. A resistência natural ou adquirida de algumas espécies frente aos antifúngicos é o fator de maior importância que, juntamente com os efeitos adversos e a toxicidade de alguns fármacos, reflete a carência na produção de novas drogas, bem como o aumento na pesquisa de outros compostos com melhores perfis microbiológicos (Carrillo-Muñoz, Giusiano, Ezkurra & Quindos, 2006).

As micoses causadas por agentes como *Sporothrix schenckii*, *Candida albicans* e *Trichophyton rubrum* representam um desafio significativo para a saúde pública devido à frequente demora no estabelecimento de um diagnóstico preciso. A identificação laboratorial desses patógenos baseia-se tradicionalmente na cultura fúngica, considerada o padrão-ouro, porém este método é limitado pelo crescimento lento dos microrganismos, o que pode retardar a intervenção terapêutica por semanas (UFOP, 2024). No caso da esporotricose, causada pelo complexo *S. schenckii*, a apresentação clínica pode ser confundida com outras patologias dermatológicas ou infecciosas, exigindo exames histopatológicos e micológicos específicos para a confirmação (UFOP, 2024). Paralelamente, infecções por *C. albicans* e dermatofitos como o *T. rubrum* frequentemente levam à auto medicação com corticóides tópicos, mascarando o quadro clínico — fenômeno conhecido como *tinea incognita* — e dificultando ainda mais a detecção precoce do agente etiológico (MSD MANUALS, 2024).

A consequência direta da morosidade diagnóstica é o atraso na administração do medicamento de escolha clínica, o que favorece a progressão da doença e o surgimento de cepas resistentes. Para o tratamento da esporotricose e de diversas dermatofitoses, o itraconazol permanece como a primeira linha terapêutica, enquanto infecções sistêmicas ou persistentes podem exigir o uso de terbinafina ou

fluconazol, dependendo da espécie isolada e do sítio de infecção (DIVE/SC, 2025). Entretanto, a exposição inadequada a antifúngicos antes da confirmação diagnóstica contribui para a seleção de variantes resistentes, especialmente em espécies de *Candida*, tornando o manejo clínico complexo e oneroso (JORNAL DA USP, 2022). Portanto, a implementação de técnicas moleculares e a capacitação laboratorial para o diagnóstico diferencial são fundamentais para assegurar que a terapia específica seja iniciada tempestivamente, mitigando danos ao paciente e controlando a disseminação desses patógenos no ambiente clínico e comunitário.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos antimicrobianos do mel *in natura* e da própolis produzidos por diferentes espécies de abelhas nativas sem ferrão sobre fungos patogênicos. Especificamente, busca-se avaliar, por meio de ensaios *in vitro*, a efetividade desses produtos como alternativas terapêuticas, bem como comparar suas atividades antifúngicas com tratamentos convencionais, como antifúngicos sintéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada uma visita ao Meliponário Santa Rosa, localizado no município de Matozinhos (MG), para a coleta de mel e própolis de abelhas nativas sem ferrão utilizados na pesquisa. Após a coleta, realizou-se o preparo das amostras de própolis, visando sua adequada utilização nos ensaios experimentais. A coleta foi conduzida com materiais previamente esterilizados em autoclave, abrangendo as seguintes espécies: Mandaguari-preta (*Scaptotrigona postica*), Mandaguari-amarela (*Scaptotrigona xanthotricha*), Tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*), Uruçu-amarela (*Melipona mondury*), Uruçu-amarela rufiventris (*Melipona rufiventris*), Borá (*Tetragona clavipes*), Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), Guaraipo (*Melipona bicolor*), Jataí (*Tetragonisca angustula*) e Mombucão (*Cephalotrigona capitata*). Ao todo, foram obtidas 12 amostras de mel e 8 de própolis. Paralelamente, foram preparados os estoques dos fungos a serem testados, incluindo *Candida albicans*, *Sporothrix schenckii* e *Trichophyton rubrum*.

Com as amostras e os microrganismos devidamente preparados, iniciaram-se os ensaios de difusão em disco (método Kirby-Bauer). Para isso, 100 µL da suspensão fúngica, previamente padronizada, foram inoculados em placas de Petri contendo meio sólido

apropriado, com espalhamento realizado por alça de Drigalsky. Discos de papel filtro (0,4 mm de diâmetro), confeccionados no laboratório, foram embebidos com 10 µL de mel ou própolis in natura sob capela de fluxo laminar e depositados sobre a superfície do meio inoculado. As placas foram incubadas a 37 °C por 24 horas, e as zonas de inibição foram mensuradas com paquímetro. Como controle positivo, foram utilizados antifúngicos de referência clínica: fluconazol (para *C. albicans*), terbinafina (para *T. rubrum*) e itraconazol (para *S. schenckii*). Essa etapa permitiu identificar, de forma comparativa, as amostras que apresentaram potencial antifúngico. Após essa etapa, procedeu-se à determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), realizada com *Candida albicans* e *Trichophyton rubrum* em placas de 96 poços. Em cada poço foi adicionado meio RPMI, seguido de diluição seriada dos extratos iniciando-se com 100 µL no primeiro poço. Os ensaios foram conduzidos em duplicata, incluindo poços controle (meio + extrato, sem fungo). Após incubação, a leitura foi realizada em espectrofotômetro, comparando-se os valores entre os poços teste e os controles, permitindo determinar a menor concentração capaz de inibir o crescimento fúngico, seguindo protocolos padronizados, com leitura dos resultados realizada em espectrofotômetro. Por fim, foi conduzido o teste de Concentração Fungicida Mínima (CFM), permitindo avaliar se as amostras apresentaram efeito fungicida ou fungistático, neste teste 100 µL dos poços sem crescimento aparente da etapa anterior foram semeados em placas contendo meio sólido, espalhados com alça de Drigalsky e incubados por 24 horas. Essa etapa possibilitou verificar se o extrato apresentou apenas efeito inibidor ou ação fungicida efetiva. A metodologia adotada, foi fundamentada em protocolos microbiológicos padronizados e amplamente reconhecidos na literatura científica, permitiu uma avaliação sistemática e comparativa da atividade antifúngica das amostras. A combinação dos testes de difusão em disco, CIM e CFM possibilitou não apenas identificar o potencial inibitório inicial, mas também quantificar a eficácia e determinar o perfil de ação dos extratos, contribuindo de forma consistente para o alcance dos objetivos propostos na pesquisa. Todos os ensaios foram realizados em triplicata sob condições assépticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa inicial, foi realizado o teste de difusão em disco (método de Kirby-Bauer). Frente ao fungo *Trichophyton rubrum*, três extratos de própolis apresentaram zonas de inibição, evidenciando atividade antifúngica: própolis de *Melipona mandury* (Uruçu Amarela), *Melipona quadrifasciata* (Mandaçaia) e *Melipona bicolor* (Guaraipo), com zonas de inibição médias de 0,91 cm, 0,56 cm e 0,51 cm, respectivamente.

Para *Candida albicans*, observaram-se zonas de inibição com média de 0,3 cm para o mel de *Scaptotrigona bipunctata* (Tubuna) e 0,25 cm para o própolis de *Melipona quadrifasciata*. Já para *Sporothrix schenckii*, não foram observados halos de inibição nas condições experimentais adotadas.



Figura 01 – Halo de inibição do mel de Tubuna 1 cm (*Scaptotrigona bipunctata*) contra *Candida albicans*.

As amostras que apresentaram formação de zonas de inibição foram selecionadas para a determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), definida como a menor concentração capaz de inibir visivelmente o crescimento microbiano, avaliada por leitura espectrofotométrica.

O ensaio contra *Trichophyton rubrum* foi conduzido utilizando duas placas de 96 poços. Na primeira placa, as fileiras A e B (colunas 1 a 10) foram preenchidas com diluições do extrato de própolis da abelha *Mandaçaia*, acrescidas de 100 µL da suspensão do microrganismo e meio RPMI, enquanto a fileira C (colunas 1 a 10) recebeu apenas as diluições do própolis em RPMI, sem inoculação, atuando como controle de esterilidade. As fileiras D e E (colunas 1 a 10) foram preenchidas com diluições do extrato de própolis da abelha *Guaraipo*, adicionadas de 100 µL do fungo e RPMI, sendo a fileira F (colunas 1 a 10) correspondente ao controle, contendo apenas as diluições do própolis em RPMI. Já as fileiras G e H (colunas 1 a 10) foram destinadas ao controle positivo, contendo diluições do antifúngico terbinafina, suspensão do microrganismo e RPMI. Na segunda placa, as fileiras A e B (colunas 1 a 10) foram preenchidas com diluições do extrato de própolis da abelha *Uruçu Amarela*, acrescidas de 100 µL do microrganismo e RPMI, enquanto a fileira C (colunas 1 a 10) atuou como controle, contendo apenas própolis em RPMI. A fileira D (colunas 1 a

10) foi utilizada como controle de crescimento, contendo meio RPMI e 100 µL de *T. rubrum*, e a fileira E (colunas 1 a 10) correspondeu ao controle negativo, contendo somente o meio RPMI.

De forma semelhante, o ensaio contra *Candida albicans* foi realizado utilizando duas placas de 96 poços. Na primeira placa, as fileiras A e B (colunas 1 a 10) foram preenchidas com diluições do mel de *Tubuna*, acrescidas de 100 µL da suspensão do microrganismo e meio RPMI. A fileira C (colunas 1 a 10) recebeu apenas as diluições do mel associadas ao RPMI, sem inoculação fúngica, atuando como controle de esterilidade. As fileiras D e E (colunas 1 a 10) foram preenchidas com diluições do extrato de própolis da abelha *Mandaçaia*, adicionadas de 100 µL do fungo e RPMI. A fileira F (colunas 1 a 10) continha somente as diluições do própolis em RPMI, também sem o microrganismo. Já as fileiras G e H (colunas 1 a 10) foram utilizadas para o controle positivo, contendo diluições de fluconazol, suspensão do microrganismo e RPMI. Na segunda placa, a fileira A (colunas 1 a 10) foi preenchida com RPMI acrescido de 100 µL de *C. albicans*, constituindo o controle de crescimento, enquanto a fileira B (colunas 1 a 10) continha apenas RPMI, atuando como controle negativo.

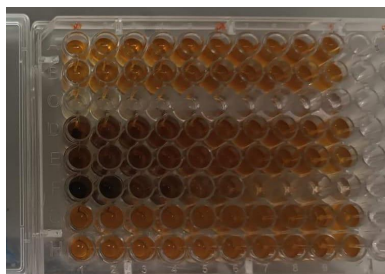


Figura 02 – Primeira placa de 96 poços, contendo mel de *Scaptotrigona bipunctata*, própolis de *Melipona quadrifasciata* e fluconazol frente a *Candida albicans*.

Nos testes de Concentração Fungicida Mínima (CFM), para *T. rubrum*, o própolis de *Mandaçaia* apresentou atividade inibitória na amostra integral e em diluições seriadas de 10^0 a 10^{-9} , evidenciando manutenção da atividade antifúngica mesmo após diluições sucessivas da amostra in natura.

Para *C. albicans*, o mel de *Tubuna* apresentou atividade fungicida até a diluição de 10^{-7} , evidenciada pela ausência de crescimento após subcultivo. A partir da diluição de 10^{-6} , observou-se atividade fungistática, caracterizada pela redução do crescimento. O própolis de *Mandaçaia* também apresentou efeito fungistático, especialmente nas diluições de 10^{-6} e 10^{-5} .

Para confirmação dos resultados, foram semeados 100 µL dos poços do CFM (testes de Concentração Fungicida Mínima) em placas de cultivo, seguidos de incubação por 24 horas, permitindo distinguir entre efeito fungistático e fungicida.

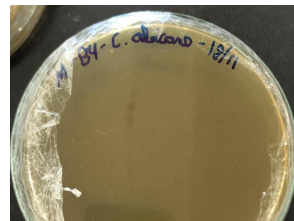


Figura 03 – Placa inoculada com a diluição 10^{-7} do mel de *Scaptotrigona bipunctata* frente a *Candida albicans* sem crescimento microbiano.

De modo geral, os resultados demonstram que os extratos de própolis das espécies *Uruçu Amarela*, *Mandaçaia* e *Guaraipo* apresentam atividade antifúngica frente a *T. rubrum*, enquanto o mel de *Tubuna* destacou-se pela atividade fungicida contra *C. albicans* em determinadas concentrações (Figura 1).

Esses achados estão de acordo com a literatura, que descreve o potencial antifúngico de produtos apícolas frente a microrganismos patogênicos (Borsato, 2013; Gonçalves, Filho e Menezes, 2005). No entanto, quando comparados aos resultados de Borsato (2013), às zonas de inibição observadas foram menores, indicando menor intensidade da atividade antifúngica. Ainda assim, os resultados e as conclusões apresentadas pela autora mostraram-se bastante semelhantes aos encontrados neste estudo, reforçando o potencial antimicrobiano dos méis de abelhas sem ferrão. De forma semelhante, Gonçalves *et al.* (2005) também relataram atividade antimicrobiana do mel de *Nannotrigona testaceicornis* contra tais microrganismos *E. coli*, *Proteus spp*, *P. aeruginosa*, *Staphylococcus spp* e *S. pyogenes*, sendo todas patogênicas, corroborando o potencial biológico desses produtos naturais.

Além disso, a aplicação dos testes de CIM e CFM permitiram uma avaliação mais detalhada das amostras, evidenciando tanto efeito fungistático quanto fungicida em diferentes concentrações. Nesse contexto, destacaram-se as concentrações de 10^{-9} a 10^{-7} do mel de abelha *Tubuna*, nas quais não foi observado crescimento de *Candida albicans*, indicando forte atividade antifúngica. Ademais, o própolis de *Mandaçaia* apresentou efeito fungistático frente a *Candida albicans* e *Trichophyton rubrum*, reforçando o potencial desses produtos apícolas como agentes no controle de fungos patogênicos.

CONCLUSÃO



Esse estudo contribuiu com a literatura ao demonstrar o potencial de produtos apícolas de abelhas sem ferrão como fontes promissoras de compostos antifúngicos, destacando a necessidade de estudos futuros para identificação dos metabólitos responsáveis por essa atividade.

Estudar compostos naturais que sejam capazes de matar fungos patogênicos *in vitro* é de suma importância devido aos poucos antifúngicos disponíveis para tratamento contra esses patógenos.

Fungos como *C. albicans*, *S. schenckii* e *T. rubum* ainda são causa de morte em vários países e no Brasil essas infecções tem diagnóstico lento, o que acarreta em casos graves de infecções muitas vezes sem controle pelos medicamentos de escolha clínica devido à resistência microbiana.

Os produtos apícolas de abelhas nativas sem ferrão apresentam potencial antifúngico relevante, ainda que variável entre espécies, tipos de amostra e microrganismos testados. No presente estudo, os extratos de própolis demonstraram maior destaque frente a *Trichophyton rubrum*, especialmente aqueles provenientes de Uruçu-amarela (*Melipona mondury*), Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) e Guaraipo (*Melipona bicolor*), evidenciando atividade inibitória no ensaio de difusão em disco.

Além disso, os testes de Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Fungicida Mínima (CFM) permitiram uma análise mais precisa, revelando que o própolis de Mandaçaia manteve atividade antifúngica mesmo após diluições sucessivas, enquanto o mel de Tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*) apresentou efeito fungicida significativo contra *Candida albicans* em determinadas concentrações, além de atividade fungistática em diluições mais elevadas.

Por outro lado, não foi observada atividade frente a *Sporothrix schenckii* nas condições experimentais adotadas, indicando que a eficácia desses produtos pode ser específica para determinados patógenos. De modo geral, embora as zonas médias de inibição tenham sido inferiores aos descritos em alguns estudos da literatura, os resultados confirmam o potencial biológico do mel e da própolis como fontes naturais de compostos antifúngicos.

Esse trabalho reforça a relevância dos produtos de abelhas sem ferrão como alternativas promissoras no desenvolvimento de novos agentes terapêuticos, destacando a necessidade de investigações futuras para identificação dos compostos ativos responsáveis pela atividade antimicrobiana e para ampliação dos estudos frente a diferentes microrganismos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) pelo suporte institucional e ao Programa de Apoio à Pesquisa (PAPq) pela concessão da bolsa que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho. Ao Laboratório LAMAP, pelo espaço, infraestrutura e apoio técnico fundamentais para a realização dos experimentos. Aos professores orientadores, pela dedicação, orientação e incentivo ao longo de toda a pesquisa. Aos colegas e voluntários do projeto, pela colaboração, troca de conhecimentos e apoio durante todas as etapas do estudo.

REFERÊNCIAS

- Allen, K. L.; Molan, P. C.; Reid, G. M. A survey of the antibacterial activity of some New Zealand honeys. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, v. 43, p. 817-822, 1991.
- Bawa, K. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 21, p. 399-422, 1990.
- Berto, C.; Wirth, F.; Barth, N.; Hermes, D. M. Bases da resistência antifúngica: uma revisão comentada. *Revista Uningá*, v. 55, n. 3, p. 52-71, 2018.
- Borsato, D. M.; Esmerino, L. A.; Farago, P. V.; Miguel, M. D.; Miguel, O. G. Atividade antimicrobiana de méis produzidos por meliponíneos nativos do Paraná (Brasil). *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 31, n. 1, p. 57-66, 2013.
- Budóia, M. Caracterização química dos voláteis em própolis de abelhas nativas. [s.n.], [s.l.], 2025.
- Campana, L.; Silva, L. D. R. S.; Hartfelder, K. A genética da organização social das abelhas. *Genética na Escola*, v. 18, n. 2, p. 90-99, 2023.
- Carrilo-Muñoz, A. J.; Giusiano, G.; Ezkurra, P. A.; Quindós, G. Antifungal agents: mode of action in yeast cells. *Revista Española de Quimioterapia*, v. 19, n. 2, p. 130-139, 2006.
- Castelli, M. V.; Derita, M. G.; López, S. N. Novel antifungal agents: a patent review (2013-present). *Expert Opinion on Therapeutic Patents*, [s.v.], [s.n.], [s.d.].
- DIVE/SC. Protocolo Estadual Esporotricose Humana e Animal. Santa Catarina: Diretoria de Vigilância Epidemiológica, 2025.
- Dresch, E. R. Caracterização inicial da meliponicultura no extremo oeste de Santa Catarina. Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2021.
- Gonçalves, A. L.; Alves Filho, A.; Menezes, H. Atividade antimicrobiana do mel da abelha nativa



- sem ferrão *Nannotrigona testaceicornis* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). Arquivos do Instituto Biológico, v. 72, n. 4, p. 455-459, 2005.
- Jornal da USP. OMS alerta para a dificuldade de tratamento contra doenças fúngicas. São Paulo: USP, 2022.
- Kerr, W. E.; Carvalho, G. A.; Silva, A. C.; Assis, M. D. G. P. D. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. Parcerias Estratégicas, Brasília, DF, v. 12, p. 20-41, 2001.
- MSD Manuals. Visão geral das dermatofitoses. Kenilworth: Merck Sharp & Dohme Corp., 2024.
- Nogueira Neto, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Editora Nogueirapis, São Paulo, 1997.
- Palone, M. R. T.; Silva, T. R.; Vieira, N. A. et al. Sequência de Robin e suas repercussões sobre a microbiota bucal: revisão de literatura. *Pediatrica Moderna*, v. 49, n. 11, p. 445-450, 2013.
- Rodrigues, A. S. Etnoconhecimento sobre abelhas sem ferrão: saberes e práticas dos índios Guarani M'Byá na Mata Atlântica. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, 2005.
- Sforcin, J. M.; Bankova, V. Propolis: is there a potential for the development of new drugs? *Journal of Ethnopharmacology*, v. 133, n. 2, p. 253-260, 2011.
- Silva, E. P. Meliponicultura: criação de abelhas sem ferrão. *Cadernos Macambira*, v. 9, n. 2, p. 25-26, 2023.
- Silveira, F. A.; Melo, G. A. R.; Almeida, E. A. B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Ministério do Meio Ambiente, Belo Horizonte, 2002.
- UFOP. Epidemiologia, diagnóstico e tratamento das infecções causadas por fungos do gênero *Sporothrix*. Ouro Preto: Biblioteca Digital de TCCs da UFOP, 2024.