DETECÇÃO DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO FRENTE A CEPAS BACTERIANAS DE ISOLADOS CLÍNICOS

Vitoria Parpinelli Miranda (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Luiz Ricardo Olchanheski (Orientador). E-mail: lrolchanheski@uem.br.
Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.

Ciências da Saúde, Microbiologia /Microbiologia Aplicada

Palavras-chave: Bactérias multirresistentes; Antimicrobianos; Abelhas nativas.

RESUMO

A resistência bacteriana aos antimicrobianos constitui um dos principais desafios para a saúde pública contemporânea, reforçando a busca por alternativas naturais com potencial antimicrobiano. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial antimicrobiano de méis produzidos por abelhas nativas sem ferrão frente a cepas bacterianas de importância clínica. Foram avaliadas amostras de mel de *Melipona mondury* (Uruçu), *Melipona quadrifasciata* (Mandaçaia) e *Scaptotrigona bipunctata* (Tubuna), nas concentrações de 100%, 50% e 25%, frente às cepas *Escherichia coli* ATCC 35213, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Shigella flexneri* ATCC 12022, *Pseudomonas aeruginosa* e *Micrococcus luteus*. Os resultados demonstraram que o mel de Tubuna apresentou o maior potencial antimicrobiano, inibindo entre 64 e 97% do crescimento bacteriano na concentração de 100% e mantendo atividade significativa já a partir de 25% para todas as cepas testadas. O mel de Mandaçaia apresentou efeito intermediário (38 a 72% de inibição a 100%), destacando-se especialmente frente a *P. aeruginosa* e *M. luteus*. Já o mel de Uruçu foi o menos eficaz e o mais variável, com inibição relevante restrita, em geral, à concentração de 100%. Esses resultados evidenciam que o potencial antimicrobiano dos méis de abelhas sem ferrão varia conforme a espécie produtora, sendo o mel de *S. bipunctata* (Tubuna) o que apresentou maior atividade frente às bactérias avaliadas.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a resistência antimicrobiana é um problema global de saúde pública do século XXI, associado ao aumento da população e ao uso indiscriminado de antimicrobianos. Estima-se que bactérias multirresistentes são responsáveis por aproximadamente 700.000 mortes anualmente. Dentre estas espécies, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, e *Pseudomonas aeruginosa* se destacam como algumas das principais responsáveis pelos óbitos (GRINN-GOFRON et al., 2025). Por esse motivo, pesquisas envolvendo antimicrobianos naturais se tornam relevantes na busca por alternativas de tratamento, considerando a capacidade dessas bactérias de desenvolver resistência aos antimicrobianos convencionais.

Dentre os produtos naturais estudados, o mel é caracterizado pelo seu elevado potencial antimicrobiano, além de possuir componentes físico-químicos nutricionais, como vitaminas, proteínas, minerais, que apresentam benefícios à saúde, além da sua capacidade antibacteriana. Estudos apontam que compostos presentes no mel, como o peróxido de hidrogênio (H□O□) apresentam potencial antimicrobiano por meio do estresse oxidativo, causando inibição bacteriana (BRUDZYNSKI, 2023), e podendo apresentar ação bacteriostática ou bactericida em isolados bacterianos de relevância clínica.

Esse estresse oxidativo também pode estar relacionado à presença de algumas proteínas com a capacidade antibacteriana, que contribuem para a ocorrência de danos oxidativos à parede celular da bactéria (GRINN-GOFRON et al., 2025). Com isso, e devido aos seus benefícios para a saúde, o mel se torna uma alternativa natural relevante para pesquisas relacionadas ao combate de bactérias multirresistentes. Entretanto, a maioria dos estudos sobre as propriedades antimicrobianas do mel é voltada para aqueles produzidos pela *Apis mellifera*. Já as abelhas nativas sem ferrão, por apresentarem maior diversidade de espécies e potencial para a produção de méis com diferentes características, ainda são pouco exploradas, evidenciando a necessidade de ampliar os estudos sobre seus potenciais antimicrobianos. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial antimicrobiano de méis produzidos por abelhas nativas sem ferrão frente a cepas bacterianas de importância clínica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparo das amostras de mel

Foram coletadas amostras de mel de três abelhas nativas sem ferrão, sendo elas *Melipona mondury* (Uruçu), *Melipona quadrifasciata* (Mandaçaia) e *Scaptotrigona bipunctata* (Tubuna). As amostras foram obtidas da Fazenda Experimental de Iguatemi – UEM (FEI-UEM), sendo coletados 10 mL de mel obtidos a partir de seringas estéreis e acondicionadas em tubos de 50 mL estéreis. O material foi enviado a temperatura ambiente até o Laboratório de Microbiologia Aplicada (UEM), e processado dentro de um período de 24 horas. As amostras de mel foram diluídas em concentrações de 50% e 25% em água destilada estéril, sendo posteriormente homogeneizadas em vórtex. As amostras foram mantidas a -20 °C até o início dos experimentos.

Cepas bacterianas

As cepas bacterianas utilizados neste ensaio foram: *Escherichia coli* ATCC 35213, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Shigella flexneri* ATCC 12022, *Pseudomonas aeruginosa* e *Micrococcus luteus*. Previamente aos ensaios, os isolados bacterianos foram crescidos em Ágar Mueller-Hinton (MH) para verificação de possíveis contaminações. Posteriormente, foi realizado um pré-inóculo a partir das cepas reativadas, sendo crescidas em Caldo Mueller-Hinton e incubadas a 150 rpm, durante 24 horas à 37 °C.

Avaliação da capacidade de antibiose do mel de abelhas nativas

O ensaio foi realizado em placas de 96 poços, adicionando-se 100 µL de Caldo MH e 100 µL de cada diluição de mel. Desta forma, foram utilizadas as concentrações de mel de 50%, 25% e 12.5%. O pré-inóculo foi diluído em solução salina estéril (NaCl 0,9%) até atingir a turbidez do tubo 0,5 da Escala de MacFarland. Foi adicionado 5 µL das suspensões bacterianas aos ensaios. Foram utilizados como controles: Controle positivo de crescimento bacteriano, obtido a partir do crescimento bacteriano em 100 µL de Caldo mH e 100 µL de salina; e controle de contaminação das amostras de mel, constituído de caldo MH e as amostras de mel utilizadas nos ensaios. As placas foram incubadas a 37 °C durante 24 horas. Após a incubação, o crescimento foi avaliado por espectrofotometria a 620 nm. As médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$). Os gráficos foram elaborados em Python (Matplotlib), com barras de erro representando o EPM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos ensaios experimentais (Fig. 1), o mel de Tubuna foi o mais eficaz, inibindo entre 64-97% do crescimento na concentração de 100%, porém, com atividade de antibiose significativa já na concentração de 25% para todas as cepas bacterianas avaliadas. O mel de Mandaçaia teve efeito intermediário (entre 38 e 72% de inibição na concentração de 100%), apresentando uma indicação de antibiose já na concentração de 50%. Já o mel de Uruçu foi o menos efetivo e mais variável, com inibição inferior a 8% frente a *P. aeruginosa* e *M. luteus*, e taxas de inibição não significativas nas concentrações de 25 e 50% frente a *S. aureus* e *S. flexneri*, tornando-se inibitório apenas na concentração 100% frente às Gram-negativas entéricas (*E. coli* e *S. flexneri*).

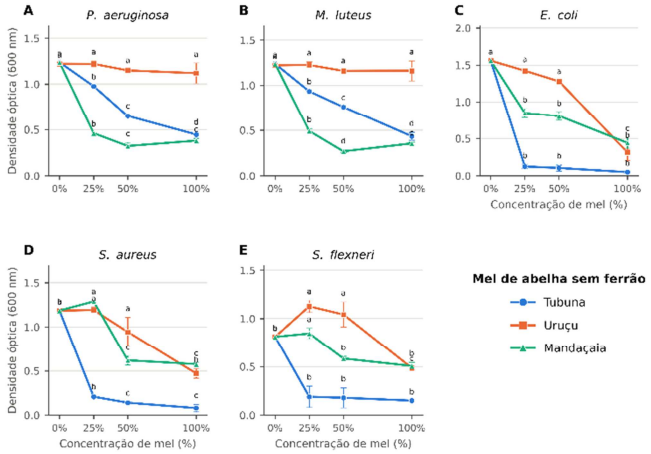


Figura 1: Crescimento de (A) *P. aeruginosa*, (B) *M. luteus*, (C) *E. coli*, (D) *S. aureus* e (E) *S. flexneri* conforme a concentração de mel de Tubuna, Uruçu e Mandaçaia.0% = controle sem mel. Letras distintas indicam diferença entre concentrações dentro do mesmo mel (Scott-Knott, $p < 0,05$).

A capacidade de inibição de crescimento para as cepas *E. coli* e *S. aureus* (Fig. 1C e D) foi evidenciada para todos os méis avaliados. A metanálise de Cabezas-Mera et al. (2024) reportou CIM de ~15-16% para *S. aureus* e *E. coli* em

méis de Meliponini, compatível com a inibição já perceptível a 25% pelos méis mais ativos. A atividade tem sido atribuída sobretudo a compostos não peroxídicos (fenólicos e flavonoides), consistente com o padrão gradual, dose-dependente, aqui observado. Adicionalmente, o mel relacionado a espécie *S. bipunctata* (Tubuna) foi o que apresentou maior potencial de antibiose frente às cepas avaliadas. Essa capacidade de inibição pode ser explicada por uma combinação de características físico-químicas naturais e pela presença de compostos fitoquímicos ativos como alta osmolaridade, acidez, elevados níveis de peróxido de hidrogênio, bem como a presença de fitoquímicos como flavonóides e compostos fenólicos (Silveira et al., 2024).

CONCLUSÕES

Diante dessa análise, o mel da espécie Tubuna apresentou maior desempenho inibitório geral. Já o mel da espécie Mandaçaia apresentou melhor potencial apenas frente a *Pseudomonas aeruginosa* e *Micrococcus luteus*. A Uruçu também apresentou atividade antimicrobiana, porém de forma mais variável entre as concentrações.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pelo apoio e financiamento no Programa Institucional de Bolsas (PIBIC).

REFERÊNCIAS

GRINN-GOFRON, A. et al. Antimicrobial Potential of Bee-Derived Products: Insights into Honey, Propolis and Bee Venom. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40872290/. Acesso em: 14 ago. 2026.

BRUDZYNSKI, K. (2023). Unexpected Value of Honey Color for Prediction of a Non-Enzymatic H2O2 Production and Honey Antibacterial Activity: A Perspective. Metabolites, 13(4), 526. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10141347/. Acesso em: 13 ago. 2026.

CABEZAS-MERA, F. et al. (2024). Antimicrobial activity of stingless bee honey (Tribe: Meliponini) on clinical and foodborne pathogens: A systematic review and meta-analysis. Food Frontiers, 5(3), 964–993. Acesso em: 26 ago. 2026.

DE SOUSA SILVEIRA, Z. et al. (2024). Chemistry & Biodiversity, 21, e202301962. DOI: https://doi.org/10.1002/cbdv.202301962. Acesso em: 26 ago. 2026.