

Alimento da Vida: Aplicações Farmacêuticas do Mel

DOI: 10.5281/zenodo.14768439

Paulo Resende Neto^{a*}

This article aims to present a comprehensive overview of various articles that explore honey and the study of its biological and pharmacological properties. This natural product, with a composition rich in bioactive compounds such as phenols, organic acids, enzymes and minerals, stands out not only in the food sector, but also in the medicinal field. Its application in therapeutic formulations demonstrates its versatility and the benefits it offers to society.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma resenha abrangente de diversos artigos que exploram o mel e estudos relacionados às suas propriedades biológicas e farmacológicas. Este produto natural, com composição rica em compostos bioativos como fenóis, ácidos orgânicos, enzimas e minerais, destaca-se não apenas no setor alimentício, mas também no campo medicinal. Sua aplicação em formulações terapêuticas demonstra sua versatilidade e os benefícios que oferece à sociedade.

^aUniversidade de Brasília (UnB). Campus Darcy Ribeiro. Instituto de Química (IQ/UnB).

*E-mail: pauloresendeneto15@hotmail.com

Palavras-chave: Mel; química; aplicação; doce; vitaminas.

Recebido em 27 de dezembro de 2024,

Aprovado em 08 de janeiro de 2025,

Publicado em 31 de janeiro de 2025.

Introdução

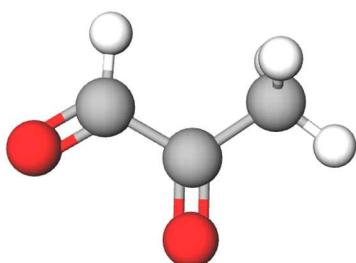
Uma variedade de estudos publicados ao longo dos últimos anos tem se concentrado na extração e identificação dos componentes constituintes do mel, com o objetivo de investigar seus possíveis benefícios para saúde. A intenção é correlacionar a composição química do mel com suas propriedades medicinais, tais como atividade biomedicinal, potencial antioxidante e propriedades anticancerígenas. Essa abordagem busca associar tais benefícios à seleção de tipos específicos de mel, isto é, se são compostos fenólicos ou aromáticos, e os minerais presentes em sua composição.¹

O mel, por sua vez, trata-se de um produto natural constituído principalmente por açúcares, além de uma ampla variedade de elementos, como enzimas, aminoácidos, carotenoides, vitaminas, minerais e substâncias aromáticas, totalizando cerca de 200 componentes.² A composição deste notável produto natural, tal como a sua coloração, fragrância e paladar são influência direta de uma gama de variáveis externas durante seu processo de produção. Isso ocorre porque as abelhas produzem essa substância doce a partir do néctar floral, que, ao ser coletado, é combinado com substâncias específicas de seus próprios organismos. Dessa forma, o mel pode resultar de uma diversidade de néctares provenientes de distintas flores.³

Composto por cerca de 200 componentes, o mel contém elementos capazes de exercer diversas atividades biológicas e farmacológicas, incluindo efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, antimicrobianos, anti-hipertensivos e até hipoglicêmicos. Devido à presença destes compostos bioativos e suas propriedades físico-químicas únicas, o mel tem se destacado ao longo da história tanto como medicamento quanto como alimento. Sendo assim, o mel puro tem sido amplamente estudado para aplicação à fins terapêuticos, levando pesquisadores a incorporá-lo em diversas formulações, como em hidrogéis, pomadas e pastilhas.⁴

Os efeitos benéficos do mel abrangem diversos sistemas fisiológicos, como o cardiovascular, nervoso, respiratório e gastrointestinal. Estes benefícios são atribuídos à elevada osmolaridade desta matéria prima, à sua acidez, com pH entre 3 e 5, e à sua capacidade de gerar peróxido de hidrogênio e óxido nítrico em contato com a água. Além destes benefícios, a presença de fatores que inibem o desenvolvimento microbiano, como o metilgioxal (MG), os quais, em conjunto, exercem atividades antimicrobianas e antioxidantes. Os compostos fenólicos, ácidos orgânicos, nutrientes e enzimas presentes no produto também demonstram potencial atividade anticancerígena, antiparasitária e antidiabética.⁴

Figura 1. Estrutura química do Metilgioxal. Feito pelo autor no software *MolView*.



Os trabalhos referenciados propõem um diálogo em torno das características químicas que compõem o mel e a sua capacidade medicinal. Fornecendo parâmetros de identificação dos componentes presentes neste alimento.

Metodologia

A elaboração e escrita deste artigo compila informações de artigos disponibilizados em plataformas como a *Web of Science*, *ScienceDirect* por meio do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que graças à Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) permite o acesso gratuito a conteúdos assinados para estudantes de comunidades federadas, como a Universidade de Brasília (UnB), por meio do login com e-mail institucional. Além de também conter artigos encontrados conforme o auxílio do Google Scholar. O conteúdo apresentado no artigo foi obtido através das seguintes palavras-chave: “Mel”, “Química” e “Farmacologia”.

Resultados e discussão

O mel, como supracitado, pode ser utilizado na formulação de hidrogéis por meio da adição de agentes adequados, com ou sem a necessidade de outros componentes suporte. Nessa reação, o mel é misturado com emolientes naturais, como propilenoglicol, a lanolina e outras diversas ceras vegetais. Em um estudo, o produto obtido a partir desta reação, denominado *MedihoneyTM*, demonstrou resultados promissores, evidenciando que o tratamento com gel a base de mel reduziu significativamente o tamanho da ferida, a dor e o odor característico, o que sugere uma diminuição da biocarga das lesões, medida da presença de microrganismos viáveis em uma superfície da lesão,⁵ favorecendo o processo de cicatrização.⁴

Atualmente, existem apenas duas pomadas no comércio à base de mel disponíveis para uso humano e animal, ambos contendo mel Manuka, originário da Nova Zelândia. Um dos produtos, denominado *Medihoney Barrier CreamTM*, possui em sua formulação 30% de mel, sendo aplicado diretamente sobre a pele saudável ou em feridas. Segundo o fabricante, o creme auxilia na manutenção da umidade e do pH da pele, além de atuar como uma barreira defensiva eficaz, prevenindo o surgimento de lesões cutâneas.⁴

As pastilhas à base de mel, por sua vez, possuem um número maior de produtores. Na França, por exemplo, há fabricantes que produzem pastilhas contendo mel e própolis, compostas por 35% de mel e 8% de extrato de própolis. Esses produtos são amplamente divulgados como auxiliares no tratamento de problemas respiratórios.⁴

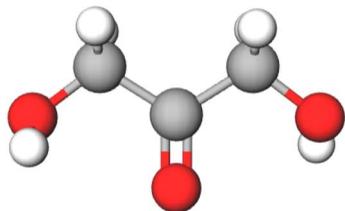
Devido à sua ampla demanda global, aliada à disponibilidade limitada e aos seus elevados preços, o mel tornou-se uma das iguarias mais alvo de adulterações.² Em grande parte dos casos, essas adulterações ocorrem pela adição de adoçantes de baixo custo, como açúcar de cana, açúcar de beterraba refinado e xarope de milho rico em frutose (HFCS).⁶ Nesse contexto, o controle de qualidade, que correlaciona a composição do mel com sua procedência, tem se mostrado uma ferramenta essencial para garantir a autenticidade do produto.¹ Isto é, a legislação voltada à regulamentação do comércio e da produção do mel busca estabelecer diretrizes que promovam transparência nos processos de desenvolvimento, assegurem um padrão mínimo de qualidade e protejam o consumidor.²

O metilgioxal (MGO), presente em muitas formulações destes produtos, demonstrou ser um dos principais responsáveis por sua atividade antibacteriana. Essa molécula é derivada da di-hidroxiacetona (DHA), a qual é encontrada no pólen e no néctar coletados pelas abelhas de diversas espécies de *Leptospermum*. Estudos destacam a importância do MGO devido à sua forte interação com as condições naturais do mel, como o pH baixo e a alta osmolaridade, características que potencializam suas propriedades antimicrobianas.⁴

O metilgioxal é um composto dicarbonílico altamente reativo, produzido durante a glicólise e a sua autoxidação. O MGO interage com aminoácidos para formar produtos de glicação avançada (AGEs), que estão associados a diversas complicações de doenças crônicas, como a

diabetes. Devido à sua elevada reatividade, este composto pode modificar proteínas, lipídios e ácidos nucleicos. Além de inibir o crescimento de certos microrganismos, sendo assim investigado por suas propriedades antimicrobianas, especialmente em formulações tópicas e no desenvolvimento de novos agentes terapêuticos.^{7,8}

Figura 2. Estrutura química da di-hidroxiacetona. Feito pelo autor no software *MolView*.



Conclusões

O mel é um produto de grande relevância tanto no setor alimentício quanto no contexto da saúde e da medicina, devido à sua composição química complexa e às propriedades biológicas e farmacológicas amplamente estudadas. Os compostos bioativos presentes no mel, como fenóis, enzimas, ácidos orgânicos e minerais, são determinantes para suas atividades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias e anticancerígenas, destacando seu significativo potencial terapêutico.

A aplicação do mel na formulação de produtos como hidrogéis, pomadas e pastilhas evidenciam sua versatilidade no campo farmacêutico. Exemplos como o *MedihoneyTM* e o *Medihoney Barrier CreamTM* comprovam a eficácia do mel no tratamento de feridas, na proteção contra lesões na pele e no auxílio ao processo de cicatrização. Além disso, as pastilhas à base de mel e própolis têm se destacado no alívio de problemas respiratórios, ampliando ainda mais suas aplicações terapêuticas.

Entretanto, apesar de seus inúmeros benefícios, o mel enfrenta desafios significativos relacionados à adulteração no mercado. A adição de adoçantes de baixo custo compromete sua qualidade e autenticidade, tornando o controle rigoroso e a regulamentação essenciais. Estudos que correlacionam a composição química do mel com sua procedência são fundamentais para assegurar um padrão

mínimo de qualidade e garantir sua segurança, especialmente quando o produto é destinado à saúde humana. Dessa forma, proteger a integridade do mel beneficia não apenas os consumidores, mas também os produtores comprometidos com a excelência desse produto.

Contribuições por Autor

A resenha sobre o artigo em referência e a inclusão de detalhes obtidos por artigos auxiliares são de Paulo Resende Neto.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesses.

Agradecimentos

Ao grupo PET-Química/IQ/UnB, à Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SeSU/MEC) e ao Decanato de Ensino de Graduação (DEG/UnB) pelo apoio ao Programa de Educação Tutorial pela bolsa concedida. Ao Instituto de Química (IQ/UnB) e à Universidade de Brasília pelo suporte e espaço fornecidos.

Notas e referências

- 1 S. Valverde, A. M. Ares, J. Stephen Elmore and J. Bernal, Recent trends in the analysis of honey constituents, *Food Chemistry*, 2022, **387**, 132920.
- 2 P. M. Da Silva, C. Gauche, L. V. Gonzaga, A. C. O. Costa and R. Fett, Honey: Chemical composition, stability and authenticity, *Food Chemistry*, 2016, **196**, 309–323.
- 3 R. Balkanska, K. Stefanova and R. Stoikova – Grigorova, Main honey botanical components and techniques for identification: a review, *Journal of Apicultural Research*, 2020, **59**, 852–861.
- 4 M. L. Hossain, L. Y. Lim, K. Hammer, D. Hettilarachchi and C. Locher, Honey-Based Medicinal Formulations: A Critical Review, *Applied Sciences*, 2021, **11**, 5159.
- 5 Testes de biocarga, <https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/applications/microbiological-testing/bioburden-testing>, (accessed December 19, 2024).

- 6 A. Puścion-Jakubik, M. H. Borawska and K. Socha, Modern Methods for Assessing the Quality of Bee Honey and Botanical Origin Identification, *Foods*, 2020, **9**, 1028.
- 7 J. H. P. Barbosa, S. L. Oliveira and L. T. E. Seara, O papel dos produtos finais da glicação avançada (AGEs) no desencadeamento das complicações vasculares do diabetes, *Arq Bras Endocrinol Metab*, 2008, **52**, 940–950.
- 8 A. Sartori and E. J. H. Bechara, Metilglioal: uma toxina endógena?, *Quím. Nova*, 2010, **33**, 2193–2201.