

Explorando o mel

DOI: 10.5281/zenodo.8437144

Thiago Pereira de Lucena*

In the course of this review, we'll explore the unexpected and beneficial properties from a day-to-day product, the bee honey. We'll discover how this natural product can resist degradation for long periods of time without rotting or getting contaminated by pathogens. Allied to the comprehension of the health benefits it can provide to the human body.

Abordaremos as diversas qualidades e propriedades de um produto rotineiro, o mel. Compreender as razões que permitem que esse melaço se preserve por um período de tempo tão extenso, sem se contaminar e apodrecer. Aliado ao aprofundamento em seus benefícios à saúde humana e suas características intrínsecas que tornam o produto em um alimento completo e complexo.

Universidade de Brasília - UnB. Campus Darcy Ribeiro - Instituto de Química.

*E-mail: thiago.lucena31@gmail.com

Recebido em 31 de agosto de 2023.

Aceito em 30 de setembro de 2023,

Publicado em 31 de outubro de 2023.

Introdução

O mel é algo cotidiano em nossas vidas, presente na maioria das casas brasileiras, possuindo uma enorme importância cultural para diversos países. Antes da popularização do açúcar produzido a partir da cana de açúcar e da beterraba, o mel era o principal adoçante utilizado e, antes do desenvolvimento da medicina moderna e suas aplicações, as propriedades medicinais deste alimento já eram exploradas no Antigo Egito.

Logo, este alimento incrível possui a função de adoçar o chá da tarde, auxiliar na recuperação da garganta após alguma infecção, acalmar a pele irritada, estimular a recuperação dos efeitos adversos da embriaguez, entre outras aplicações.

Com isso em mente, faz-se necessário entendermos de maneira aprofundada o motivo que permite esse alimento extraordinário nos trazer tantos benefícios e possuir um “tempo de vida” aparentemente infinito.

Metodologia

Com a intenção de escrever a presente resenha, utilizei a plataforma portal de periódicos CAPES, e a partir do benefício disponibilizado aos estudantes universitários da UnB, o acesso da Comunidade Acadêmica Federada (acesso CAFE), provida pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), e efetuei a pesquisa bibliográfica a partir das bases de dados *Web of Science*, *Elsevier* e *PubMed*.

Afinal, o que é o mel? Inicialmente, é preciso compreender que o mel é uma solução supersaturada de açúcares, que apresenta

enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, carotenóides e substâncias aromáticas.²

Porém, os principais elementos são os diferentes açúcares presentes, com cerca de 75% do mel sendo composto por monossacarídeos (frutose e glicose), 10% - 15% por dissacarídeos (sacarose e maltose) e o restante de outras espécies de açúcares. Essas porcentagens são afetadas por diversos fatores, como: a espécie da abelha, a espécie de flor, a região geográfica, o clima da região, as condições de extração, as condições de processamento e as condições de armazenamento.²

É factual a existência de diversas variáveis na produção do mel, entretanto, é possível apontar uma composição em comum de grande parte dos produtos disponíveis, explicitada na Figura 1.

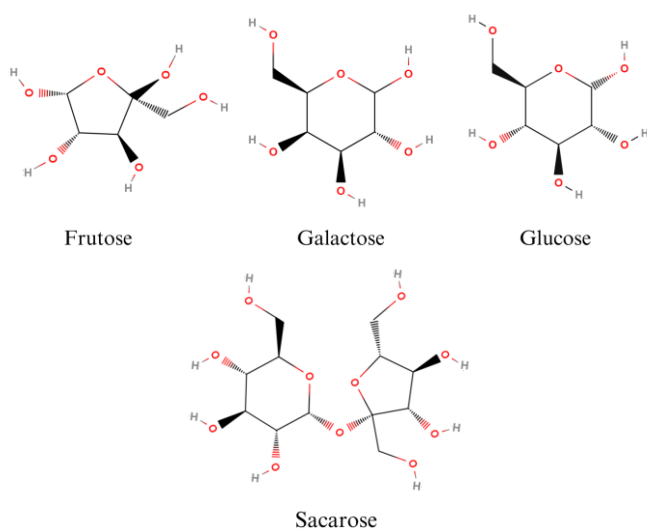
Figura 1. Composição química dos tipos mais comuns de mel consumidos. Imagem adaptada pelo autor da resenha.¹

Componente	Quantidade em 100 mg de Mel
Água	16.9 - 18 g
Carboidratos (total)	64.9 - 73.1 g
Frutose	35.6 - 41.8 g
Glucose	25.4 - 28.1 g
Maltose	1.8 - 2.7 g
Sacarose	0.23 - 1.21 g
Proteínas, vitaminas, aminoácidos e minerais	0.50 - 1 g

O néctar que dá origem ao mel varia de flor para flor, mas de uma forma geral é uma solução aquosa constituída de açúcares, aminoácidos, proteínas, lipídios, minerais e outros componentes. A partir da ingestão dessa solução por uma abelha operária, o néctar é encaminhado à vesícula melífera presente nas abelhas, para o processamento do mel, que então recebe secreções da glândula faríngea, que possuem enzimas com a função de catalisar os polissacarídeos nos monossacarídeos comumente presentes majoritariamente no mel.³

Após o início do processo, a abelha operária retorna à colmeia e excreta a solução para as abelhas presentes na colmeia, que então irão ingerir e excretar continuamente a solução, por cerca de 20 minutos, para aumentar a concentração das enzimas transformadoras no mel, as moléculas envolvidas nessa transição podem ser observadas na Figura 2. Com a finalização desta sequência pela abelha, o mel é assentado dentro dos favos de mel para que ocorra a evaporação da água em excesso, processo este que é acelerado pela vibração das asas das abelhas que habitam a colméia.³

Figura 2. Estrutura química de monossacarídeos e da Sacarose. Imagem adaptada pelo autor da resenha.³



A transformação do néctar em mel é baseada na conversão da sacarose (dissacarídeo) principalmente em glucose (também conhecida como glicose) e frutose, além da evaporação da água presente previamente na solução. Esta evaporação já nos auxilia a compreender o motivo do mel possuir características que permitem que ele se perpetue por tanto tempo.³

O mel possui menos de 20% de água em sua composição, sendo uma de suas características mais importantes a sua baixa

umidade.² Para ilustrar essa baixa concentração de água, podemos utilizar do conceito de atividade da água (A_w), que se define na relação entre a pressão do vapor da água na amostra e a pressão do vapor de água pura à mesma temperatura.³

Essa escala varia de 0 até 1 e é extremamente importante na indústria de alimentos. Na análise do mel, ela é relevante, uma vez que grande parte de fungos e bactérias se instalam em alimentos que possuem um $A_w > 0.75$, enquanto o mel possui uma atividade da água de 0.6. Como o A_w do mel é tão diminuto, quando esses microorganismos tentam se fixar no mel, perderão água para o alimento até ressecarem.³

Ademais, devido a sua baixa atividade da água, que é menor que a do ar, o mel é um alimento higroscópico, ou seja, em contato com o ar ambiente, ele irá absorver a água da atmosfera e isso prejudicará sua ação antibacteriana.³

Por esse motivo é essencial que as condições de extração, de processamento e de armazenamento sejam bem reguladas, uma vez que caso não sejam cumpridas as normas corretas, além da perda das propriedades que o baixo nível de atividade da água proporciona, ocorrerá a produção de pentoses (furfural) e hexoses (5-hidroximetilfurfural(5-HMF)) os quais são utilizados para averiguar a qualidade do mel, indicando se o produto foi exposto a temperaturas elevadas ou um longo período de armazenamento.^{2,3}

Além disso, esse composto, possui um pH ácido, entre 3.2 e 4.5 naturalmente. Esse fato auxilia na proteção do mel contra microorganismos, que possuem a preferência por meios de um pH próximo à 7.2 e 7.4.²

Outra característica extremamente importante do mel, é seu papel antioxidante no corpo humano. Uma vez que, em função da acentuação da exposição humana à poluição, aos raios ultravioleta e ao estresse físico, que geram oxidantes de forma exógena, cresce cada dia mais no Brasil os efeitos negativos do estresse oxidativo, gerando uma preocupação adicional da sociedade com alimentos que apresentem características antioxidantes. Porém, por que isso é importante para a saúde humana?¹

O estresse oxidativo ocorre quando existe um desequilíbrio entre a produção de radicais livres e o de agentes antioxidantes no corpo. Outrossim, esse fenômeno não se apresenta apenas em momentos de estresse (como em atividades físicas), também naturalmente no corpo, a partir da respiração celular nas mitocôndrias, por exemplo.¹

Por consequência, os radicais livres que não foram estabilizados pelos agentes antioxidantes, atuam em diversas células vitais ao corpo, podendo desencadear câncer, desordens metabólicas, disfunções cardiovasculares e estimular o envelhecimento. Portanto, a ingestão de antioxidantes, presentes no mel, auxilia na redução do estresse oxidativo e resulta na proteção das funções do corpo.¹

Essa grande atuação antioxidante do mel é graças aos compostos da classe dos polifenóis (apresentam vários grupos fenóis em sua estrutura), que são ainda diferenciados entre os flavonoides e ácidos fenólicos. Esses compostos fenólicos estabilizam radicais livres disponibilizando os hidrogênios dos seus grupos hidroxila (OH) para ligação, gerando compostos mais estáveis e menos tóxicos.¹

Resultados e discussão

Essas características apresentadas, justificam o enorme tempo de vida que o mel possui, impedindo o apodrecimento por microorganismos danosos. Contanto que o produto seja manuseado com o devido cuidado, de forma a preservar as propriedades naturais do alimento.

Nesse sentido, o mel também traz enormes benefícios à saúde humana, contendo propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobiana, antiviral, anticâncer, ações antidiabéticas, efeito protetor no sistema cardiovascular, entre outros.¹

Aliás, os benefícios à saúde do mel não se encerram por aí, outra propriedade do alimento que recentemente vem impactando muitas vidas é o seu perfil antidiabético, tanto para a diabetes mellitus do tipo 1, quanto para a diabetes mellitus do tipo 2.¹

Em diversos estudos sobre o efeito do mel na diabetes, tanto experimentações *in vitro*, análises com ratos e coelhos e análises clínicas com pacientes com e sem a comorbidade, foi evidenciado que diferentemente de outros adoçantes, a ingestão de mel reduziu a concentração de glicose nas vias intravenosas. Fato que acredita-se estar relacionado com as características antioxidantes do mel.¹

O alimento também apresenta uma função protetora extremamente acentuada, atuando no sistema cardiovascular: diminuindo a atividade das plaquetas, reduzindo a formação de barreiras ateroscleróticas, acúmulos de gordura nas paredes das artérias, que podem resultar em problemas cardíacos, na prevenção da oxidação do colesterol LDL (*low-density*

lipoproteinn ou lipoproteína de baixa densidade), popularmente chamado de colesterol ruim, e melhorando a vasodilatação das artérias coronárias.¹

No sistema nervoso, os polifenóis presentes no mel possuem papel de destaque, dirimindo diversas patologias desenvolvidas pelo envelhecimento, além de manifestar características anti-hipnóticas (compostos que impedem o sono), ansiolíticas (compostos calmantes e tranquilizantes, são utilizados no tratamento de ansiedade e tensão), anticonvulsivantes (compostos que auxiliam no tratamento e prevenção de crises convulsivas e epiléticas) e antinociceptivos (compostos que reduzem a percepção e transmissão de estímulos que causam dor).¹

Já no sistema respiratório, um dos principais efeitos do mel é a redução da inflamação das vias aéreas inferiores, o que permite a atenuação da asma em indivíduos que a possuem. Além de demonstrar que, em conjunto com os medicamentos corretos para a patologia, foi possível reduzir a crise alérgica à poeira, conhecida popularmente como rinite, por até um mês após o término do tratamento.¹

E finalmente, o mel também traz benefícios ao sistema gastrointestinal, com uma atuação extensiva contra o excesso da bactéria causadora de úlceras e gastrite e um papel interessante no tratamento da gastroenterite infantil, com uma diminuição na diarreia dos pacientes, sendo útil para a reidratação pós-cirurgia.¹

Conclusões

Em vista do conteúdo que foi apresentado, é possível compreender as propriedades que permitem que o mel se preserve por tanto tempo, abrindo espaço para uma maior pesquisa sobre a possível aplicação desses mecanismos em outros produtos. Ademais, observar que o mel possui características promissoras para o consumo humano, trazendo benefícios para o corpo, para a mente e para o paladar, podendo ser considerado um adicional à dieta excepcional, para aqueles que possuem o objetivo de aprimorar sua saúde e qualidade de vida.

Contribuições por Autor

A resenha sobre o artigo em referência e a inclusão de algumas observações são de Thiago Pereira de Lucena.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesses.

Agradecimentos

A finalização dessa resenha só foi possível pelo apoio oferecido pelo Instituto de Química, a Universidade de Brasília, o Ministério da Educação (MEC), o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

Notas e referências

- 1 D. Cianciosi, T. Y. Forbes-Hernández, S. Afrin, M. Gasparri, P. Reboledo-Rodriguez, P. P. Manna, J. Zhang, L. B. Lamas, S. M. Flórez, P. A. Toyos, J. L. Quiles, F. Giampieri and M. Battino, Phenolic compounds in honey and their associated health benefits: A review, *Molecules*, 2018, **23**, 1–20.
- 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 D. W. Ball, The Chemical Composition of Honey, *J. Chem. Educ.*, 2007, **84**, 1643.
- 4 V. R. Sales, P. Azevedo, M. I. Zucchi and R. C. F. Nocelli, A systematic review of research conducted by pioneer groups in ecotoxicological studies with bees in Brazil: advances and perspectives, *Environ Sci Pollut. Res*, 2022, **29**, 62711–62732.
- 5 *Beekeeping in the United States: agriculture handbook number 335*. Washington. D.C: Science And Education Administration, 335th edn., 2000.