

# MANUAL TÉCNICO

## Avaliação da Qualidade do Mel



VANESSA DE ANDRADE ROYO  
CLARICE AVELAR ALMEIDA  
MARIA CLARA FERREIRA SANTOS  
PEDRO HENRIQUE FONSECA VELOSO  
DARIO ALVES DE OLIVEIRA  
AFRÂNIO FARIAS DE MELO JÚNIOR  
MURILO MALVEIRA BRANDÃO  
ELYTANIA VEIGA MENEZES

PPGB - PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA  
UNIMONTES

## **Universidade Estadual de Montes Claros** **Programa de Pós Graduação em Biotecnologia**

### Organizadores

Laboratório de Produtos Naturais

Clarice Avelar Almeida  
Maria Clara Ferreira Santos  
Pedro Henrique Fonseca Veloso

Laboratório de Bioprospecção  
e Recursos Genéticos

Afrânio Farias de Melo Júnior  
Dario Alves de Oliveira  
Elytania Veiga Menezes  
Murilo Malveira Brandão

Professora Responsável

Vanessa de Andrade Royo

Apoio



Montes Claros  
2020

R892 Royo, Vanessa de Andrade, 1975 –  
Manual técnico: Avaliação da qualidade do mel / Vanessa  
Royo; Clarice Almeida; Maria Clara Santos; Pedro Henrique  
Veloso; Dario Oliveira; Afrânio de Melo-Júnior; Murilo  
Brandão; Elytania Menezes – 1. ed. – Montes Claros, Edição  
Independente, 2020.  
11,885 KB PDF.  
Inclui Bibliografia.  
ISBN: 978-65-00-05874-1  
1. Introdução. 2. Testes de adulteração.  
I. Título

CDD 540

CDU 542

# Sumário

## INTRODUÇÃO

A HISTÓRIA DO MEL

PRODUÇÃO: BIOLOGIA E APICULTURA

MEDICINA POPULAR E PRODUTOS

PROPRIEDADES QUÍMICAS E BIOLÓGICAS

O MEL NA ECONOMIA

ADULTERAÇÃO

## TESTES DE ADULTERAÇÃO

TESTES DE MICROSCOPIA

ACIDEZ

REAÇÃO DE FIEHE

REAÇÃO DE LUND

TESTE DE ENZIMAS DIASTÁSICAS

PESQUISA DE CORANTES

DETERMINAÇÃO DE CINZAS

PRESENÇA DE DEXTRINAS

DETERMINAÇÃO DE ÁGUA

PH

## REFERÊNCIAS



# História do mel

Para a colônia de abelha, o mel representa reserva de alimento e a principal fonte de energia para as larvas em desenvolvimento (Kilan, 1999), para o homem tem sido considerado como algo precioso desde as primeiras civilizações, sendo fonte de açúcar para os habitantes há 4000 anos atrás. Considerado item quase folclórico, o mel é comumente utilizado em rótulos e propagandas como associação de prazer e qualidade do produto a ela associado (Lower, 1987).



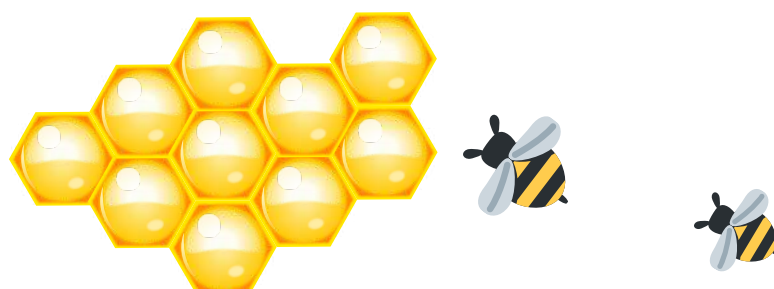
As abelhas sociais começaram a cadeia produtiva do mel, com a finalidade de estocar-lo para ser utilizado pela própria colmeia, mas desde o começo alguns animais já faziam consumo dele. A mais ou menos 4000 anos, o homem começou uma interação mais próxima com os insetos, através da exploração de seus produtos, incluindo nestes, o mel.

A princípio a busca do mel era feita na forma de caçadas, por vezes eram mortos ou era necessário a fuga do enxame. Por volta de 2000 A.C, o mel já era considerado artefato nobre por várias civilizações, como a egípcia, que começaram uma certa forma de apicultura mantendo os enxames em potes de barro (Machado, 1998; Embrapa, 2002; Crane, 1977).

Estudos mostram que ao longo do tempo as civilizações começaram a procurar métodos para a produção e armazenagem do mel, já que este era utilizado como adoçante e grande fonte de energia, de forma que não fosse necessário matar as abelhas. Com o tempo chegou-se ao método atual de usar quadros moveis dentro das colmeias, onde adquiriu a habilidade de criá-las de forma racional, possibilitando o avanço tecnológico (Embrapa, 2002; Villas-Bôas, 2012).

Nas literaturas Egípcia, Grega e Ayurvédicas (Índia), o mel é descrito como substancia cicatrizante, que possui a característica de reduzir inflamações e edemas, dor e odores, mostrando sua característica com cicatrizante. Um de seus atributos é a qualidade, vinda da riqueza em substancias que auxiliam no equilíbrio dos processos que ocorrem em nosso corpo. O mel possui também açúcares redutores e propriedades medicinais que conferem digestão e alimentação rica para crianças e idosos (Escobar e Xavier, 2018; Embrapa, 2002).

O mel e outros produtos obtidos da colmeia são produto de grande importância para as civilizações, exemplo disso é que juntamente com a própolis era utilizado na mumificação dos faraós, devido as suas características antimicrobianas, e a capacidade de preservar órgãos internos (Mendonça, 2018; Moreira, 2011).





## **Produção: biologia e apicultura**

O mel é a solução produzida por abelhas a partir do néctar, que é rico em açúcares, frutose e glicose, formados a partir da síntese enzimática produzida pelas abelhas em várias glândulas, entre elas as glândulas hipofaringeanas, que promovem por sua vez, reações químicas, que levam a inversão da sacarose (açúcar encontrado no néctar). Esses açúcares são responsáveis por cerca de 80% da composição total do mel, seguidos por elevado teor de água e carboidratos, e diversos componentes em menor concentração, tais como; enzimas, proteínas, ácidos orgânicos e inorgânicos, minerais, vitaminas, compostos aminados e outros componentes (Camargo, 2006; Oliveira, 2017).

A produção começa na colheita do néctar das flores, pelas abelhas, composto principalmente de água e açúcares. Ao ser transportado pelas abelhas, o néctar passa por clivagens enzimáticas do açúcar em moléculas menores, dentro de glândulas situadas na cabeça e no tórax, até atingir um teor de água abaixo dos 20%. Devido à dificuldade de se encontrar e retirar o mel da natureza, foi se desenvolvendo ao longo dos anos a apicultura, que busca a domesticação das abelhas, leva em consideração fatores como: o nicho, a saída para forrageamento, a fonte de alimento, o retorno para colmeia, o conhecimento de navegação, entre outros diversos fatores (Kilan, 1999, Gould, 1984).

## Medicina popular e Produtos

O mel é utilizado na medicina popular de várias formas, inclusive associados com fitoterápicos de diversas formas desde os primórdios da civilização e, Celsius já afirmava a propriedade cicatrizante. O mel é associado às características de adoçante, fonte de energia, alimento rico em propriedades terapêuticas, além do aroma agradável (Silva, 2008; Embrapa, 2002).

Além disso, é utilizado para fabricação de produtos derivados, tanto alimentícios como doces, balas, molhos e outros produtos dessa linha, como na produção de cosméticos, como emoliente e cicatrizante, constantemente usado em hidratantes, loções para o rosto, sabonetes, e produtos para o cuidado dos fios de cabelo (Mileski, 2016, Aguiar, 2018).

Atualmente o uso do mel se intensificou, pois, a procura por alimentos mais complexos e nutritivos cresce a cada dia, como produto natural e de grande valor nutritivo, estudos apresentam diversos benefícios que o mel proporciona a saúde, contudo o Brasil ainda está na fase inicial desta cadeia produtiva (Rezende, 2017, Anjo, 2015).



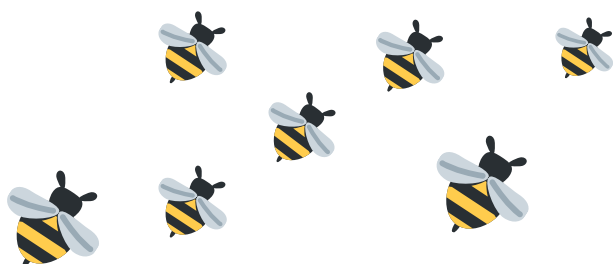


Levando em conta as grandes quantidades de antibióticos estão se tornando resistente, isso tem levado a pesquisas e o uso de produtos naturais alternativos. O uso do mel no manejo de infecções está sob pesquisa na atualidade (Silva, 2013).

## **Propriedades químicas e biológicas**

O mel é constituído por várias moléculas, dentre elas frutose, glicose, água, proteínas e aminoácidos, enzimas, vitaminas e outras. Quase todo o mel em todo o mundo contém tipos similares de ácidos fenólicos e os componentes agem de forma sinérgica, gerando propriedades farmacológicas. As propriedades físicas e a composição química dos méis mudam de acordo com a matéria prima, além disso, as diferenças no tipo de flora, condições climáticas e região geográfica também influenciam as propriedades do mel (Vit et al., 2015a, Vit et al., 2015b).

A composição física, química e características sensoriais como sabor e cor do mel podem sofrer variações de acordo com a origem floral e por esse motivo, para fins de comercialização, o mel pode ser classificado de acordo com a origem botânica e procedimento de obtenção. Algumas substâncias, como flavonoides, ácidos fenólicos e outros componentes químicos como o peróxido de hidrogênio conferem atividade antimicrobiana, juntamente com os fatores físicos de osmolaridade e acidez, que agregam valor aos méis (Camargo, 2006; Finco, Moura e Silva, 2010).





Na literatura é visto o importante papel no mel, entretanto ainda há algumas discussões a respeito e por isso se faz necessário estudos para maior comprovação, mesmo havendo evidências das atividades farmacológicas. Produtos derivados do mel como o pão de abelha (\*), forma estudados em relação a propriedade antioxidante e exibiu um efeito protetor na toxicidade hepática induzida e atividade anti-inflamatório. A atividade antibacteriana de diversos tipo de méis é muito estudada, e está relacionada principalmente aos teores de peróxido de hidrogênio e polifenóis totais. Estudos realizados em mel Tulkarm mostraram considerável efeito diurético, e apresentou forte atividade antioxidante e propriedade de cicatrização de feridas. Além dessas atividades, os flavonoides e ácidos fenólicos presentes no mel são importantes para sua atividade anticancerígena, devido efeitos antioxidantes, apoptóticos, inibidor de necrose tumoral, imunomodulador e anti-inflamatório (Meo et al 2013, Bakour et al, 2017, M. Bucekova, 2019, Imtara, 2018, WaheedMet al, 2019).



(\*) O pão de abelha é um dos produtos da colméia, e as abelhas o preparam adicionando secreções da abelha, mel ao pólen e armazenando-o nas células da ninhada. Portanto, é uma combinação de secreções de mel, pólen e abelhas. O pão de abelha fornece às abelhas proteínas, lipídios, microelementos e vitaminas. Também contém tocoferol, niacina, tiamina, biotina, ácido fólico, polifenóis, pigmentos carotenóides, fitoesteróis, enzimas e coenzimas (M. Bakour et al, 2017).

## O mel na economia

Dados coletados no período de 2000 a 2011 demonstraram que o mercado de mel natural brasileiro é bem competitivo, com efeito de expansão do mercado internacional em 93%. No entanto o país ainda precisa de políticas para a profissionalização do setor e orientação para o mercado externo, para concorrer com países como China, Canadá e Espanha, os quais o Brasil não chega a competir (Paula, M. F. de et al, 2016).

O mel tem resultados positivos na produtividade e cultivo, mostrando grande capacidade para ser comercializado. No mercado internacional, o mel brasileiro foi se consolidando na produção de mel orgânico, entretanto, a grande oferta de produtos com certificação de orgânico, advindos de outros países levou a uma queda no valor do mel orgânico nacional e internacional (Rêgo, 2017; MAPA, 2000).



Contudo a demanda do mel brasileiro vem aumentando cada dia mais, principalmente no mercado internacional, devido à riqueza de sabores, aromas e cores que o mel apresenta, devido às riquezas nacionais, proporcionando assim um mel com alto grau de pureza e sem indícios de contaminação (Resende,2017).

## **Adulteração**

De acordo com a CA (Codex Alimentarius) uma empresa que possui uma compilação de padrões que são reconhecidos internacionalmente, possui código de conduta, e outras normas para a segurança e orientação alimentar. O mel por ser uma mercadoria, está suscetível a adulterações. Geralmente ocorrem com a adição de água e açúcares comerciais, como dissacarídeos. Nele pode ser acrescentado xarope de sacarose, glicose comercial, melado e solução de sacarose invertida. Uma das formas mais usadas para a adulteração do mel é a mistura com cana de açúcar para adulterar a aparência, pode ser acrescentado iodo (adulterando a cor) e alguns aditivos químicos para alterar a textura (Rossi et al. 1999). Não pode ser aquecido a uma temperatura em que possa comprometer a qualidade ou que cause algum tipo de adulteração (Bogdanov et al. 2002).





Há pouco tempo foram comparados os novos padrões com os mais antigos:

- Conforme as regras, tanto da CA o teor de água do mel é fixo em 20%, em quanto padrão mais antigo (e a Swiss Food Directive) o nível de água permitido é de 21%.
- Houve também mudanças nos níveis de HMF e Diastase (hidroximetilfurfural e índice de diástase); o nível aceito de HMF era de 40 mg/kg e pelo menos oito unidades de diástase, o padrão aceito antigamente pela CA era de 80 mg/kg e no mínimo três unidades de diástase.
- Algumas substancias presentes, de forma natural, podem ser retiradas no processo de filtragem, contanto que seja informado no rotulo do produto que o mesmo tenha sido filtrado. Apesar de não ser recomendado que se filtre, pois se torna mais difícil a identificação da origem botânica e geográfica do mel, após a retirada do pólen (Bogdanov et al. 2002).



Para verificar a autenticidade do mel são considerados alguns aspectos: à produção, a origem botânica e geográfica, se é natural e se não houve o aquecimento do mesmo.

O mel quando colhido, tem o tempo certo, pois se colhido “verde” o teor de água presente é maior que o recomendado, além de causar também a fermentação que causaria alterações no sabor (Martin et al. 2002).

Em algumas fabricas de mel é utilizado a centrifuga para a diminuição do teor de água. É também usado técnicas de liquefação e pasteurização, mas devem ser usadas com moderação, pois o calor em excesso pode causar perda em algumas substancias presentes ou outras alterações que podem ser causadas, como o acumulo de HMF e a redução de diastase (Ruoff et al. 2004).

Alguns testes podem ser realizados para verificar a veracidade, tais como: microscópicos, físico-químicos e organolépticos, análise do pólen, a determinação de umidade, HMF, atividade de invertase e diastase, e também alguns testes mais refinados como isotopo de carbono (Ruoff et al. 2004).

Destes testes citados o mais utilizado é o de identificação de açucares comerciais por ser o tipo de alteração mais feita, de forma proposital, nos méis.



# Testes de Adulteração

(SBF, 2009)

## Testes de microscopia

É feito utilizando uma gota de mel e uma gota de solução de glicerina iodada, colocada entre uma lamina e uma lamínula e tem por objetivo observar partículas presentes no mel.

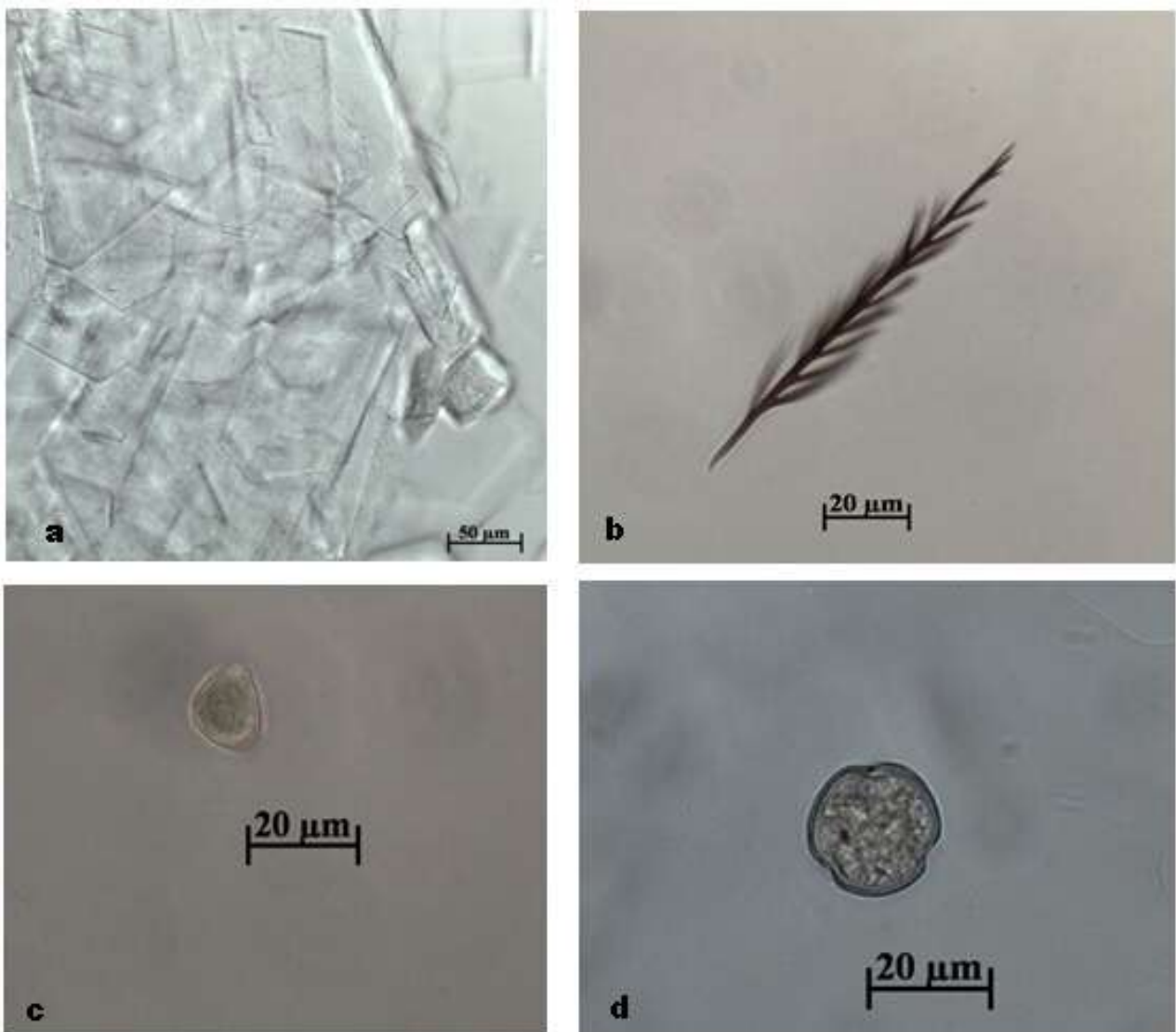


Figura 1. a- cristais de açúcar; b- órgãos de abelha; c- grão de pólen; d- grão de amido.

## Acidez

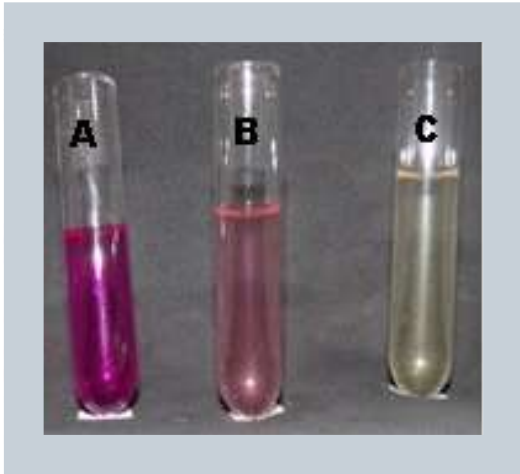


Figura 2: A- pH basico; B- pH ideal;  
C- pH ácido.

Dissolver a amostra em água destilada, adicionar duas gotas de fenolftaleína e titular com solução de NaOH a 0,1 mol/L até o aparecimento de leve coloração rosacea (ponto de viragem).

## Padronização da solução titulante

Fatoração da solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L

- Pesar cerca de 0,5 g de biftalato de potássio ( $C_8H_5KO_4$ ), previamente seco em estufa  $105^{\circ}C$ , por uma hora.
- Transferir para erlenmeyer de 250 mL e dissolver em 75 mL de água deionizada.
- Adicionar 2 gotas de solução de fenolftaleína a 1% (m/v) e titular com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L (ou N).

Realizar a padronização em triplicata. Calcular o fator de correção (f) utilizando a seguinte fórmula:

$$f = \frac{m}{0,2042V \times N}$$



Onde:

m = massa (g) de biftalato de potássio;

V = volume (mL) da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação;

N = concentração (normalidade) da solução de hidróxido de sódio utilizada.

## Cálculos

A acidez do mel é calculada de acordo com a fórmula abaixo:

$$\text{Acidez em } \frac{m.e.q}{Kg} = V \times f \times 10$$

Onde:

V = Volume de solução titulante gasto na titulação (mL);

f = fator de correção da solução titulante;

(BRASIL, 1981)

## Reação de Fiehe

Verificação de açúcar comercial ou o aquecimento do produto, que pode ocasionar na perda de algumas propriedades.

Para este teste:

- Pesar de 5-10 gotas do mel em cadinho de porcelana;

- Extrair com 5 mL de éter etílico, transferir a camada etérea para outro cadinho;
- Deixar o éter evaporar em temperatura ambiente, logo após adicionar 5 gotas de resorcina clorídrica 1%;
- Analisar após 5-10 minutos.

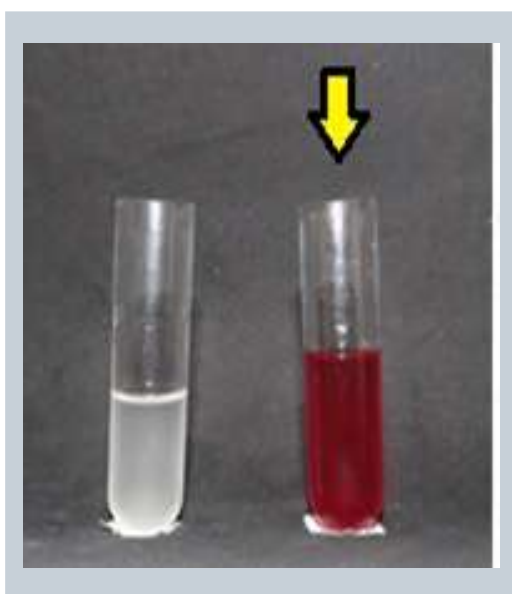


Figura 3. Coloração vermelha indica presença de HMF (hidroximetilfurfural).

## pH

Os valores de pH dos méis serão determinados segundo o método eletrotérmico, utilizando-se um pH metro digital de bancada.

**Os valores de pH não estão padronizados pela legislação nacional ou internacional. Varia de acordo com o néctar de origem.**

(Gois, e. al. 2013)

## Reação de Lund

Esse teste se baseia na determinação de substâncias albuminoides que se precipitam com o ácido tânico, utilizado para verificar adição de água ou outra substância para diluir o mel.

Para o teste:

- Dissolver 2 g de mel em 20 mL de água, transferir para uma proveta graduada de 50 mL;
- Adicionar 5 mL de solução de ácido tânico a 5%, completar o volume da proveta com água destilada até a marca de 40 mL;
- Agitar com cuidado e depois de 24 horas ler o volume precipitado no fundo da proveta.

**MEL PURO: PRESENÇA DE PRECIPITADO**

**MEL ADULTERADO: NÃO APRESENTA PRECIPITAÇÃO**



# Teste de enzimas diastásicas

Identificar sacarificação

- Dissolver 1 g de mel em 20 mL de água destilada fervida anteriormente e resfriada a 45°C;
- Em um tudo de ensaio, lavado com água fervida, adicione 10 mL da solução de mel, em seguida adicione 1 mL de solução de amido solúvel a 1% recém preparada; guardar o restante da solução para ser feita a prova em branco;
- Agitar o tudo que contém a solução de amido e deixar em banho Maria 45°C por exatamente 1 hora;
- Nos tubos (branco e ensaio), adicionar gotas da solução de lugol e observar a cor que desenvolve;



Figura 4. O aparecimento da cor azul escura, mostra diminuição do poder diastásico que transforma o amido em dextrinas. Isso pode ocorrer devido ao aquecimento do mel ou de adulteração.

## Pesquisa de corantes

- Pesar 1 g de mel e dissolver em 10 mL de água destilada;
- Adicionar 2 mL de solução de ácido sulfúrico a 5%;



Figura 5. O mel puro deve permanecer com a cor inalterada, a cor do mel adulterado varia de um violeta a rosacéa.

## Determinação de cinzas

- Pesar cerca de 10 g de mel em cápsula de porcelana (tarada, lembrar de anotar o valor da capsula vazia);
- Aquecer cuidadosamente em chama até que conclua o entumescimento;
- Ter cuidado para evitar a formação de gotículas;
- Incinerar á temperatura de 450°C até que se obtenha resíduo branco (por cerca de três horas).

$$x = \frac{\text{g de cinzas} \times 100}{\text{g de mel}}$$

**Deve ser obtido o máximo de 0,35% de cinzas.**

## Presença de dextrinas

- Dissolver 5 g de mel em 10 mL de água destilada;
- Adicionar 0,5 mL de solução de ácido tânico a 5%;
- Filtrar em papel filtro após a clarificação do líquido, adicionar cerca de 5 mL do filtrado, 2 gotas de HCl concentrado para cada mililitro do filtrado utilizado e dez vezes o volume de etanol absoluto;

**Se o líquido turvar a leitoso (pode-se tolerar um ligeiro turvamento) há um indício de presença de dextrinas e, portanto, glucose comercial.**

(Gois, e. al. 2013)

## Determinação de água

- Preparar uma capsula de porcelana, deixar em estufa a 110°C cerca de 30 minutos;
- Resfriar em dessecador e tarar (anotar valor da capsula vazia);
- Pesar cerca de 2 g de mel e secar em estufa a 110° por 5 horas;
- Pesar e calcular a porcentagem;

$$x = \frac{\text{g de água} \times 100}{\text{g de mel}}$$

# Referências

AGUIAR, A. Panorama e perspectivas da cadeia produtiva do mel no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2018.

ANJO, F. Aplicação de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) de diferentes origens florais na elaboração de fermentados acético. Trabalho de Conclusão de Curso. (Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

BOGDANOV, S. et al. (2002). Honey authenticity: a Review. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*. v. 93. P.232-254. Nov. 2001.

BÔAS, J. Manual tecnológico: mel de abelhas sem ferrão. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN) Brasília. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes, II - Métodos Físico e Químicos. Portaria nº 001, de 07/10/1981 LANARA. Brasília.

BRASIL.. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mel. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Instrução normativa n.11. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, out. 2000.

BUCEKOVA, M. Antibacterial Activity of Different Blossom Honeys: New Findings. *Molecules*. Vol. 24. Jun. 2019.

CAMARGO, R. Produção de mel. Embrapa Meio-Norte - Sistema de Produção. Teresina: Embrapa Meio-Norte. p.133. 2002.

CAMARGO, R. et al. Mel: Características e Propriedades. Embrapa Meio-Norte. Documentos. ed. Teresina, PI. 2006.

COLIN, M. et al. Bee disease diagnosis. Zaragoza : CIHEAM,. *Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches*; n. 25. Course on Bee Disease Diagnosis, 1997/05/19-30, Tunis (Tunisia).

CRANE, E. Honey: Past- Present, and Future. *American Bee Journal: international Bee Research Association*, v. 117, n. 3, p. 142-145, Març/1977.

ESCOBAR, A. et al. Propriedades fitoterápicas do mel de abelhas. *Revista Uningá*, v. 37, n. 1, jan. 2018. ISSN 2318-0579



FINCO, F. et al. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, v. 30, n. 3, p. 706-712, set. de 2010.

GOULD, L. (1984) Natural History of Honey Bee Learning. In: Marler P., Terrace H.S. (eds) The Biology of Learning. Dahlem Workshop Reports (Life Sciences Research Reports), vol 29. Springer, Berlin, Heidelberg

IMTARA, H. et al. (2018) Evaluation of antioxidant, diuretic, and wound healing effect of Tulkarm honey and its effect on kidney function in rats. *Veterinary World*. Vol. 11(10). p. 1491-1499. 2018.

KILAN, M. Biology of the honeybee. CIHEAM Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 25. p. 9-24. 1999.

LOWER, E. (1987), "Honey: It's properties and uses part I", *British Food Journal*, Vol. 89 No. 3, pp. 60-62

MACHADO, P. O Homem e os Insetos, Passado, Presente, Futuro . *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v. 21, n. 6, p. 474-479, 1987.

MARTIN, P. et. al. Honey - product definition and manufacturing processes. In: *Food authenticity - issues and methodology*, p.169-182. 1998.

MENDONÇA, E. Arqueologia e bíblia hebraica. *Revista de Arqueologia*, v. 31, n. 2, p. 282-303, dez. 2018. ISSN 1982-1999.

MERYEM, S. et al. Antioxidant activity and protective effect of bee bread (honey and pollen) in aluminum-induced anemia, elevation of inflammatory makers and hepato-renal toxicity. *Journal of Food Science and Technology*. Vol. 54(13). p.4205–4212. Dez. 2017.

MOREIRA, L. et. al. Propólis ao longo da história da humanidade. *O Apicultor*. Ano 20. n.73, p. 21-24, 2011.

OLIVEIRA, F. Perfil físico-químico e de qualidade de méis de mesorregiões do estado do Rio Grande do Sul (Brasil). 2017. 70f. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

PAULA, M. et. al. Mercado do mel natural: competitividade nos preços de exportação. *Revista Floresta*. Curitiba, PR, v. 46, n. 3, p. 363 - 369, jul. / set. 2016.

PAULA, M. et. al. Australian Journal of Basic and Competitiveness Of Brazilian Natural Honey Exports. Australian Journal of Basic and Applied Sciences.Vol. 10(4) p. 171-178, Março. 2016.

RÊGO, D. et al. Cadeia Produtiva do mel: Um plano de ação estratégico da produção do mel no contexto marhense. Territórios, Redes e Desenvolvimento Regional: Perspectivas e Desafios. Anais do VIII Seminário Internacional sobre desenvolvimento Regional (2017) , Santa Cruz do Sul, RS, Brasil., Set./2017

REZENDE, T. Avaliação do mel comercializado em supermercados do município de Formiga - MG: Trabalho de conclusão de Curso. 1. ed. FORMIGA - MG: [s.n.], 2017. p. XX-YY.

RUOFF,K. et al. Authenticity of honey and other bee products. APIACTA. v. 38. p. 317-327 Jan.2004.

SA, M. et.al. Role of Honey in Modern Medicine. Saudi Journal of Biological Sciences. v. 24. 10.1016. Dec. 2016.

SBF, Sociedade Brasileira de Farmacognosia, Análise de mel, 2009. Disponível em: [http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/analise\\_mel.html](http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/analise_mel.html), acesso em 10 de outubro de 2019.

SILVA, C. Avaliação da atividade antimicrobiana de Néia e água-mel.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biológica) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Gambelas, 2013.

SILVA, R. et al. Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. Alimentos e Nutrição. Araraguara. v.17, n.1, p.113-120, jan./mar. 2006.

VIT, P. et al. Entomological Origin of Honey Discriminated by NMR Chloroform Extracts in Ecuadorian Honey. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering. v. 9. p. 442-475. Set. 2015.

VIT, P. et al. Meliponini biodiversity and medicinal uses of pot-honey from El Oro province in Ecuador. Emirates J. Food Agric., Vol. 27, no. 6, Apr. 2015, p. 502-506.

WAHEED, M. et al., Honey and cancer: A mechanistic review. Clinical Nutrition. v. 38, edição 6, p. 2499-2503. Dez. 2019.

As figuras da introdução todas são gratuitas do Editor utilizados para formatar este Manual: <http://www.canva.com> , acesso em 24 de março de 2020.

As figuras dos testes, são dos próprios autores.

ISBN: 978-65-00-05874-1

**CSL**



9 786500 058741