REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MEL COMERCIALIZADO EM GOIÂNIA-GO, BRASIL

EVALUATION OF THE QUALITY OF HONEY SOLD IN GOIÂNIA-GO, BRAZIL

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MIEL VENDIDA EN GOIÂNIA-GO, BRASIL

Sandra Ribeiro de Morais[1], Thiago Levi Silva Oliveira[2]

e717110
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i1.7110

PUBLICADO: 01/2026

RESUMO

O presente estudo avaliou a qualidade de cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO, por meio de análises de rotulagem, características organolépticas e ensaios físico-químicos estabelecidos na legislação brasileira. A avaliação dos rótulos revelou que a maioria das amostras apresentou conformidade quanto às informações obrigatórias. No entanto, algumas inconsistências foram observadas, como ausência de lista de ingredientes e de número de registro no DIPOA em determinadas amostras, evidenciando variações no cumprimento dos requisitos legais. As análises organolépticas demonstraram ampla diversidade entre os produtos, com variações marcantes de cor, aroma e sabor, sugerindo diferenças na origem floral, no processamento e nas condições de armazenamento. A microscopia permitiu identificar a presença de elementos naturais do mel, contribuindo para a avaliação da autenticidade. Na determinação do pH, quatro amostras apresentaram valores dentro da faixa esperada para méis naturais, enquanto a amostra 1 apresentou pH atípico, indicando possível alteração ou não conformidade. Todas as amostras exibiram teor de umidade satisfatório, permanecendo abaixo do limite máximo. Os testes de pureza revelaram resultados negativos para as reações de Lugol e de Jagerschmidt, descartando a presença de adulterantes comuns. A reação de Lund apresentou valores compatíveis com mel puro, atestando a presença de substâncias albuminoides. Quanto à atividade diastásica, uma das amostras mostrou resultado indicativo de baixa atividade enzimática. De forma geral, as amostras demonstraram conformidade com os parâmetros de autenticidade e qualidade, embora algumas irregularidades específicas mereçam atenção.

PALAVRAS-CHAVE: Mel. Controle de qualidade. Parâmetros físico-químicos.

ABSTRACT

The present study evaluated the quality of five honey samples commercialized in Goiânia-GO, through labeling analysis, organoleptic characterization, and physicochemical assays established by Brazilian regulations. Label assessment revealed that most samples complied with mandatory information requirements. However, some inconsistencies were observed, such as the absence of an ingredients list and the product registration number in DIPOA in certain samples, indicating variability in adherence to legal standards. Organoleptic analyses demonstrated wide diversity among the products, with marked variations in color, aroma, and flavor, suggesting differences in floral origin, processing, and storage conditions. Microscopic evaluation identified natural elements of honey, contributing to the assessment of authenticity. In the pH analysis, four samples presented values within the expected range for natural honeys, whereas sample 1 showed an atypical pH, indicating possible alteration or nonconformity. All samples exhibited satisfactory moisture content, remaining below the maximum limit. Purity tests showed negative results for the Lugol and

[1] Doutora em Biologia pela Universidade Federal de Goiás. Professora Titular da Universidade Paulista-UNIP, Campus Flamboyant, Goiânia-GO, Brasil.

[2] Doutor em Inovação Farmacêutica pela Universidade Federal de Goiás. Professor Titular da Universidade Paulista-UNIP, Campus Flamboyant, Goiânia-GO. Vice-reitor do Centro Universitário de Goiânia UNICEUG/Objetivo.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Jagerschmidt reactions, ruling out the presence of common adulterants. The Lund reaction produced values consistent with pure honey, confirming the presence of albuminoid substances. Regarding diastase activity, just one of the samples showed results indicative of low enzymatic activity. Overall, the samples demonstrated compliance with authenticity and quality parameters, although specific irregularities warrant further attention.

KEYWORDS: *Honey. Quality control. Physicochemical parameters.*

RESUMEN
Este estudio evaluó la calidad de cinco muestras de miel comercializadas en Goiânia-GO mediante el análisis del etiquetado, las características organolépticas y las pruebas fisicoquímicas exigidas por la legislación brasileña. En el etiquetado, la mayoría cumplía con la información obligatoria, aunque se detectaron inconsistencias, como la falta de lista de ingredientes y de número de registro DIPOA en algunas muestras, indicando variaciones en el cumplimiento legal. Los análisis organolépticos revelaron amplia diversidad en color, aroma y sabor, lo que sugiere diferencias en el origen floral, el procesamiento y las condiciones de almacenamiento. La microscopía confirmó la presencia de elementos naturales que contribuyen a la verificación de autenticidad. En cuanto al pH, cuatro muestras estuvieron dentro del rango esperado para mieles naturales, mientras que la muestra 1 presentó un valor atípico, posiblemente relacionado con alteración o incumplimiento. Todas mostraron contenido de humedad adecuado, por debajo del límite permitido. Las pruebas de pureza fueron negativas para las reacciones de Lugol y Jägerschmidt, descartando adulterantes comunes. La reacción de Lund mostró valores compatibles con miel pura, indicando la presencia de sustancias albuminoides. Respecto a la actividad diastásica, una muestra presentó un resultado que sugiere baja actividad enzimática. En conjunto, las muestras evaluadas cumplieron con los principales parámetros de calidad y autenticidad, aunque se identificaron irregularidades puntuales que requieren atención.

PALABRAS CLAVE: *Miel. Control de calidad. Parámetros fisicoquímicos.*

1. INTRODUÇÃO

O mel é um produto natural amplamente consumido, valorizado não apenas por suas propriedades nutricionais, mas também por suas características sensoriais e medicinais e apresenta uma composição complexa, que varia conforme a flora visitada pelas abelhas, influenciando diretamente suas propriedades (Barbosa; Silva; Moscatto, 2020). Conforme regulamentações internacionais, o mel é um alimento açucarado característico, sem necessidade de adição ou remoção de nenhum de seus componentes de origem (Codex Alimentarius, 2001).

Os padrões de avaliação da qualidade do mel no Brasil são determinados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da Instrução Normativa nº11 de outubro de 2000, que regulamenta o padrão de qualidade e identidade do mel comercializado, estabelecendo valores e parâmetros para características sensoriais, físico-químicas e ainda critérios macro e microbiológicos (Brasil, 2000).

Inúmeros trabalhos têm sido desenvolvidos para avaliar a qualidade do mel no Brasil, que se destaca como décimo maior produtor de mel do mundo. Entretanto, os resultados estão quase sempre indicando que os parâmetros avaliados não estão de acordo com a legislação, seja pelo indício de presença de açúcares, aquecimento inadequado e teores de umidade acima do

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

estabelecido pela legislação brasileira (Silva *et al.*, 2011, Gomes *et al.,* 2017, Vale *et al.,* 2018, Menezes; Mattietto; Lourenço, 2018, Carvalho *et al.,* 2020, Trosinski; Hrysyk, 2023). A adulteração ou manuseio inadequado do mel pode trazer sérios riscos à saúde pois, além de comprometer a qualidade do produto, pode incluir substâncias nocivas ao organismo (Fakhlaei *et al.,* 2020) além de comprometer a reputação dos apicultores (Gustafson *et al.,* 2024). No estado de Goiás, apesar da tradição apícola, ainda existem lacunas em pesquisas que abordem o controle de qualidade do mel comercializado (Barbosa; Silva; Moscatto, 2020, Santos *et al.,* 2023).

Recentemente, foi publicada a Lei 14.639 (Brasil, 2023), que institui a Política Nacional de Incentivo à Produção Melífera e ao Desenvolvimento de Produtos e Serviços Apícolas e Meliponícolas de Qualidade, com o objetivo de promover mais eficiência econômica à apicultura e à meliponicultura nacionais e de garantir elevado padrão de qualidade dos produtos e serviços ofertados ao consumidor. Assim, a avaliação da qualidade do mel comercializado em Goiânia e consequente divulgação dos resultados poderá contribuir para a valorização do produto local de boa qualidade e proteção da saúde do consumidor.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação da qualidade de amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO, através de análise de rotulagem, microscopia e características organolépticas e físico-químicas.

2. MÉTODOS

As 5 amostras de mel utilizadas no estudo foram adquiridas em diferentes pontos de venda em Goiânia-GO, como supermercados, feiras, lojas de produtos naturais. As amostras foram identificadas e mantidas a temperatura ambiente e protegidas da luz. As avaliações da qualidade das amostras de mel realizadas nos laboratórios multidisciplinares da Universidade Paulista, *Campus* Goiânia, estão descritas a seguir, e foram aplicadas de acordo com as metodologias propostas por Brasil (2000) e pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todas as reações foram realizadas em triplicata.

2.1. Rotulagem das amostras

Os rótulos das amostras foram avaliados em relação às informações mínimas que constam na Instrução Normativa 11 (Brasil, 2000) e no Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (Brasil, 2017). Segundo estes regulamentos, a rotulagem deve apresentar, obrigatoriamente a denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário. Observou-se ainda, a presença do Selo de Inspeção Federal (SIF) e a indicação do número de registro do produto no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

2.2. Análises organolépticas

Foram avaliadas as características organolépticas: cor, sabor, aroma e consistência das amostras de mel. Além disso, foram observadas alterações sensoriais como fermentação, produção de odores ou sabores atípicos, formação de espuma, que poderiam ser indicativas de deterioração microbiológica.

2.3. Exame microscópico

Para a avaliação microscópica do mel foi observado, em microscópio óptico, lâminas com uma gota de mel e uma gota de solução de glicerina iodada, cobertas com lamínula. A observação teve como objetivo reconhecer a presença de grãos de pólen, grãos de amido, resíduos de órgãos de abelha, elementos vegetais, cera e cristais de açúcar.

2.4. Determinação do pH

As amostras de mel foram diluídas com água deionizada na proporção de 1:10 (v/v), ou seja, 2,0 mL de cada amostra foram diluídos a 20 mL de solução, e o pH foi lido em pHmetro, pré-calibrado em pH 4,00 e 7,00. Os valores de pH dentro da faixa considerada adequada para o mel natural variam entre 3,4 e 6,1.

2.5. Teor de umidade

Para a determinação do teor de umidade, 3,0 g de mel foram pesados em cadinhos de 50 mL sendo, em seguida, aquecidos em estufa a 105 °C e a massa medida de 1 em 1 h até que se apresentasse constante. Por fim, o teor de umidade foi calculado utilizando a Equação 1.

Equação 1: Tu (%) = (Ms/Mi)*100

Onde: Tu = teor de umidade, Ms = massa seca e Mi = massa inicial da amostra de mel úmida.

O mel deve conter, no máximo, 22% de água (oscilando entre 8,5-20%). Se a quantidade for acima de 22%, deve deduzir-se que a água foi adicionada fraudulentamente ou que se trata de um mel colhido prematuramente.

2.6. Reação de Lugol

A reação de Lugol possibilita a identificação de glicose comercial ou xaropes de açúcar. Foram pesados 10 g da amostra em um béquer de 50 mL e, em seguida, foram adicionados 20 mL de água sob agitação. A mistura foi levada a aquecimento em banho-maria fervente por 1 hora e, posteriormente, resfriada a temperatura ambiente. Foi adicionado 0,5 mL da solução de Lugol. Na presença de glicose comercial ou xaropes de açúcar, a solução ficará colorida, de marrom-

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

avermelhada a azul. A intensidade da cor depende da qualidade e da quantidade das dextrinas ou amido, presentes na amostra fraudada.

2.7. Reação de Jagerschmidt

Para identificar a presença de açúcar comercial foi realizada a Reação de Jagerschmidt. Para tanto, 10g de mel foi triturado em 10 mL de acetona em gral de porcelana. O solvente foi decantado e 3 mL foram transferidos para um tubo de ensaio contendo igual volume de ácido clorídrico concentrado. A mistura foi esfriada em banho de gelo e a coloração final foi observada. O aparecimento de forte coloração violeta indica a presença de açúcar comercial. Para o mel natural, pode surgir uma leve coloração âmbar que se torna violácea depois de algum tempo.

2.8. Reação de Lund

A reação de Lund baseia-se na determinação de substâncias albuminoides precipitáveis, como o ácido tânico. Para tanto, foram dissolvidos 2 g de mel em 20 mL de água e transferidos para uma proveta graduada de 50 mL, onde foram adicionados 5 mL de solução de ácido tânico a 5% e o volume completado com água destilada até a marca de 40 mL. A mistura foi agitada e, após 24h, foi feita a leitura do volume de precipitado no fundo da proveta. Quando o mel é puro, o precipitado oscila entre 0,6 e 3 mL. Em caso de mel artificial ou diluído, não se produz precipitado ou aparecem apenas vestígios.

2.9. Pesquisa de enzimas diastásicas

Para detectar a presença de enzimas diastásicas, 1 g de mel foi solubilizado em 20 ml de água destilada. Adicionou-se, então, 1 mL de solução de amido solúvel a 1%. O tubo foi agitado e mantido em banho-maria a 45 ºC por 1 hora. Em seguida, foram adicionadas algumas gotas de solução de lugol e observada a coloração desenvolvida. Quando observada uma coloração azulada na solução, indica de que o mel foi aquecido, levando à desnaturação das enzimas diastásicas.

3. RESULTADOS

Os rótulos das cinco amostras de mel foram avaliados em relação às informações mínimas que constam na Instrução Normativa 11 (Brasil, 2000) e no Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (Brasil, 2017), e os resultados estão no Quadro 1.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Quadro 1. Avaliação dos rótulos de embalagens de cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO, Brasil

Critérios de Avaliação	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
Alegação “não contém glúten”	C	C	N.A.	C	C
Alegação de restrição ao consumo por crianças menores de 1 Ano de idade	C	C	C	C	C
Alegação de benefício à saúde	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Tabela nutricional	C	C	C	C	C
Lista de ingredientes	C	C	N.A.	N.A.	N.A.
Nome do produtor ou empresa	C	C	C	C	C
Endereço	C	C	C	C	C
CPF ou CNPJ	C	C	C	C	C
Marca comercial	C	C	C	C	C
Inscrição do país de origem	N.A.	C	N.A.	C	C
Conteúdo líquido	C	C	C	C	C
Prazo de validade	C	C	C	C	C
Data de fabricação	C	C	C	C	C
Lote	N.A.	C	C	C	C
Selo de inspeção SIF	C	C	C	C	N.A.
Indicação do número de registro do produto no DIPOA	N.A.	N.A.	C	C	C
Armazenamento e conservação	C	C	C	C	C
Preparo e instrução de uso	C	C	C	C	N.A.

Legenda: C = conformidade; N.A. = não apresenta; SIF = Serviço de Inspeção Federal; DIPOA = Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal; CNPJ = Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas; CPF = Cadastro de Pessoas Física

Os resultados da avaliação das características organolépticas: cor, sabor, aroma e consistência das amostras de mel analisadas encontram-se no Quadro 2. A análise das características organolépticas evidenciou uma ampla variação entre os produtos, refletindo diferenças possivelmente relacionadas à origem floral, ao processamento e às condições de armazenamento. Em relação à cor, observou-se desde tonalidades muito claras (amostra 4) até muito escuras (amostra 5), com a amostra 3 apresentando aspecto escuro e fosco, sugerindo maior presença de partículas ou cristais finos. Quanto ao sabor, predominou o perfil forte em três amostras (2, 3 e 5), enquanto as amostras 1 e 4 apresentaram sabor suave. O aroma variou de bem característico (amostras 2 e 5) a praticamente ausente (amostra 4), indicando diferentes intensidades de compostos voláteis aromáticos. A consistência foi majoritariamente viscosa, exceto na amostra 4, que apresentou textura cremosa. Esses resultados demonstram heterogeneidade sensorial entre os méis avaliados, reforçando a diversidade de produtos disponíveis no mercado local.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Quadro 2. Análises organolépticas de cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO, Brasil

Critérios de Avaliação	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
Cor	Ambar claro	Ambar escuro	Ambar escuro e fosco	Ambar extra-claro	Ambar extra-escuro
Sabor	suave	forte	forte	suave	forte
Aroma	pouco característico	bem característico	pouco característico	praticamente ausente	bem característico
Consistência	viscosa	viscosa	viscosa	cremosa	viscosa

Durante a avaliação organoléptica das amostras de mel, não foram observadas alterações sensoriais que indicassem processos de deterioração microbiológica. Nenhuma das amostras apresentou odor fermentativo, produção de gás ou espuma, sabores atípicos ou alterações visuais incompatíveis com as características normais do mel. Esses achados sugerem a ausência de processos fermentativos e de crescimento microbiano perceptível nas amostras avaliadas, sob o ponto de vista sensorial.

A avaliação das características microscópicas das cinco amostras de mel evidenciou a presença de constituintes normais para o produto, com distribuição não homogênea de sólidos, como grãos de pólen, cristais e uma coloração levemente âmbar sob luz transmitida do microscópio.

No que diz respeito ao pH das cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO, verificou-se que quatro delas apresentaram valores dentro da faixa considerada adequada para méis naturais, variando entre 4,6 e 5,0, o que indica boa acidez e condições favoráveis à estabilidade microbiológica do produto (Tabela 1). Entretanto, a amostra 1 apresentou um pH de 8,4, significativamente acima do esperado para mel.

Tabela 1. Determinação de pH em cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO, Brasil

Critério de Avaliação	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
pH	8,4	5,0	4,8	5,0	4,6
Padrão			3,4-6,1		

Todas as amostras de mel avaliadas nesse estudo apresentaram-se dentro da normalidade para umidade, que deve ser, no máximo, 22% (oscilando entre 8,5-20%), conforme Tabela 2.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 2. Teor de umidade em cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO, Brasil

Critério de Avaliação	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
Teor de umidade (%)	9,8	10,2	9,7	9,8	9,6
Padrão			Máximo 22%		

Todas as amostras analisadas nesse estudo apresentaram resultados negativos para o teste do Lugol e para a reação de Jagerschmidt. Os resultados para reação de Lund revelaram formação de precipitado em todas elas, com volumes variando entre 0,6 e 1,0 mL**,** o que está dentro do intervalo esperado para o mel puro.

A análise das enzimas diastásicas nas cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO mostrou que apenas a amostra 5 apresentou coloração azulada ao final da reação, indicando ausência ou atividade muito reduzida da enzima diastase.

4. DISCUSSÂO

A avaliação dos rótulos das cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia-GO revelou um quadro geral de boa conformidade com os requisitos essenciais exigidos pela legislação, especialmente no que se refere à identificação do produto, informações nutricionais e advertências obrigatórias. Todos os rótulos apresentaram corretamente a indicação de restrição ao consumo por crianças menores de um ano, bem como tabela nutricional, nome e endereço do produtor, CNPJ/CPF, marca comercial, conteúdo líquido, condições de armazenamento e data de fabricação. No entanto, observaram-se algumas não conformidades pontuais, como a ausência da alegação “não contém glúten” em uma amostra, falta de lista de ingredientes em três amostras e ausência de lote em uma delas. Também houve inconsistências quanto à inscrição do país de origem e à indicação do número de registro no DIPOA, presentes apenas em parte das amostras. Além disso, a amostra 5 não apresentou o Selo de Inspeção Federal (SIF), o que configura uma falha relevante para a regularidade sanitária do produto. De modo geral, os resultados indicam que, embora os rótulos atendam majoritariamente às exigências básicas, ainda persistem lacunas que podem comprometer a rastreabilidade, a padronização e a segurança do consumidor.

Em relação às características organolépticas, as amostras de mel avaliadas nesse estudo estão de acordo com as características típicas do mel verdadeiro. A coloração do mel pode variar desde branco água até âmbar escuro, todavia estudos afirmam que há a prevalência de méis com colorações mais claras, desde branco água até âmbar claro (Marchini *et al.*, 2007). Na comercialização, a cor apresenta-se como o principal critério de escolha do consumidor, uma vez que o consumidor prefere méis com colorações mais claras por terem sabor mais suave que o de méis escuros (Gomes *et al.*, 2017).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O mel pode ter sabor doce, ácido e até mesmo amargo. Os sabores podem variar de acordo com a planta que produziu o néctar para as abelhas. O mel com sabor delicado é sempre luminoso e os escuros normalmente têm um sabor forte, indicando que a cor pode oferecer informações sobre o sabor (Venturini; Sarcinelli; Silva, 2007).

A análise microscópica das cinco amostras de mel revelou apenas constituintes esperados para o produto, como grãos de pólen e cristais, além de uma distribuição não homogênea desses sólidos, o que está de acordo com o comportamento natural do mel. A presença de pólen confirma a origem floral e reforça a integridade do produto, uma vez que sua ausência ou escassez pode indicar processos de filtração excessiva ou adulteração. Da mesma forma, a ocorrência de cristais é característica de méis supersaturados em açúcares e não representa defeito, podendo estar relacionada à composição botânica, ao tempo de armazenamento e às condições de temperatura. A coloração levemente âmbar observada sob iluminação transmitida do microscópio também se alinha ao espectro cromático típico de méis florais, sugerindo que não houve degradação significativa ou contaminação visível.

Em relação ao pH, em apenas uma das amostras foi observado valor alcalino, atípico, sugerindo possível adulteração, contaminação ou erro de processamento já que méis verdadeiros raramente apresentam pH alcalino. Assim, enquanto as demais amostras demonstraram conformidade com os padrões de qualidade, a amostra 1 se destaca como potencialmente inadequada para consumo, necessitando de investigação na sua origem. A acidez é um importante componente do mel que contribui para sua estabilidade, frente ao desenvolvimento de microrganismo. Os ácidos contidos no mel contribuem para sua resistência a vários organismos e influenciam no sabor do mel (Root, 1985).

Todas as amostras de mel analisadas apresentaram umidade dentro dos parâmetros normais para mel sem adulterações, considerando que mel deve conter, no máximo, 22% de água (oscilando entre 8,5-20%). Se a quantidade for acima de 22%, pode ter sido colhido prematuramente. Valores superiores a 20% propiciam condições favoráveis para proliferação de microrganismos no mel e podem indicar também colheita realizada fora de época, ou seja, méis colhidos verdes ou não-maduros (Rossi *et al.,* 1999). O teor de umidade influencia ainda outras características tais como a viscosidade, peso, conservação, sabor, palatabilidade e cristalização (Venturini; Sarcinelli; Silva, 2007, Barbosa; Silva; Moscatto, 2020).

Os parâmetros físico-químicos determinados, especialmente o baixo teor de umidade e o pH ácido observado na maioria das amostras, constituem fatores intrínsecos que limitam a sobrevivência e a multiplicação de microrganismos no mel. A ausência de sinais macroscópicos ou sensoriais de deterioração microbiológica, associada à manutenção das características típicas do produto, sugere que as amostras avaliadas nesse estudo não apresentaram condições favoráveis

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ao desenvolvimento de bactérias, fungos ou bolores, corroborando sua adequação para o consumo sob o ponto de vista microbiológico preliminar.

Nas cinco amostras de mel analisadas em Goiânia-GO, a ausência de reação positiva tanto no teste do Lugol quanto na reação de Jagerschmidt indica que não foram detectados indícios de adulteração por adição de amidos, dextrinas, gomas ou outros carboidratos complexos que usualmente desencadeiam coloração característica ou precipitação nesses ensaios. A reação negativa ao Lugol sugere que as amostras não continham amido ou derivados, preservando o perfil esperado para mel genuíno. Da mesma forma, a reação negativa de Jagerschmidt indica uma característica compatível com mel não submetido à adição de xaropes. Esses resultados, portanto, apontam para a conformidade das amostras com os padrões tradicionais de pureza, corroborando que, dentro dos limites desses testes clássicos de detecção de adulteração, as amostras de mel avaliadas apresentam características compatíveis com um produto autêntico e não adulterado.

Os resultados obtidos na reação de Lund indicaram que todas as amostras apresentaram presença mensurável de substâncias albuminoides, característica esperada em méis verdadeiros, embora a variação observada sugira diferenças quanto à origem floral, composição ou processamento dos produtos. Amostras com maior volume de precipitado podem indicar maior teor proteico, enquanto valores mais baixos podem refletir diluição, diferenças botânicas ou possíveis alterações no produto. De modo geral, a reação de Lund demonstrou que, apesar da heterogeneidade entre as amostras, todas apresentaram comportamento compatível com a presença de constituintes típicos do mel.

A ausência ou redução significativa da atividade diastásica observada em uma das amostras de mel representa um indicativo importante de comprometimento da qualidade do produto. A diastase é reconhecida como um dos principais marcadores de frescor e de processamento adequado do mel, sendo particularmente sensível ao aquecimento excessivo e ao envelhecimento. Nesse sentido, o resultado sugere que, embora a amostra apresente características organolépticas aceitáveis, pode ter sido indevidamente aquecida, o que levanta questionamentos sobre as práticas adotadas durante o beneficiamento e a comercialização. Esse achado reforça a necessidade de considerar parâmetros enzimáticos como ferramentas essenciais na avaliação da autenticidade e da qualidade do mel.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram achados recentes que indicam boa conformidade geral dos méis comercializados em Goiânia, Goiás com os padrões físico-químicos estabelecidos, conforme descrito por Silva *et al.,* (2024) e Bratosin *et al.,* (2025). Entretanto, a identificação de não conformidades pontuais, tanto em parâmetros físico-químicos quanto em aspectos regulatórios, converge com estudos que alertam para fragilidades no controle de qualidade do mel disponível ao consumidor (Silva *et al.,* 2011; Abreu *et al*., 2023).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Nesse contexto, os dados aqui apresentados reforçam o posicionamento crítico de Bonagura *et al.,* (2024), ao evidenciar que a ausência de um padrão de qualidade mais abrangente e rigoroso favorece a ocorrência de inconsistências que podem comprometer a confiança do consumidor e a valorização do produto.

5. CONSIDERAÇÕES

Para a maioria das cinco amostras de mel comercializadas em Goiânia que foram avaliadas nesse estudo, os valores médios dos parâmetros analisados e que constam da legislação vigente, encontram-se dentro dos limites estabelecidos, indicando um manejo adequado de produção e manipulação do mel analisado, exceto para o pH de uma amostra e alterações em enzimas diastásicas em outra amostra demonstrando a importância do controle de qualidade do produto que será comercializado. Esses resultados reforçam a importância do estímulo aos bons produtores e às boas práticas de fabricação durante a extração e o beneficiamento do mel, além do armazenamento adequado, que, caso não sejam seguidos, podem levar à depreciação do mel em relação a alguns parâmetros analisados, contribuindo assim para redução da qualidade do produto comercializado.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. M. *et al.* Rotulagem de mel: Uma análise qualitativa quanto ao cumprimento da legislação em embalagens comercializadas em diferentes cidades do RJ e RS. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 13, e13121344076, 2023. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44076. Acesso: nov. 2025.

BARBOSA, T. F. S.; SILVA, S. K. C.; MOSCATTO, J. A. Análises organolépticas, físico-química e microbiológicas dos méis consumido no município de Anápolis-Go. **Científic@ Multidisciplinary Journal**, v. 8, n. 2, p. 1-8, 2020. Disponível em: https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/view/4823. Acesso: nov. 2025.

BONAGURA, T. *et al.* Parâmetros de qualidade de méis de abelha nativas brasileiras. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2024. Disponível em: https://bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/196. Acesso: nov. 2025.

BRASIL. **Lei Nº 14.639, de 25 de julho de 2023**. Institui a Política Nacional de Incentivo à Produção Melífera e ao Desenvolvimento de Produtos e Serviços Apícolas e Meliponícolas de Qualidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14639.htm. Acesso: nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2000. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/IN11de2000.pdf. Acesso: nov. 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.** Regulamenta a lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de

novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm. Acesso: nov. 2025.

BRATOSIN, E. D. *et al.* Physicochemical and sensory evaluation of romanian monofloral honeys from different supply chains. **Foods**, v. 14, p. 1-24, 2025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2304-8158/14/13/2372. Acesso: nov. 2025.

CARVALHO, R. A. *et al.* Assessment of adulteration and mycoflora identification of honey samples marketed in the metropolitan region of Belo Horizonte, Brazil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, e440974246, 2020. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4246. Acesso: nov. 2025.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Revised Codex Standard For Honey**. Codex Standards 12-1981, Adopted in 1981, Revision 1 (1987), Revision 2 (2001). p. 1-8. Disponível em: http://www.codexalimentarius.net. Acesso: nov. 2025.

FAKHLAEI, R. *et al.* O impacto tóxico da adulteração do mel: uma revisão. **Foods**, v. 9, n. 11, p. 1-21. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3390/foods9111538. Acesso: nov. 2025

GOMES, V. V. *et al.* Avaliação da qualidade do mel comercializado no oeste do Pará, Brasil. **Revista Virtual Química**, v. 9, n. 2, p. 815-826. 2017. Disponível em: https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/2005. Acesso: nov. 2025.

GUSTAFSON, C. R. *et al.* The impact of honey fraud information on the valuation of honey origin: Evidence from an incentivized economic experiment. **Food Control**, v. 155, p. 110070, 2024. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095671352300470X. Acesso: nov. 2025.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: https://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos. Acesso: nov. 2025.

MARCHINI, L. C. *et al.* Physicochemicalv composition of Apis mellifera honey samples from São Paulo state, Brazil. **Química Nova**, v. 30, n. 7, p. 1653-1657, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/3YQG8NcxWyHm4PjycdpNkCQ/?lang=en. Acesso: nov. 2025.

MENEZES, B. A. D.; MATTIETTO, R. A.; LOURENÇO L. F. H. Avaliação da qualidade de méis de abelhas africanizadas e sem ferrão nativas do nordeste do estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. 19, n. e46578, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cab/a/y3Vz4fGrgyLTbPbrBsSctPz/?lang=pt. Acesso: nov. 2025.

ROOT, A. I. **ABC y xyz de la apicultura**: encyclopedia de LA CRIA cientifica y prática de las abejas. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 1985. 723 p. Disponível em: https://upcommons.upc.edu/server/api/core/bitstreams/cfc8a184-6c9047ed88992a9e4f7f9b64/content. Acesso: nov. 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ROSSI, N. F. *et al.* Análise da adulteração de méis por açúcares comerciais utilizando-se a composição isotópica de carbono. **Food Sci Technol**. v. 19, n. 2, p. 199-204,1999. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cta/a/9vYYgv9PDdWYWjvCy6fVbxf/abstract/?lang=pt. Acesso: nov. 2025.

SANTOS, R. B. *et al.* Quality of honey from Tetragonisca angustula Latreille, 1811 in a native area of the Southwest region, Goiás State, Brazil. **Brazilian Journal of Science**, 2023. v. 2, n. 6, p. 1–

11, 2023. Disponível em: https://periodicos.cerradopub.com.br/bjs/article/view/295. Acesso: nov. 2025.

SILVA, A. C. *et al.* Avaliação de parâmetros de qualidade com base na caracterização físico-química do mel comercializado de forma informal em Redenção-PA. **Revista Aracê**, v. 6, n. 4, p. 14380-14399, 2024. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2162. Acesso: nov. 2025.

SILVA, M. B. L. *et al.* Qualidade de méis produzidos por apicultores e méis provenientes de entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v. 63, n. 4, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abmvz/a/BMZTMn3Lp3jtV49Dgt9VTHm/?lang=pt. Acesso: nov. 2025.

TROSINSKI, L.; HRYSYK, A. S. Avaliação da qualidade do mel comercializado em diferentes regiões do Brasil. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**, v. 8, n. 2, p. 1-19, 2023. Disponível em: https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/mundietg/article/view/1618. Acesso: nov. 2025.

VALE, M. A. D. *et al.* Calidad de miel de abejas Melipona sp. en Acre, Brasil. **Acta Agronômica**, v. 67, n, 2, p. 201-207. 2018. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122018000200201. Acesso: nov. 2025.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características do mel.** Vitoria: Universidade Federal do Espirito Santo, 2007. (Boletim Técnico). Disponível em: https://agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf. Acesso: nov. 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.