

CONTROLE DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DE MEL DE *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA, APIDAE), PROCEDENTES DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS-PARANÁ.

QUALITY CONTROL OF HONEY SAMPLES OF *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA, APIDAE), FROM CAMPOS GERAIS REGION-PARANÁ.

Priscilla Alves Garske¹

Jane Manfron Budel²

RESUMO

O mel é um produto produzido pelas abelhas melíferas por meio do néctar de flores e outras secreções, que são combinadas com substâncias específicas, ficam armazenadas e aguardando amadurecimento nos favos. O mel é um produto que apresenta custo elevado, considerando-se a grande área de aplicação. Desta forma, é um produto frequentemente adulterado, necessitando-se de controle da qualidade. Objetivou-se realizar o controle da qualidade de méis procedentes da região dos Campos Gerais-Paraná. Foram adquiridas cinco amostras de méis e submetidas às análises físico-químicas. Os testes seguiram as diretrizes do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento e os ensaios físico-químicos definidos pelo Instituto Adolfo Lutz. Todas as amostras apresentaram características específicas e os ensaios físico-químicos realizados demonstraram que os méis analisados encontram-se dentro dos padrões mínimos exigidos pela legislação brasileira.

¹. Graduação em Farmácia – Unibrasil pri.garske@hotmail.com

². Docente do Curso de Ciências Farmacêuticas – UEPG. Laboratório de Controle da Qualidade de Medicamentos e Cosméticos. Doutora em Ciências Farmacêuticas.

Descritores: mel; controle da qualidade; adulteração; *Apis mellifera* L.

ABSTRACT

Honey is a product produced by honeybees through the flower nectar and other secretions that are combined with specific substances, they are stored and awaiting the maturation in the combs. Honey is a product which has high cost, considering the large area of application. So, it is often an adulterated product, need to control the quality. The objective was to perform the quality control of honey from the region of Campos Gerais, Paraná. We acquired five honey samples and subjected to physicalchemical analysis. The tests followed the guidelines of the Ministério of Agricultura, Pecuária and Abastecimento and the physicochemical testing defined by the Instituto Adolfo Lutz. All samples showed specific characteristics, and the physicalchemical tests have shown that the honeys analyzed are within the minimum standards required by Brazilian legislation.

Descriptors: honey; quality control; adulteration; *Apis mellifera* L.

INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, o mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia⁽¹⁾.

O mel é composto principalmente por glicose, frutose, água, e em menores proporções por sais minerais, ácidos orgânicos, vitaminas, compostos fenólicos, proteínas e aminoácidos livres ⁽²⁾. É utilizado na medicina tradicional por suas atividades antimicrobiana, anti-inflamatória, bioestimulante, depurativa, emoliente, imunoestimulante, cicatrizante, anticárie e regeneradora de tecidos ^(3,4).

Devido à grande aplicabilidade do mel no segmento alimentício e farmacêutico, as características organolépticas e físico-químicas são avaliadas. Muitas pessoas deixam de adquirir o mel pelas variações nas características organolépticas, porém, o mel somente deve ser considerado adulterado ou não após a realização de ensaios de controle da qualidade. Existem vários tipos de mel, a exemplo do silvestre, de eucalipto, de flor de laranjeira e de bracatinga ⁽⁵⁾.

A coloração do mel pode variar entre o incolor até o pardo escuro. É possível encontrar um mel com consistência fluída, viscosa ou sólida e há muita variação no sabor. É necessário considerar que podem ocorrer diversas alterações nessas características decorrentes das condições climáticas, da florada presente na região, do período de desenvolvimento do vegetal, da espécie da abelha, além do processamento e armazenamento do mel. É possível encontrar 2 500 origens de flores diferentes em um mesmo tipo de mel ^(3, 6, 7).

Após a realização da coleta do mel, muitas modificações tanto, físicas, químicas e organolépticas continuam ocorrendo, sendo necessário mantê-lo dentro dos padrões de qualidade aceitos. Também devem ser controlados os demais processamentos e apresentar armazenamento adequado, a fim de garantir um produto final com excelente qualidade ⁽⁷⁾.

A prática da adulteração ocorre devido ao alto custo do mel, da facilidade em incorporar as substâncias adulterantes e da dificuldade em identificar a adulteração. Considerando-se que cada vez a adulteração está mais sofisticada, podendo ser incluído no mel, o pólen, corantes e até mesmo aromatizantes ⁽⁵⁾.

As características físico-químicas do mel ainda são pouco conhecidas, principalmente nas regiões onde existe elevada diversidade de flora apícola associada às grandes variações de umidade e temperatura ⁽³⁾.

Desta forma, o presente trabalho visou realizar análises físico-químicas de cinco amostras de méis comercializadas na região dos Campos Gerais-Paraná, a fim de fornecer subsídios para o controle da qualidade da matéria-prima.

METODOLOGIA

Para a realização das análises físico-químicas, adquiriu-se cinco amostras de méis do comércio de Ponta Grossa, sendo as amostras identificadas pelas letras A, B, C, D e E. As análises foram realizadas nos Laboratórios de Farmacognosia e de Química, das Faculdades Integradas do Brasil - UniBrasil. Foram analisadas, segundo metodologia preconizada pelo MAPA e pelo Instituto Adolfo Lutz.

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

Para as amostras líquidas sem cristalização, realizou-se a homogeneização antes das pesagens. As amostras cristalizadas sofreram o processo de descristalização do produto, colocando-se a amostra em um recipiente fechado, e levando-a ao banho-maria a uma temperatura de $(40 \pm 1^\circ\text{C})$ por 20 minutos, agitando-se ocasionalmente. Após este processo deixou-se a amostra esfriar em temperatura ambiente antes da realização das pesagens ⁽⁹⁾.

Os resultados foram submetidos ao teste de rejeição de dados e expressos em valores médios das triplicatas ⁽¹⁰⁾ e aqueles que apresentaram o desvio foram substituídos por outra análise.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Para avaliação dos caracteres organolépticos, considerou-se os aspectos apresentados pelo produto como, consistência, cor, sabor e odor ⁽³⁾.

ANÁLISE MICROSCÓPICA

A análise microscópica foi realizada através da observação das amostras no microscópio de luz, pesquisando-se a presença de interferentes como sujidades ou partes de órgãos de abelhas. Analisou-se também a presença de grãos de pólen, cristais de açúcar e grãos de amido ⁽³⁾.

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Nesta análise utilizou-se o método refratométrico de Chataway. Este método baseia-se na medida do índice de refração que é convertida em porcentagem de umidade. Foi utilizado o refratômetro de Abbé. A leitura da amostra no aparelho foi feita a 20°C. Em temperaturas diferentes de 20°C é necessário fazer a correção, acrescentando-se 0,00023 ao índice de refração para cada grau superior a 20°C, ou subtraído 0,00023 do índice de refração para cada grau que estiver abaixo de 20°C, antes de realizar a conversão da porcentagem de umidade ⁽⁹⁾.

DETERMINAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ALBUMINOIDES

Para essa análise utilizou-se a reação de Lund, de acordo com as normas constantes do Instituto Adolfo Lutz. Esta reação, baseada na precipitação de albuminoides do mel pelo ácido tânico, é considerada positiva quando o precipitado variar de 0,6 a 3,0 mL ⁽⁹⁾.

DETERMINAÇÃO DO HIDROXIMETILFURFURAL

Para a determinação de hidroximetilfurfural, utilizou-se a reação de Fiehe, constantes do manual de normas do Instituto Adolfo Lutz. Esta reação qualitativa baseia-se numa reação colorimétrica cujo resultado positivo exibe uma coloração vermelha ⁽⁹⁾.

DETERMINAÇÃO DE pH

Para a realização desta análise, utilizou-se o método potenciométrico de medição do pH ⁽⁹⁾. O potenciômetro foi devidamente calibrado com solução tampão de pH 4 e 7.

DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ LIVRE

O ensaio de acidez livre foi medido por meio de titulação com hidróxido de sódio 0,05 N, e auxílio do potenciômetro até a amostra titulante atingir o pH 8,5 ⁽⁹⁾.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises organolépticas e físico-químicas realizadas encontram-se sumarizados no Quadro 1.

Quadro 1. Resultados das análises organolépticas e físico-químicas das amostras de mel.

Amostras	Variáveis						
	Características organolépticas	Análise microscópica	Umidade %	Pesquisa de albuminoides	Pesquisa de HMF	pH	Acidez livre (meq/kg)
A	odor: característico, cor: âmbar, sabor: característico, consistência: viscosa.	presença de grãos de pólen, cristais de açúcar; ausência de interferentes.	19,6%	0,6 mL	negativa	4,55	21,5
B	odor: característico, cor: âmbar, sabor: característico, consistência: viscosa.	presença de grãos de pólen, cristais de açúcar; ausência de interferentes.	19,6%	0,6 mL	negativa	4,30	19,45
C	odor: característico, cor: âmbar escuro, sabor: característico, consistência: cristalizado.	presença de grãos de pólen, cristais de açúcar; ausência de interferentes.	19,6%	1,0 mL	negativa	3,98	24,4
D	odor: característico, cor: âmbar, sabor: característico, consistência: cristalizado.	presença de grãos de pólen, cristais de açúcar; ausência de interferentes.	19,6%	1,0 mL	negativa	4,20	29,4
E	odor: característico, cor: âmbar, sabor: característico, consistência: cristalizado.	presença de grãos de pólen, cristais de açúcar; ausência de interferentes.	19,6%	1,0 mL	negativa	4,66	21,5

De acordo com Silva *et al.* ⁽³⁾, a cristalização do mel é dependente da temperatura e de altas concentrações de açúcar total e D-glicose ou baixa quantidade de dextrina ⁽³⁾. Neste trabalho, a análise organoléptica demonstrou características próprias do produto, sendo que em três amostras obteve-se mel cristalizado, enquanto que as demais apresentaram-se líquidas.

Quanto à coloração, as amostras apresentaram-se na maioria âmbar. Foi verificada cor âmbar escuro apenas na amostra C. Quanto ao sabor e odor foi característico para cada tipo de mel analisado. Cerca de 80 compostos aromáticos têm sido encontrados no mel, incluindo ácidos carboxílicos, aldeídos, cetonas, álcoois, hidrocarbonetos e fenóis. Estes compostos contribuem para as propriedades sensoriais desse produto ⁽³⁾.

Quanto ao exame microscópico, observou-se a presença de grãos de pólen e cristais de açúcar. Em nenhuma das amostras identificou-se a presença de partes de órgãos de abelhas ou demais sujidades capazes de comprometer a qualidade do produto consumido pela população.

A umidade do mel pode ser influenciada pela origem botânica da espécie vegetal, por condições climáticas e geográficas ou pela coleta antecipada. A umidade é uma das características mais importantes, pois pode alterar a viscosidade, a densidade, a cristalização, o sabor, a conservação e a palatabilidade do mel. Comumente, quando o mel se encontra maduro tem menos de 18,5% de umidade ⁽¹¹⁾.

A porcentagem de umidade do mel pode ser determinada pelo método refratométrico de Chataway. Contudo, alguns autores afirmam que a cristalização interfere na medida do índice de refração, quando a amostra de mel se encontra cristalizada ⁽¹²⁾.

O valor de umidade encontrado nas amostras foi de 19,6%. Este resultado está dentro dos limites exigidos pela legislação ⁽¹⁾. Adicionalmente, Cano *et al.* ⁽¹¹⁾ e Almeida ⁽¹³⁾ obtiveram valores variando de 15,1 a 21,5% em méis de *Apis mellifera* comercializados em São Paulo. Considerando o método de Chataway que fornece uma faixa de umidade; todas as amostras apresentaram umidade inferior a 20g/100g de mel.

Na reação de Lund, na qual se pesquisa a presença de substâncias albuminoides, as amostras apresentaram valores de 0,6mL e de 1,0mL, o que está dentro do intervalo exigido pela legislação brasileira, que determina que os valores estejam dentro da faixa de 0,6 a

3,0mL. No caso de um mel adulterado, não ocorre formação do precipitado, ou então o volume encontrado na análise excede o valor máximo ⁽⁹⁾.

De acordo com Bertoldi *et al.* ⁽¹⁴⁾, a adulteração no mel pode ocorrer empregando-se xarope de milho, de beterraba e xarope invertido. Este é obtido por hidrólise ácida do xarope de milho que contém altos teores de hidroximetilfurfural. Todavia, o mel de abelha possui baixa quantidade de HMF, mas se o tempo de armazenamento for prolongado e a temperatura ambiente for elevada, a concentração de HMF pode se elevar. Desta forma, a determinação do HMF é um excelente marcador da qualidade do mel, pois quando está presente, provavelmente, enzimas podem ter sido degradadas ⁽⁷⁾.

O Instituto Adolfo Lutz ⁽⁹⁾ preconiza a reação de Fiehe para indicar a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento do mel ou adição de xaropes de açúcar. Neste estudo, a pesquisa de HMF, analisada por essa reação evidenciou ausência deste composto nas amostras.

Considerando o máximo de acidez permitido pela legislação brasileira, 50meq/kg ⁽³⁾, as amostras analisadas apresentaram-se todas dentro dos padrões com valores variando de 19,45 a 29,4 mil equivalentes, todas abaixo do valor máximo permitido.

Segundo Borsato *et al.* um mel que apresente um valor mais alto de pH pode resultar de um mel adulterado pela adição de um xarope de açúcar, amido modificado por hidrólise ácida, ou um processo de fermentação do produto ⁽¹⁵⁾.

A acidez do mel também pode ocorrer devido a diversos fatores que a influenciam como: ácidos orgânicos, causados pelas diversas fontes de néctar, atividade enzimática da glicoseoxidase que dá origem ao ácido glucônico, ação das bactérias durante o processo de maturação e os minerais presentes na composição do mel ⁽¹⁴⁾. Também a quantidade de minerais presentes no néctar pode influenciar o valor da acidez ⁽¹⁶⁾.

CONCLUSÃO

Considerando os padrões determinados pela legislação brasileira, que estabelece os critérios mínimos para um mel de qualidade destinado ao consumo humano, observou-se que

os resultados dos parâmetros avaliados neste trabalho, encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BR). Instrução normativa n. 11 de 20 de outubro de 2000. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anexo Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em: URL: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7797>>. Acessado em: 09 abril 2011.
2. Welke JE, Reginato S, Ferreira D, Vicenzi R, Soares JM. Caracterização de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural* 2008; 38(6):1737-1741.
3. Silva RAdA, Maia GA, Sousa PHMde, Costa JMCda, Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. *Alimento e Nutrição* 2006; 17(1):113-120.
4. Finco FDBA, Moura LL, Silva IG. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. *Ciênc. e Tecnol. de Aliment.* 2010; 30(3):706-712.
5. Santos, DdaC, Neto LGdeM. Martins JN, Silva KdeFNL. Avaliação da qualidade físico-química de amostras de méis comercializadas na região do vale do Jaguaribe-CE. *Revista Verde* 2009; 4(4):21-26.
6. Ministério da Agricultura (BR). Instrução Normativa n°. 11, de 20 de outubro de 2000. Dispõe sobre o Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Brasília(DF) : Diário Oficial da União; 2000
7. Araújo DRde, Silva RHDda, Sousa JdosS. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*

- 2006; 6(1).
8. Pinto CCdeOA, Lima LRPde. Análises físico-químicas de méis consumidos no vale do Aço/MG. *Farmácia & Ciência* 2010; 1:27-40.
 9. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4. ed. 1 ed. digital, São Paulo, 2008. v.1, Disponível em: URL: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7>. Acesso em: 19/04/2011.
 10. UNITED State Pharmacopoeia. (USP) 19 ed. Rockville: United States Pharmacopoeial Convention, 1975.
 11. Cano CB, Felsner ML, Matos JR, Bruns RE, Whatanabe HM, Almeida-Muradian, L. B. Comparison of Methods for Determining Moisture Content of Citrus and Eucalyptus Brazilian Honeys by Refractometry. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2001; 14(1):101-109.
 12. Sodré GDaS. Características físico-químicas e análises polínicas de amostras de méis de *Apis melífera* L. 1758 (Hymenoptera: Apidae) da região litoral norte do Estado da Bahia. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Piracicaba (SP) : Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba 2000.
 13. Almeida D. Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de cerrado do município de Pirassununga, Estado de São Paulo. [Dissertação de Mestrado]. Piracicaba (SP): Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP, 2002.
 14. Bertoldi FB, Gonzaga L, Reis VDA dos. Características físico-químicas do mel de abelhas africanizadas (*Apis melífera scutellata*), com florada predominante de hortelã-

do-campo (*Hyptis crenata*), produzido no Pantanal. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, 2004.

15. Borsato DM, Vargas T, Koop L, Farago PV, Almeida MMde. Physicochemical quality control of bee honeys from Campos Gerais region of Paraná – Brazil. B.CEPPA 2010; 28(2).
16. Silva CLda, Queiroz AJdeM, Figueirêdo RMFde. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. Rev Bras de Engenharia Agrícola e Ambiental 2004; 8(2/3):260-265.