

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS SILVESTRES COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE APODI, RN

[Physical and chemical quality of honey wild in the city of Apodi, RN, Brazil]

Karoline Mikaelle de Paiva Soares^{1,*}, Edna Maria Mendes Aroucha², Vilson Alves de Góis²

¹Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, discente do curso de Medicina Veterinária, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró, RN.

²Professor D.Sc., Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, UFERSA, Mossoró, RN.

RESUMO - A Instrução Normativa Nº 11 de Outubro de 2000 preconiza os padrões de identidade e qualidade do mel. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química de méis de flores silvestres provenientes de 12 diferentes pontos comerciais no município de Apodi-RN. Para isto, coletaram-se 24 amostras de méis de 12 diferentes pontos comerciais do município (duas amostras por estabelecimento). Estas foram transportadas ao Laboratório de Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram analisadas em duplicata quanto aos teores de umidade (%), acidez total (meq.kg⁻¹), hidroximetilfurfural (mg.kg⁻¹), açúcares redutores (%) e sacarose aparente (%). Os dados foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (Teste F) e diferença entre as médias (Teste de Tukey). Verificou-se que grande parte do mel avaliado produzido no município de Apodi-RN, apresentou um ou dois parâmetros físico-químicos acima do permitido pela legislação brasileira. Os teores de acidez total e HMF nos méis avaliados foram os parâmetros que mais variaram conforme o estabelecimento comercial.

Palavras-Chave: Mel, hidroximetilfurfural, sacarose aparente.

ABSTRACT – Brazilian Normative Instruction No. 11 October 2000 recommended standards of identity and quality of honey. This study aimed to evaluate the physical and chemical quality of the honey of wild flowers from different commercial spots in the municipality of Apodi-RN. For this, were collected 24 samples of honey from 12 different commercial spots in the city (two samples by commercial spots). These were transported to the Laboratory of Chemistry, Country Federal University of Semi-Arid (UFERSA), where the honeys were analyzed in duplicate for the levels of humidity (%), total acidity (meq.kg⁻¹), hydroxymethylfurfural (mg.kg⁻¹), sugars (%) and sucrose density (%). Data was statistically analyzed using analysis of variance (F test) and difference between means (Tukey test). It was found that much of the honey produced in the county assessed Apodi-RN, presented one or two physical-chemical parameters above those permitted by Brazilian law. The levels of total acidity and HMF in honey evaluated the parameters that were more varied according to the shop.

Keywords: Honey, hydroxymethylfurfural, apparent sucrose.

INTRODUÇÃO

O mel é um produto alimentício elaborado a partir do néctar das flores (mel floral) ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas (mel de melato), que ficam sobre partes vivas das mesmas, no qual as abelhas coletam, transformam, combinam e deixam maturar nos favos das colméias (Brasil, 2000). É um alimento utilizado mundialmente por ser considerado um adoçante natural, fonte de energia e pela característica medicinal, que confere

resistência imunológica, antibacteriano, antiinflamatório, analgésico, sedativo, expectorante e hiposensibilizador (Bender, 1992; Soares & Aroucha, 2010). O mel silvestre é aquele em que as abelhas utilizam diversos tipos de flores para produzi-lo. Têm como características marcantes: sabor suave, riqueza em minerais e intenso uso terapêutico como alimento fortificante.

O Brasil destaca-se por ser o 11º produtor mundial de mel e o nono maior exportador. A Região Nordeste produz em torno de 33,4% do total

* Autor para correspondência. E-mail: karolinesoares@ufersa.edu.br.

nacional. No ano de 2008, o setor dobrou o valor das exportações, alcançando US\$ 43,57 milhões, aumentou em 42% - 18,27 mil toneladas - o volume negociado com o exterior em relação a 2007 (Secex/Alice, 2009).

Dependendo da origem polínica pode variar a sua cor, aroma e demais composição físico-química. É considerada uma solução supersaturada de glicose e pode cristalizar durante o armazenamento. Após sua colheita o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e organolépticas, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade, controlando todas as etapas do seu processamento, afim de que se possa garantir um produto de qualidade. A composição química do mel está relacionada diretamente ao tipo de planta, clima, condições ambientais e espécies de abelhas (Serrano et al., 1994). Essas características podem sofrer modificações devido ao armazenamento prolongado, superaquecimento ou fraude. Segundo Azeredo et al. (1999), por ser um produto natural de fornecimento limitado e freqüentemente, de alto preço, o mel tem sido alvo de adulterações, causando extrema desconfiança nos consumidores tradicionais, sendo a principal barreira para a ampliação de seu consumo.

A Instrução Normativa Nº 11 de 11 de Outubro de 2000 regulamenta os padrões de identidade e qualidade do mel, preconizando suas características sensoriais, físico-químicas, através da fixação de valores de referência, que muitas vezes podem ser utilizados na pesquisa de adulterações ou processamento inadequado (Brasil, 2000). As características de qualidade físico-químicas do mel ainda são pouco conhecidas, principalmente em regiões tropicais onde existe grande diversidade de flora apícola associada às taxas elevadas de temperatura e umidade (Sodré, 2000).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química de méis de abelha (*Apis mellifera* L.) de flores silvestres provenientes de 12 diferentes pontos comerciais no município de Apodi-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de novembro e dezembro de 2009, foram coletadas 24 amostras (duas amostras por estabelecimento comercial) de méis silvestres de 12 diferentes pontos comerciais de méis localizados no município de Apodi-RN. Estas foram conduzidas ao Laboratório de Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde se realizaram, em duplicata, as análises quantitativas de: umidade (%), acidez total (mEq.kg⁻¹),

hidroximetilfurfural (mg.kg⁻¹), açúcares redutores (%) e sacarose aparente (%).

O teor de umidade foi obtido através de método refratométrico, adicionando-se no prisma do refratômetro de Abbé duas gotas de mel e em seguida realizou-se a leitura. O conteúdo de açúcares redutores e sacarose aparente foi determinado através da metodologia citada por Marchini et al. 2004, que envolve a redução de Fehling. A acidez total foi medida por método titulométrico que se fundamenta na neutralização por solução de NaOH 0,1N até a solução atingir um pH de 8,5. Mediu-se o HMF através de análise quantitativa envolvendo método espectrofotométrico com leituras a 284nm e 336nm.

Os valores obtidos foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (Teste F) e diferença entre as médias (Teste de Tukey).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados descritos nas Tabelas 1 e 2, verificaram-se diferenças significativas entre os méis oriundos de pontos comerciais distintos em todas as características avaliadas: umidade, acidez total, HMF, açúcares redutores e sacarose aparente.

A Instrução Normativa Nº 11 de Outubro de 2000 preconiza os padrões físico-químicos para méis florais de: umidade (máx. 20%), acidez total (máx. 50 meq.kg⁻¹), HMF (máx. 60 mg.kg⁻¹), açúcares redutores (mín. 65%) e sacarose aparente (máx. 6%).

O teor de umidade variou de 16,5 a 21,5%. Verifica-se que apenas o “ponto 7” apresentou méis com valores elevados e fora do padrão (Tabela 2). Marchini et al. (2005) encontraram um intervalo de variação de umidade em méis silvestres de 16 a 23,4%, valores semelhantes ao encontrados na presente pesquisa. O teor de umidade é o principal fator determinante da viscosidade e fluidez do mel, além de ser um indicativo importante na tendência a fermentação (Moraes, 1998; Aroucha, 2008).

A acidez total variou de 26,73 a 126,77 meq.kg⁻¹. Verifica-se que acidez titulável foi elevada em 33% (Tabela 2) dos méis de pontos comerciais distintos avaliados neste trabalho. A acidez do mel deve-se a diversos fatores: à variação dos ácidos orgânicos causada pelas diferentes fontes de néctar, atividade enzimática da glicose-oxidase que origina o ácido glucônico, ação das bactérias durante a maturação e aos minerais presentes na sua composição (Alves, 2008). A acidez elevada em mel pode ser explicada,

Tabela 1. Análise de variância das características: umidade (%), pH, acidez total (mEq/kg), HMF (mg/kg), açúcares redutores (%) e sacarose aparente (%), de méis oriundos de 12 pontos comerciais do município de Apodi-RN.

FV	GL	Quadrados Médios				
		Umidade	Acidez	HMF	AR	Sacarose
Tratamento	11	3,95*	1467,57*	1416,97*	77,83*	13,76*
Erro	12	0,22	6,12	2,45	1,59	3,20
CV		2,58	4,79	1,52	1,65	43,87
Média		18,42	51,69	102,92	76,28	4,08

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

Tabela 2. Médias de umidade, acidez total, HMF, açúcares redutores e sacarose aparente, de méis oriundos de 12 pontos comerciais distintos do município de Apodi-RN.

Ponto comercial	Características avaliadas				
	Umidade(%)	Acidez(mEq/kg)	HMF(mg/kg)	AR(%)	Sacarose(%)
1	19,65 ^{bc}	54,64 ^{cd}	97,35 ^d	79,71 ^{bc}	1,45 ^b
2	17,50 ^{def}	48,51 ^{de}	131,16 ^b	77,01 ^{bc}	10,12 ^a
3	16,50 ^f	26,78 ^f	85,64 ^f	79,82 ^{bc}	6,14 ^{ab}
4	18,75 ^{cde}	48,82 ^{de}	70,62 ^d	76,55 ^c	1,13 ^b
5	18,05 ^{cdef}	43,44 ^e	106,72 ^c	86,93 ^a	3,83 ^{ab}
6	19,25 ^{cd}	26,73 ^f	150,27 ^a	81,95 ^{ab}	3,89 ^{ab}
7	21,50 ^b	126,77 ^a	90,86 ^{ef}	62,89 ^e	2,26 ^b
8	17,25 ^{ef}	44,34 ^e	92,25 ^{de}	76,05 ^{cd}	4,27 ^{ab}
9	17,65 ^{def}	41,15 ^e	76,64 ^g	75,49 ^{cd}	1,14 ^b
10	18,00 ^{cdef}	72,24 ^{bc}	149,58 ^a	71,44 ^{de}	6,69 ^{ab}
11	19,75 ^{bc}	28,41 ^f	91,99 ^{de}	78,35 ^{bc}	4,47 ^{ab}
12	17,25 ^{ef}	68,37 ^b	91,98 ^{de}	69,20 ^e	3,54 ^{ab}

* Média seguida de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

possivelmente, por más condições de armazenamento do produto, além de atividade fermentativa exercida principalmente por leveduras (Aroucha et al., 2008). A determinação de acidez titulável é muito importante para a história do mel, um valor de pH muito ácido normalmente resulta da fermentação que ocorreu num dado intervalo de tempo, produzindo etanol, que posteriormente é convertido em ácido acético. A legislação preconiza um teor máximo de acidez de 50 mil equivalentes por grama (Brasil, 2000).

O hidroximetilfurfural é um composto do grupo dos aldeídos, resultante da transformação dos açúcares, frutose e glicose encontrados naturalmente no mel (Marchini et al., 2005). O teor de HMF foi elevado em todos os méis analisados, variando entre 70,65 e 150,27 mg.kg⁻¹, com média de 102,92 mg.kg⁻¹. Sodré (2000) observou valores de HMF variando de 1,50 a 136,00 mg.kg⁻¹ em méis do estado da Bahia. O HMF no mel é um indicador de aquecimento, armazenamento prolongado ou adulteração com

açúcar invertido, além disto, pode sugerir o estágio de maturação do mel, pois geralmente em méis recém colhidos, os teores de HMF são baixos, enquanto que méis velhos possuem quantidades elevadas desta molécula (Marchini et al., 2005). Melo et al. (2003) detectaram influência do teor de minerais na quantidade de HMF dos méis, geralmente em méis mais escuros a quantidade de HMF foi superior aos dos méis mais claros. Souza et al. (2009) ao pesquisarem teor de HMF em méis de meliponíneos, que normalmente são mais claros que méis provenientes de abelhas africanizadas, encontraram valores que variaram de 0 a 60,2 mg.kg⁻¹.

As médias de acidez total (51,69 mEq.kg⁻¹) e HMF (102,92 mg.kg⁻¹) foram elevadas; considerando-se os méis silvestres do município como um todo estão em desacordo com a legislação em vigor (Tabela 1). Souza (2003) trabalhando com méis de flores silvestres encontrou média de acidez total de 38,95 mEq.kg⁻¹, enquanto Sodré (2000) encontrou média

de HMF em méis da região do litoral norte da Bahia de 24,33 mg.kg⁻¹. Ambas, inferiores as detectadas no presente trabalho, evidenciando assim, neste trabalho tratar-se de um mel armazenado por longo tempo.

Observou-se que todos os méis analisados enquadraram-se na legislação vigente quanto ao teor de açúcares redutores.

A sacarose aparente foi elevada em méis oriundos de 3 pontos comerciais (25%). Os valores variam de 1,13 a 10,52. Komatsu et al. (2002) encontraram uma variação de 0,2 a 27,4% no teor de sacarose em méis silvestres do estado de São Paulo. Segundo a Legislação brasileira os méis de melato ou sua mistura com méis florais podem ter até 15% de sacarose, porém os florais devem ter no máximo 6%.

CONCLUSÕES

Verificou-se que grande parte do mel avaliado produzido no município de Apodi-RN, apresentou um ou dois parâmetros físico-químicos acima do permitido pela legislação brasileira. Os teores de acidez total e HMF nos méis avaliados foram os parâmetros que mais variaram conforme o ponto comercial.

REFERÊNCIAS

Alves E.M. 2008. Identificação da flora e caracterização do mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas floresta e laranjeira, do alto Rio Paraná. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Maringá, Maringá, 77p.

Aroucha E.M.M., Oliveira A.J.F., Nunes G.H.S., Maracajá P.B. & Santos M.C.A. 2008. Qualidade do mel de abelha produzidos pelos incubados da IAGRAM e comercializado no município de Mossoró/RN. Rev. Caatinga, 21: 211-217.

Azeredo M.A.A., Azeredo L.C. & Damasceno J.C. 1999. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis-RJ. Ciênc. Tecnol. Aliment. 19:3-7

Bender A.E. 1992. Dicionário de nutrição e tecnologia de alimentos. 1ª Ed. Roca, São Paulo. 218p.

Brasil. 2000. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa Nº 11, Diário Oficial, 20 de outubro de Seção 1, p.19696-19697.

Komatsu S.S., Marchini L.C. & Moreti A.C.C.C. 2002. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) no Estado de São Paulo. 2. Conteúdo de açúcares e de proteína. Ciênc. Tecnol. Aliment. 22: 143-146.

Marchini L.C., Sodrê G.S. & Moreti A.C.C.C. 2004. Mel brasileiro: composição e normas. APS, Ribeirão Preto 131p.

Marchini L.C., Moreti A.C.C.C. & Otsuk I.P. 2005. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de

amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. Ciênc. Tecnol. Aliment. 25: 8-17.

Moraes R.M & Teixeira E.W. 1998. Análises de Mel (Manual Técnico). Pindamonhangaba, São Paulo.

Secex (Secretaria de Comércio Exterior). 2009. Banco de dados de exportação - Sistema Alice Web. Capturado em 20 de Março de 2009. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>

Serrano R.B. 1994. La miel. Edulcorante natural por excelência. Alimentaria 29: 29-35.

Soares K.M.P. & Aroucha E.M.M. 2010. Características e propriedades inerentes ao mel. Pubvet 4: 772.

Sodrê G.S. 2000. Características físico-químicas e análises polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) da região litoral norte do Estado da Bahia. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 83p.

Souza C.C. 2003. Caracterização físico-química, química e análise de saber de méis poliflorais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 110p.

Souza B.A., Marchini L.C., Odar-Souza M., Carvalho C.A.L., Alves R.M.O. 2009. Caracterização do mel produzido por espécies de *Melipona* Illiger, 1806 (Apidae: Meliponini) da região nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas Quím. Nova 32: 303-308.