



## ÍNDICES E CAUSAS DE CONDENÇÃO DE MÉIS BRASILEIROS<sup>1</sup>

ÉRICA WEINSTEIN TEIXEIRA<sup>2</sup>, ETELVINA CONCEIÇÃO ALMEIDA DA SILVA<sup>2</sup>, MARIA LUISA TELES MARQUES FLORÊNCIO ALVES<sup>2</sup>, AUGUSTA CAROLINA DE CAMARGO CARMELLO MORETI<sup>2</sup>, RONALDO MÁRIO BARBOSA DA SILVA<sup>2</sup> e MARCOS VINICIUS GUALBERTO BARBOSA DA SILVA<sup>3</sup>

**RESUMO** - Através de determinações físico-químicas, foram analisadas 721 amostras de méis oriundas de diferentes estados brasileiros, com o objetivo de avaliar o estado de conservação das mesmas e também detectar possíveis fraudes ocorridas. As amostras (68,3 % oriundas do Estado de São Paulo, 9,9% de Minas Gerais, 8,1% de Santa Catarina; 3,8% do Paraná; 2,8% do Rio de Janeiro e os restantes 7,0%, dos demais Estados) foram enviadas ao laboratório do Centro de Apicultura Tropical, em Pindamonhangaba, SP, por apicultores, comerciantes e consumidores. Constatou-se que 67,96% dos méis recebidos apresentaram todos os índices de qualidade dentro das faixas consideradas como aceitáveis pela legislação brasileira. As maiores causas de condenação foram: 18,3% das amostras por apresentar reação de Fiehe positiva; 5,5%, devido ao teor de HMF (hidroximetilfurfural) acima do limite legal (40 mg/Kg) e 6,2% das amostras, devido ao conteúdo de umidade acima do permitido (20%). Os resultados indicam que o principal problema de nossos méis está na adequação das tecnologias de processamento empregadas, bem como na conscientização por parte de quem manipula o produto, das condições adequadas de acondicionamento e conservação, além da primordial necessidade de colhê-lo com teor de umidade dentro do determinado, visto que tais requisitos, quando não observados, podem levar a uma rápida depreciação da qualidade do produto.

Termos para indexação: mel, méis do Brasil, análise de mel, HMF, *Apis mellifera*.

### INCIDENCE AND CAUSES OF REJECTION OF SOME BRAZILIAN HONEYS

**SUMMARY** - Through physical and chemical procedures 721 honey samples were analyzed, for quality evaluation and fraud detection. The samples were sent to the Laboratory of the Centro de Apicultura Tropical by beekeepers, traders and consumers, from several States (68.3% from São Paulo, 9.9% from Minas Gerais, 8.1% from Santa Catarina, 3.8 from Paraná, 2.8 from Rio de Janeiro and 7.0% from other States). On the whole, 67.8% of the samples presented all quality characteristics within legal range. Most of the rejections were due to Fiehe reaction positive (18.4% of samples), HMF (hidroxymethylfurfural) over the legal limit of 40 mg/kg (5.5% of samples), and the same, for water content over 20% (6.2% of samples). This results show that the main limitation for better Brazilian honey quality lies on the inadequate current technology of honey processing and, besides, points to the fundamental necessity of to harvest honey only when fully matured as the inobservance of this requisite leads to a quick depletion on honey quality.

Index terms: honey, Brazilian honeys, honey analysis, HMF, *Apis mellifera*.

<sup>1</sup> Parte do projeto nº IZ 008/86

<sup>2</sup> Centro de Apicultura Tropical, Instituto de Zootecnia (IZ).

<sup>3</sup> Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, IZ.



## INTRODUÇÃO

O mel é definido como o produto elaborado a partir de secreções coletadas de partes vivas dos vegetais, transformadas pelas abelhas por dois processos, um físico, de retirada de parte da água por meio de evaporação, e outro químico, de hidrólise da sacarose pela ação de enzimas por elas adicionadas. No Brasil, é o produto das abelhas mais utilizado pelo homem, tanto *in natura*, como em diversas formas industrializadas. É também o único edulcorante natural que vai diretamente do produtor ao consumidor com pouca ou nenhuma industrialização.

Pelo fato da literatura nacional dispor de poucos dados que caracterizem os méis produzidos no Brasil, os padrões legais físico-químicos para o produto se baseiam em normas norte-americanas que, certamente, divergem em algumas especificações da realidade da composição dos nossos méis. Tais divergências decorrem da grande diversidade da flora apícola e de fatores edafo-climáticos, característicos de nosso país.

Entre outras propriedades utilizadas para definir o estado de conservação do mel e a susceptibilidade à possíveis alterações que o mesmo possa sofrer ou que tenha sofrido, são comumente utilizadas: teor de umidade, por ser um importante indicativo de tendência à fermentação; índice de acidez, por confirmar se tal processo já se iniciou ou está em pleno desenvolvimento; reação de Fiehe e índice de HMF, o primeiro por indicar qualitativamente e o segundo por quantificar o teor do composto hidroximetilfurfural presente na amostra, o que pode se dever à envelhecimento, exposição à luz e/ou calor e ainda, adulteração com açúcar invertido, (o processo de hidrólise ácida, a nível industrial, utilizado para obtenção de açúcar invertido a partir de sacarose também promove sua formação) e a prova de Lund, por indicar o material albuminóide presente, servindo de indicativo de possíveis perdas ocorridas por aquecimento ou incremento do teor protéico por adulterações. Outras determinações complementares podem ser ainda de grande valia, auxiliando na interpretação dos resultados.

FLECHTMANN et al. (1963) analisando 17 méis de flor de eucalipto, de flor de laranjeira e outras origens florais, produzidos nos municípios de Suzano, Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Agudos, Bebedouro, Urupês e Aguai, determinaram além da cor e porcentagem de cinzas, a umidade, que variou de 15,0 a 19,3%, o pH: de 2,3 a 4,4 e açúcares: de 80,02 a 83,8%. CORNEJO e TOMASEVICH (1970) determinaram a umidade de vários méis oriundos do Estado de Santa Catarina, que variou de 17,6 a 20,8%. ALMEIDA e MARCHINI (1986) obtiveram o teor de proteína de méis de diferentes origens: cana-de-açúcar, flor de eucalipto, flor de mata-pasto, flor de laranjeira e flor de angico, verificando diferenças marcantes entre eles.

AMARAL et al. (1986) verificaram a quantidade de proteína e açúcares totais de 16 amostras de méis produzidos em várias regiões do Estado de São Paulo, nove predominantemente de flor de eucalipto e sete de flor de laranjeira, sendo os seguintes os valores médios para proteína e açúcares totais, nos méis de eucalipto: 2,54 e 77,6% e nos méis de flor de laranjeira: 2,79 e 74,85%. MORAES e MANTOVANI (1986) trabalhando com méis de diferentes floradas, com o objetivo de determinar umidade, açúcares redutores e sacarose, entre outros, obtiveram os seguintes valores, respectivamente: mel de flor de assa-peixe: 17,00; 79,57 e 1,71%, mel de flor de cipó-uva: 18,40; 71,9 e 0,92%, mel de flor de abacateiro: 17,20; 65,08 e 0,55%, mel de flor de *Citrus*: 15,60; 75,90 e 1,85%, mel de cana-de-açúcar: 16,60; 69,11 e 1,87% e mel de cana+carrapicho+eucalipto: 16,00; 67,23 e 1,31%.

PFAU e RUHLE (1986) analisaram 19 amostras de méis de diferentes regiões paranaenses visando premiar apicultores associados da Federação Paranaense de Apicultores e obtiveram os seguintes valores para o primeiro e o segundo colocados: umidade 17,6 e 18,6%, pH 3,88 e 3,84, acidez 22,0 e 14,0 meq/kg, índice de diastase 24,33 e 11,34 unidades e sólidos solúveis 82,4 e 81,4%. IMPERATRIZ-FONSECA et al. (1987) estudando méis das regiões norte, nordeste e sul do Brasil, obtiveram 1,58% de conteúdo médio de proteína em mel de flor de *Citrus* e 1,92-2,76% em mel de flor de eucalipto. VERÍSSIMO (1987), pesquisando méis processados e comercializados no Estado de Santa Catarina, verificou os seguintes valores: umidade 18,0 a 20,2%, sólidos solúveis 79,84 a 81,90%, HMF 3,00 a 9,5mg/kg, acidez 20,00 a 24,00 meq/kg, açúcares totais 76,20 a 78,30%, açúcares redutores 73,30 a 76,30% e sacarose 2,00 a 3,00%.

VITAL et al. (1992) analisando 6 amostras de méis de flor de *Citrus* e de eucalipto oriundos da região nordeste do Estado de São Paulo verificaram que o índice de refração manteve-se entre 1,4940 e 1,4990, com umidade variando entre 15 e 17%, sólidos totais variou entre 83 e 85%, sólidos solúveis entre 81,5 e 83,5 e os resíduos entre 1,5 e 1,6%, os valores de pH e acidez variaram, respectivamente, entre 3,2 e 3,7 e 10 e 28 meq/kg. KOMATSU (1996) realizou análise em 160 méis de diferentes origens florais, oriundos de 97 municípios do Estado de São Paulo constatando os seguintes valores médios, para mel de flor silvestre, de flor de eucalipto, de flor de laranjeira e de cana-de-açúcar, respectivamente: umidade 19,1; 18,6; 18,1 e 18,7%; proteína 0,5; 0,6; 0,4 e 0,9ml; pH 3,2; 3,6; 3,0 e 4,0; acidez 30,1; 33,8; 22,8 e 58,6 meq/kg; índice de formol 10,1; 6,9; 6,3 e 13,9ml; índice de diastase 17,3; 15,8, 9,4 e 18,0; HMF 19,3; 17,4; 15,2 e 108,6mg/kg; açúcares redutores 72,6; 72,3; 74,6 e 68,2% e sacarose 2,4; 2,4; 2,0 e 1,6%.

A despeito da preocupação generalizada que o consumidor brasileiro dedica à qualidade e aos riscos de



fraudes no mel, escassa é a literatura nacional abordando estes problemas. CANO et al. (1993) revendo análises efetuadas no Instituto Adolfo Lutz, em 173 amostras de méis comercializados em São Paulo, SP, verificaram um percentual de condenação de 33,5 % das amostras, por estarem fora dos padrões das Normas Higiênicas Sanitárias e Tecnológicas para Mel, aprovadas pela Secretaria de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura<sup>1</sup>. Os principais índices de reprovação se deveram à prova de Lund, reação positiva de Fiehe, acidez e umidade (17,34%, 16,18%, 12,14 % e 8,09%, respectivamente). O restante das reprovações se deveram, em ordem decrescente de importância, à glicose, teste de Lugol, sacarose e resíduo mineral.

O presente trabalho determinando a incidência de defeitos causadores de condenação (impropriedade para consumo humano, à luz da legislação), tanto causados por falhas na colheita e beneficiamento, como por fraudes, em méis produzidos em diferentes Estados brasileiros, teve por objetivo oferecer subsídios a produtores, industrializadores e órgãos públicos, preocupados com a melhoria do nível de qualidade dos méis produzidos e consumidos no Brasil.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas durante os anos de 1993 a 1996, 721 amostras de méis oriundas de diferentes Estados brasileiros (quadro 1), enviadas ao Laboratório de Análises do Centro de Apicultura Tropical, em Pindamonhangaba, SP, por apicultores, comerciantes e consumidores. Os parâmetros avaliados incluíram os constantes na legislação brasileira (Portaria SIPA n.º 006 de 25 de julho de 1985) como análise de rotina, além de caracteres organolépticos (aspecto, cor, odor e sabor), impurezas macroscópicas, pH e índice de hidroximetilfurfural (HMF).

#### Metodologias específicas:

a) Impurezas: limitada às impurezas macroscópicas, através de avaliação visual.

b) Umidade: determinada por meio de refratômetro de campo.

c) Acidez: obtida pelo processo de neutralização da solução ácida de mel mediante uso de hidróxido de sódio, em presença de um indicador interno, a fenoltaleína.

d) pH: determinado pela concentração de íons de hidrogênio presentes na solução de mel, com o uso de peagâmetro.

e) HMF (Hidroximetilfurfural): determinado qualitativamente pelo método de FIEHE (1905) e quantitativamente pelo método de WINKLER (1955).

f) Proteína: determinada pela reação de Lund que, através do uso de ácido tânico precipita substâncias albuminóides (proteínas ou precursores) presentes no mel.

**Quadro 1. Número e porcentagem de amostras de mel recebidas pelo Centro de Apicultura Tropical, de 1993 a 1996, oriundas de diversos Estados brasileiros**

Estado	Número de amostras	Porcentagem
São Paulo	339	68,30
Minas Gerais	49	9,90
Santa Catarina	40	8,10
Paraná	19	3,80
Rio de Janeiro	14	2,80
Piauí	10	2,00
Mato Grosso	6	1,20
Bahia	4	0,80
Mato Grosso do Sul	4	0,80
Goiás	3	0,61
Pará	3	0,60
Rio Grande do Sul	2	0,40
Alagoas	1	0,20
Espírito Santo	1	0,20
Roraima	1	0,20
Sub-total	496	100,00
Sem origem declarada	225	
Total	721	

Foi ainda realizado um teste rápido para verificação de adulterações nos méis usando-se o teste de Lugol.

Com base nos limites estabelecidos pela legislação dos diferentes parâmetros analisados, foram considerados impróprios para consumo como mel de mesa, ou condenados, os méis que apresentaram pelo menos uma característica fora daqueles limites.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se constatar (quadro 2) que 67,96 % dos méis recebidos apresentaram todos os índices de qualidade dentro dos valores considerados como adequados pela legislação brasileira (quadro 3). As maiores porcentagens de rejeição foram constatadas em 18,3 % das amostras devido à reação de Fiehe positiva, em 6,2 % devido à umidade acima do permitido e 5,5 % com teor de HMF excessivo (quadro 2). Esta frequência de amostras com excesso de HMF é sensivelmente inferior aos 18% observados por THRASYVOULOU et al. (1982) para rejeição de méis gregos (devido ao HMF) e aos 23% verificados por BUTTA et al. (1983) para méis comercializados em Milão. Com referência à umidade, no trabalho de BUTTA et al. (1983), também 6% das amostras de méis comercializadas

<sup>1</sup> - Decreto nº 30.691, de 02 de agosto de 1985. Diário Oficial de 02 de agosto de 1985. Seção 1, p. 1099-1106



em Milão, apresentavam valores superiores aos permitidos pela legislação.

**Quadro 2. Número e porcentagem de amostras de mel recebidas pelo Centro de Apicultura Tropical, de 1993 a 1996, que foram aprovadas e rejeitadas de acordo com diversos índices de qualidade**

Qualidade ou tipo de teste	Nº de amostras	Porcentagem*	Porcentagem**
Aspecto	4	0,60	1,70
Teste de Fiehe	133	18,34	57,30
Teste de Lugol	2	0,30	0,90
Umidade	45	6,20	19,4
pH	2	0,30	0,90
Proteína	6	0,80	2,60
HMF	40	5,50	17,20
Total de amostras rejeitadas	232	32,04	100,00
Nenhum tipo de rejeição	489	67,96	-
TOTAL	721	100,00	100,00

\* - Dentro do conjunto total de amostras.

\*\* - Dentro do conjunto de amostras rejeitadas.

Os valores percentuais de rejeição obtidos por CANO et al. (1993), no que se refere à análises físico-químicas (33,5 %), se aproximam bastante dos aqui observados (32,2 %), havendo no entanto, certa divergência em termos das principais causas de rejeição.

**Quadro 4. Valores médio, máximo e mínimo de HMF, umidade, acidez, proteína e pH em méis de diferentes Estados brasileiros**

Índice		Minas Gerais (49)	Paraná (19)	Rio de Janeiro (14)	Santa Catarina (40)	São Paulo (339)	Todas as amostras (721)
HMF	Média	37,17	29,31	40,02	38,22	39,94	38,39
	Desvio padrão	14,06	9,37	12,93	22,16	17,67	16,91
	Máximo	70,00	51,00	68,00	97,92	96,00	97,92
	Mínimo	11,00	9,00	23,40	9,60	5,72	4,00
Umidade	Média	19,62	19,37	20,21	19,38	20,41	19,89
	Desvio padrão	1,35	1,50	1,17	1,77	1,29	1,56
	Máximo	22,40	22,60	22,00	24,00	27,00	27,00
Acidez	Média	14,71	15,84	12,50	12,40	16,15	15,92
	Desvio padrão	5,50	6,43	6,27	5,32	6,94	7,62
	Máximo	30,00	33,00	25,00	27,00	46,00	88,00
Proteína	Média	0,77	1,04	0,82	1,08	0,84	0,96
	Desvio padrão	0,25	0,56	0,45	0,60	0,31	0,56
	Máximo	1,80	2,50	2,00	3,00	2,40	4,50
pH	Média	3,89	4,09	4,02	4,05	3,95	3,95
	Desvio padrão	0,38	0,44	0,41	0,37	0,30	0,36
	Máximo	5,25	4,82	4,85	4,60	4,85	6,16
	Mínimo	3,30	3,24	3,47	3,30	3,22	2,83

( ) = número de amostras em cada grupo e total

Comparando a porcentagem de méis aceitos pela legislação brasileira, no presente trabalho, referente às

Os autores constataram maior representatividade em termos de condenação devida à prova de Lund (17,34 %), reação positiva de Fiehe (16,18 %), acidez (12,14 %) e umidade (8,09 %), contrastando com os percentuais de 18,3 %, 6,2 % e 5,5 % ora observados para Fiehe, umidade e HMF excessivos, respectivamente.

**Quadro 3. Especificações estabelecidas pela legislação brasileira**

Categoria	Parâmetro	Especificações
Análises de rotina	Umidade	Máximo de 20%
	Prova de Lund	0,6 a 3,0 ml
	Prova de Fiehe	Negativa
Análises complementares	Acidez	Máximo 40 meq/kg
	pH	3,3 a 4,6
	HMF	Máximo 40 mg/kg

Considerando-se apenas as amostras do Estado de São Paulo (Estado melhor representado no conjunto de amostras recebidas) verifica-se que 61,29 % das amostras encontravam-se dentro das especificações da legislação brasileira, porcentagem esta pouco inferior ao conjunto das amostras, que teve 67,96 % das análises dentro das especificações.

amostras oriundas do Estado de São Paulo (61,29%) com a porcentagem de aceite (aproximadamente 12%)



obtida por KOMATSU (1996), também com base em amostras tomadas no Estado de São Paulo, verifica-se que os valores são bastante diferentes e que enquanto na presente amostragem os maiores problemas encontrados foram Fiehe positiva e umidade acima dos níveis permitidos, no trabalho da referida autora os índices que causaram maior rejeição das amostras de mel foram proteína (59,4%) e pH (55,6%).

No quadro 4 podem ser observadas as médias e os valores máximos e mínimos obtidos para cada um dos índices analisados, para os cinco Estados mais bem representados no conjunto de amostras recebidas, bem como os valores referentes à soma de todos os Estados. Os valores médios obtidos para todos os Estados encontram-se dentro das especificações da legislação brasileira.

Para que comparações entre os resultados obtidos por diversos laboratórios brasileiros de análise de mel possam ser efetuadas, faz-se necessária uma padronização dos métodos químicos e físicos empregados nas análises e, considerando que ocorrem grandes variações nas características químicas e físicas de méis provenientes de diferentes origens florais e regiões (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 1987) é de extrema importância que sejam realizados estudos mais detalhados, levando em conta as origens floral e geográfica, para que a legislação brasileira possa ser adequada aos méis brasileiros.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R.P., MARCHINI, L.C. Determinação protéica de diferentes tipos de méis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 7., Salvador, 1986. Programa e resumos... Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1986. p.58.
- AMARAL, A.D. et al. Estudo comparativo entre méis com origem floral determinada: análise do teor de proteínas, lipídios e carboidratos totais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 7., Salvador, 1986. Programa e resumos... Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1986. p.60.
- BUTTA, A. et al. Indagine sulla qualità verceologica e sulle caratteristiche microbiologiche di mieli in commercio. *Indústr Alim.*, v. 22, n.210, p. 838-844, 1983.
- CANO, C. B. et al. Mel: fraudes e condições sanitárias. *R. Bras. de Apic.*, v.3, n.7, p.15-16, 1993.
- CORNEJO, L.G., TOMASEVICH, R. Estudio sumario de la calidad de las mieles de algunas zonas del Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1., Florianópolis, 1970. Resumos... Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 1970. p.241.
- FLECHTMANN, C.H.W. et al. Análise de méis do Estado de São Paulo. *B. Indústr. anim.*, Nova Odessa, v.21, p.65-73, 1963.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. et al. Preliminary study of Brazilian honey. *Apiacta*, Bucarest, v.22, n.4, p. 116-120, 1987.
- KOMATSU, S.S. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L., 1728 (Hymenoptera: Apidae) de diferentes municípios do Estado de São Paulo. Piracicaba: ESALQ/USP, 1996. 89 f. Tese de Doutorado.
- MORAES, R.M., MANTOVANI, D.M.B. Composição química de méis de diferentes fontes florais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 7., Salvador, 1986. Programa e resumos... Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1986. p.58.
- PFAU, L.A., RUHLE, E.R. Concurso de mel: método de avaliar a qualidade do mel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 7., Salvador, 1986. Programa e resumos... Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1986. p.58.
- THRASYVOULOU, A. et al. Some characteristics of Greek commercial honeys. *Scienti. Ann. of the Sch. of Agric.*, New York, v.25, p.51-63, 1982.



VERÍSSIMO, M.T. Analisados méis de Santa Catarina.  
Apic. no Bras., São Paulo, v.4, n.19, p.28, 1987.

VIDAL, R. et al. Controle de qualidade de méis  
coletados na região Nordeste do Estado de São

Paulo. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE  
BIOLOGIA DE ABELHAS E OUTROS INSETOS  
SOCIAIS, Rio Claro, 1992. Rio Claro: UNESP,  
1992.p.264.