

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL COMERCIALIZADO NO
EXTREMO SUL DA BAHIA**

Mateus Lieven^a

Kleriston Rodrigues Correia^a

Teresinha Luzia Flor^a

Jorge Luiz Fortuna^b

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica do mel comercializado formal e informalmente na região do extremo sul baiano, quanto à presença de coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras. Foram analisadas amostras de mel adquiridas no comércio formal e informal. As análises microbiológicas das amostras foram de enumeração de coliformes totais e termotolerantes, por meio do Número Mais Provável (NMP) e contagem de bolores e leveduras. Foram analisadas 18 amostras, sendo dez adquiridas no comércio formal e oito no informal. Todas estavam isentas de contaminação por bactérias do grupo coliformes, tanto totais como termotolerantes, no entanto oito (44,44%) – quatro do comércio formal e quatro do informal – continham bolores e leveduras. De acordo com as características gerais das amostras de mel analisadas neste estudo apenas quatro (22,22%) encontravam-se próprias para o consumo, segundo os padrões exigidos pelo Regulamento Técnico para Fixação e Identidade e Qualidade do Mel.

Palavras-Chave: Mel. Coliformes. Bolores. Leveduras.

^a Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus X – Laboratório de Microbiologia.

^b Doutorando em Higiene e Processamento de Produtos de Origem Animal pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Docente da disciplina Microbiologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus X – Laboratório de Microbiologia.

Endereço para correspondência: Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Educação – Campus X, Av. Kaikan, s/n - Universitário, Teixeira de Freitas, BA. CEP: 45.995-300. jfortuna@uneb.br

Abstract

The objective of this study is to analyze the microbiological quality of honey commercialized in Bahia's extreme south region, in order to search for the presence of total and thermotolerant coliforms, moulds and yeasts. Honey samples, eight of which acquired in the formal commerce and ten obtained in the informal commerce were analyzed. The microbiological analyses of samples consisted of enumerating total and thermotolerant coliforms through the Most Probable Number (MPN) and the counting of moulds and yeasts. All samples were contamination free for coliforms. However, eight (44,44%) of the 18 (100%) samples obtained in both formal and informal commerce contained moulds and yeasts. In accordance to the general characteristics of the samples of honey analyzed in this study, only four (22,22%) met proper conditions for consumption.

Key words: Honey. Coliforms. Moulds. Yeasts.

INTRODUÇÃO

A apicultura é uma das atividades que beneficia tanto a natureza quanto o ser humano. A primeira ganha um eficaz polinizador, a abelha, que aumenta a variabilidade genética das espécies, favorecendo, deste modo, todo o ecossistema. Já o ser humano se beneficia com os produtos por ela produzidos. O Brasil possui um clima considerado quase perfeito para esta atividade e uma flora diversificada. Com a instalação de empresas de celulose na região do extremo sul da Bahia, grandes áreas foram destinadas ao plantio de eucalipto, oferecendo um potencial imenso para a apicultura, graças à florada abundante desta espécie, que acontece nos meses de dezembro a maio.

A utilização do mel na nutrição humana não deveria limitar-se a sua característica adoçante e excelente substituto do açúcar, mas, principalmente, por ser um alimento de alta qualidade, rico em energia e inúmeras outras substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos do organismo, tais como compostos fenólicos, aminoácidos, vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos e enzimas, que atribuem efeitos terapêuticos ao produto. O mel tem sido testado na medicina moderna, que comprova sua eficácia como antisséptico, antioxidante, prebiótico e cicatrizante, como também no tratamento de tosse e hipoglicemia.^{1,2} É desaconselhado, porém, aos diabéticos e crianças com menos de um ano, pela possibilidade de transmitir o *Clostridium botulinum*, caso esteja contaminado por esta bactéria, causando o botulismo. Deve ser consumido em estados de convalescença, principalmente em caso de

idosos e crianças, pois é absorvido rapidamente pelo organismo. Resumindo, o mel agiliza o efeito imunológico, antibacteriano, anti-inflamatório, analgésico e sedativo, expectorante e hipersensibilizador.¹

Atualmente, com a divulgação de informações na mídia sobre os produtos apícolas e seus benefícios para a saúde, vem aumentando o consumo destes, principalmente do mel, considerado o de maior comercialização, mais fácil de ser explorado e o mais conhecido. Embora seja um produto que, por suas características físicas e químicas, apresente elevado grau de resistência diante da proliferação de microrganismos, a ação de fatores externos, como ambientais, condições de manipulação e estocagem, pode influenciar negativamente em sua qualidade final.

A contaminação microbiológica pode ser causada pela microbiota da própria *Apis mellifera*, resultante do cruzamento acidental de abelhas europeia e africana com um potencial produtivo extraordinário para atividades apícolas e resistência natural à grande maioria das doenças que afetam as espécies que lhes originaram. Microrganismos podem ser introduzidos no mel pela própria abelha ou pela falta de higiene na extração e beneficiamento, que incluem pólen, néctar floral, poeira, terra e o próprio corpo e trato digestivo da abelha, além de fungos e algumas bactérias.^{3,4}

É necessário, porém, estar informado da procedência do produto, se há fiscalização e se este se encontra nos padrões de higiene exigidos pelo Ministério da Agricultura. Sabe-se que ainda há extração do produto de forma artesanal, possibilitando a contaminação microbiológica acima do admissível, causando danos à saúde e desqualificando o produto, de maneira geral.

Como a apicultura é uma atividade que vem crescendo gradativamente, faz-se necessário o controle e a fiscalização no cumprimento de normas de higiene indispensáveis para a produção e comercialização adequada do mel, pois alguns produtos comercializados nas cidades podem apresentar contaminação microbiológica e alterações físico-químicas. Além disso, por possuir grande importância no mercado de produtos naturais, é extremamente necessária a identificação de falhas de manejo e beneficiamento com o intuito de aumentar sua durabilidade e manutenção da qualidade original.

O manejo do mel deve seguir alguns procedimentos, visando não apenas sua coleta eficiente, mas, principalmente, a manutenção de suas características originais e, conseqüentemente, a qualidade do produto final. É importante ressaltar que a colheita é a primeira fase crítica para a obtenção da qualidade total, sendo o início de um longo processo de susceptibilidade em relação às condições ambientais, de manipulação, equipamentos e instalações, até que o produto chegue ao consumidor final. Alguns apicultores não têm consciência da importância dessa etapa na manutenção da qualidade original do mel.

Este estudo tem como objetivo geral analisar a qualidade microbiológica do mel comercializado formal e informalmente na região do extremo sul baiano. São objetivos específicos pesquisar a presença de coliformes totais e termotolerantes e enumerar a presença de fungos, bolores e leveduras.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo da qualidade do mel comercializado em cidades do extremo-sul baiano por meio de análises microbiológicas.

O objeto do estudo foi constituído de amostras de mel adquiridas no comércio formal – supermercados, farmácias etc. – e informal – feiras, ambulantes etc. (locais em que é comercializado este produto) – do município de Teixeira de Freitas (BA) e cidades vizinhas (Mucuri, Caravelas, Alcobaça, Itabela, Nova Viçosa, Itanhém).

As amostras de mel foram adquiridas pela compra direta nos diferentes estabelecimentos. No comércio formal, o pote do produto era escolhido aleatoriamente, adquirindo-se diferentes marcas. Já no comércio informal, deixava-se o comerciante fazer a escolha aleatória do produto, como ocorre numa compra feita por um consumidor comum, diminuindo-se, assim, o risco de haver qualquer tipo de interferência estatística na amostragem.

PADRÕES MICROBIOLÓGICOS

A Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura e Abastecimento, estabelece o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de mel, estabelecendo um valor tolerável de $1,0 \times 10^2$ UFC/g, para bolores e leveduras e ausência ($< 3,0$ NMP/g) para coliformes totais.⁵

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As amostras de mel foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do Campus X (Teixeira de Freitas) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), onde foram realizadas as análises microbiológicas, por meio dos métodos recomendados pela Associação Americana de Saúde Pública – *American Public Health Association* (APHA) –, como: pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP),^{6,7} e contagem de bolores e leveduras.⁸

Foram transferidas 1,0 g de cada amostra, com o auxílio de uma seringa descartável estéril de 5,0 mL, para 9,0 mL de Solução Salina Peptonada (SSP) a 0,1%, formando a diluição 10^{-1} . Essa diluição possibilitou transferir-se 1,0 mL para outro tubo, contendo 9,0 mL de SSP, formando a diluição 10^{-2} e a diluição 10^{-3} . Para cada amostra correspondeu três séries de três tubos contendo

Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), para os quais foi transferida uma alíquota de 1,0 mL, com o auxílio de uma pipeta, de cada diluição de SSP correspondente e incubado a 35 °C /24 h, reincubando os negativos por mais 24 h. Quando os resultados foram positivos, com base em cada tubo positivo de LST, caracterizado pela formação de gás no interior do tubo de Durham (tubo de fermentação) e turvação do meio, procedeu-se aos testes confirmativos, transferindo-se, por meio de alçada, uma alíquota para tubos correspondentes, contendo Caldo Verde Brillante Lactose Bile (VBBL), para contagem de coliformes totais, incubando-os a 35 °C/24-48 h; e uma alíquota para tubos correspondentes, contendo Caldo para *Escherichia coli* (EC), para contagem de coliformes termotolerantes, incubando-os em banho-maria com circulação de água a 44,5 °C/24-48 h⁶. Os tubos positivos do Caldo VBBL e do Caldo EC foram conferidos nas tabelas de NMP para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.⁷ O resultado obtido como NMP/g da amostra permitiu avaliar-se a qualidade microbiológica dos méis analisados.

De cada diluição (10^{-1} a 10^{-3}) transferiram-se alíquotas de 1,0 mL em uma placa de Petri para cada diluição, nas quais verteram-se de 15 a 20 mL do meio Agar Batata Dextrose (ABD). Após a homogeneização e solidificação do meio, as placas foram incubadas em estufa, com temperatura de 25 °C, de três a cinco dias, para a contagem total de bolores e leveduras.^{8,9}

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 18 amostras de mel, sendo dez do comércio informal e oito do formal. Do primeiro, foram coletadas espécimes de feiras livres, que apresentavam características de falta de higiene na coleta e armazenamento, acusando sujidade, além de estarem envasados em embalagens impróprias para este produto, como vasilhames reutilizados. Quatro (22,22%) apresentavam-se com algum tipo de sujidade, como: pedaços de folhas, insetos etc. Além dessa característica, observou-se também que duas (11,11%) amostras apresentavam espuma na superfície (**Quadro 1**).

Das 18 amostras coletadas, sete (38,89%), das oito do comércio informal, eram envasadas em embalagens reutilizadas não apropriadas para o produto, tais como garrafas de refrigerantes; e onze (61,11%), dez do comércio formal e um do informal, encontravam-se acondicionadas em potes originais e apropriadas para o produto.

A utilização de potes reutilizados, impróprios para o acondicionamento do mel, torna-se perigoso devido à contaminação cruzada do produto por microrganismos patogênicos. De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Mel,⁵ o mel pode apresentar-se a granel ou fracionado, devendo ser acondicionado em embalagem apta para

alimento, adequada às condições previstas de armazenamento e que confira proteção adequada contra contaminação. O mel em favos ou em pedaços só deve ser acondicionado em embalagens destinadas para sua venda direta ao público. Além disso, não deve conter substâncias estranhas, de qualquer natureza, tais como insetos, larvas, grãos de areia e outros.

Amostra	Tipo de Comércio	Local de Compra	Sujidade (Material estranho no interior do pote de mel)	Presença de Espuma	Tipo de Embalagem	Bolores e Leveduras (UFC/mL)
1	Informal	Mercado Municipal	Ausente	Presente	Reutilizada	1,6x10²
2	Informal	Feira Livre	Ausente	Ausente	Reutilizada	Ausentes
3	Informal	Feira Livre	Ausente	Ausente	Reutilizada	Ausentes
4	Informal	Feira Livre	Presente	Ausente	Reutilizada	Ausentes
5	Informal	Feira Livre	Presente	Ausente	Reutilizada	Ausentes
6	Formal	Produtos Naturais	Presente	Ausente	Original	Ausentes
7	Formal	Supermercado	Ausente	Ausente	Original	7,1x10²
8	Formal	Supermercado	Ausente	Ausente	Original	Ausentes
9	Formal	Produtos Naturais	Ausente	Ausente	Original	4,5X10³
10	Formal	Supermercado	Ausente	Ausente	Original	1,9X10³
11	Formal	Farmácia	Ausente	Ausente	Original	2,9x10³
12	Informal	Mercado Municipal	Ausente	Ausente	Original	Ausentes
13	Informal	Mercado Municipal	Ausente	Ausente	Reutilizada	Ausentes
14	Informal	Feira Livre	Presente	Presente	Reutilizada	Incontáveis
15	Formal	Produtos Naturais	Ausente	Ausente	Original	Ausentes
16	Informal	Mercado Municipal	Ausente	Ausente	Original	2,6x10²
17	Informal	Mercado Municipal	Ausente	Ausente	Original	Incontáveis
18	Formal	Supermercado	Ausente	Ausente	Original	Ausentes
Padrão	Formal	-----	Ausente	Ausente	Original	Até 1,0x10²

* Em negrito - características fora do padrão permitido pela legislação brasileira (BRASIL, 2000).

Quadro 1. Principais características das amostras de mel analisadas. Teixeira de Freitas (BA), agosto 2008

Das dez amostras do comércio informal, a despeito de toda a rusticidade no envase e, possivelmente, falta de higiene na manipulação, já que o produto não foi centrifugado e, portanto, provavelmente foi espremido à mão, quatro (40%) dos frascos coletados apresentavam índice de contaminação por bolores e leveduras. Das oito amostras do comércio formal, também quatro (50%) estavam contaminadas por estes agentes. Em nenhuma das amostras analisadas foram encontrados coliformes totais e/ou termotolerantes.

Villela, Lobato, Oliveira, Bendini, Santos e Barreto¹⁰ avaliaram 60 amostras de mel obtidas no comércio formal e informal da região de Taubaté (SP) e revelaram a presença de bolores em 1,7% das amostras e de leveduras em 6,7%; as condições inadequadas do produto

foram constatadas com maior frequência no comércio informal, tal como verificado no comércio informal da região de Teixeira de Freitas (BA), porém com menor incidência.

Iurlina e Fritz¹¹ analisaram 70 amostras de mel; 40 (57%) mostraram contagem de bolores e leveduras, variando do mínimo até 470 UFC/g. Já na pesquisa de coliformes termotolerantes não houve contaminação, demonstrando semelhança com o que foi encontrado nesta pesquisa, mesmo com um número diferente de amostras. Já Garcia-Cruz, Hoffmann, Sakanaka e Vintutim¹² analisaram 20 amostras de mel comercializados no varejo por pequenos apicultores e feirantes da região de São José do Rio Preto (SP) e revelaram, com relação à contagem de bolores e leveduras, que houve uma variação de $0,5 \times 10^1$ a $1,4 \times 10^2$ UFC/g, apresentando 45% das amostras sem presença de bolores e leveduras; apenas uma amostra não atendeu à legislação brasileira, diferente do resultado encontrado nas amostras da região de Teixeira de Freitas (BA), onde oito encontravam-se fora dos padrões nacionais.

Dois outros trabalhos, porém, apresentaram resultados diferentes dos encontrados no comércio do extremo sul baiano. Braga, Garcia, Franzão, Pastore, Lupke e Pickler¹³ avaliaram 56 amostras de méis, nas quais a contagem de coliformes totais e termotolerantes foi, em média, de $<3,0$ NMP/g, estando dentro dos padrões exigidos na legislação. A avaliação de bolores e leveduras indicou que 72% das amostras apresentaram resultados de bolores inferiores a $1,0 \times 10^2$ UFC/g, apresentando-se dentro da legislação, que estabelece como limite máximo 100 UFC/g da amostra⁵; em relação às leveduras, apenas 3,57% das amostras apresentaram valores superiores a $1,0 \times 10^3$ UFC/g. Em pesquisa feita por Denardi, Nishimoto, Balian e Telles¹⁴, que analisaram 60 amostras de mel vendidas em feiras-livres, supermercados e casas de produtos naturais da zona oeste do município de São Paulo, apenas 1,67% das amostras apresentaram contagem de bolores e leveduras acima de 100 UFC/g.

As amostras de mel industrializado, que foram inspecionados pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou Serviço de Inspeção Federal (SIF), possuíam bolores e leveduras. Acredita-se que a contaminação deva-se a alta umidade relativa do ar na região, a qual é propícia ao desenvolvimento desses fungos, e aconteça na manipulação inadequada durante o processo de industrialização, provavelmente por maquinários mal higienizados. Todos se encontravam dentro do prazo de validade.

Somando-se todas as características das 18 amostras de mel analisadas nesta pesquisa (coliformes, bolores e leveduras, sujidade, presença de espuma e tipo de embalagem), apenas quatro (22,22%) encontravam-se próprias para o consumo, enquanto 14 (77,78%) apresentavam alguma característica fora dos padrões exigidos pelo Regulamento Técnico para Fixação e Identidade e Qualidade do Mel⁵, sendo classificadas como impróprias para o consumo.

CONCLUSÃO

Com base nas análises laboratoriais realizadas foi possível observar-se que o mel comercializado no extremo sul do estado da Bahia, tanto no comércio formal quanto no informal, não apresentava contaminação por bactérias do grupo coliformes, no entanto oito amostras (44,44%) continham bolores e leveduras. De acordo com as características gerais das amostras analisadas, apenas quatro (22,22%) encontravam-se próprias para o consumo, pois se apresentavam dentro dos padrões exigidos pelo Regulamento Técnico para Fixação e Identidade e Qualidade do Mel.

Diante o exposto, torna-se importante que as entidades e empresas voltadas ao desenvolvimento agropecuário, as quais apóiam a apicultura, focalizem a questão da higienização e manipulação da matéria-prima, evitando a contaminação do mel e capacitando os apicultores para a competição do mercado interno e externo, segundo as normas exigidas pelo Ministério da Agricultura e mercado internacional.

REFERÊNCIAS

1. Couto RHN, Couto LA. Apicultura: manejo e produtos. 3ª ed. Jaboticabal: FUNEP; 2006.
2. Silva RA, Maia GA, Sousa PHM, Costa JMC. Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. Alimentos e Nutrição 2006; 17(1):113-20.
3. Duarte AWF, Lins SEM, Normande ACL, Alves MAM, Oliveira EG. Avaliação da qualidade microbiológica de méis coletados em casas de mel no município de Pão-de-açúcar, Alagoas. Trabalho apresentado ao 16º Congresso Brasileiro de Apicultura. Aracaju, AL; 2006.
4. Snowdon JA, Cliver DO. Microorganisms in honey. Intern. J. Food Microb. 1996;31(1):1-26.
5. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Brasília; 2000.
6. Hitchins AD, Hartman PA, Todd ECD. Coliforms – *Escherichia coli* and its toxins. In: Vanderzant C, Splittstoesser DF, editores. Compendium of methods for the microbiological examinations of foods. 3ª. ed. Washington: American Public Health Association (APHA); 1992. p. 325-69.
7. Peeler JT, Houghtby GA, Rainosek AP. The most probable number technique. In: Vanderzant C, Splittstoesser DF, editores. Compendium of methods for the microbiological examinations of foods. 3ª. ed. Washington: American Public Health Association (APHA); 1992. p. 105-20.

8. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. São Paulo: Varela; 1997.
9. Siqueira RS. Manual de microbiologia de alimentos. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: Embrapa; 1995.
10. Villela FRMA, Lobato MCP, Oliveira NSP, Bendini JN, Santos SIS, Barreto LMRC. Condições de apresentação e características microbiológicas de méis comercializados no município de Taubaté, SP. R. Hig. Alim. 2006;21(140):95-102.
11. Iurlina MO, Fritz R. Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources. Inter. J. Food Microb. 2005;5:297-304.
12. Garcia-Cruz CH, Hoffmann FL, Sakanaka LS, Vintutim TM. Determinação da qualidade do mel. Alim. Nutr. 1999;10:23-35.
13. Braga GC, Garcia RC, Franzão FB, Pastore I, Lüpke CJ, Pickler MA. Avaliação da qualidade microbiológica de méis coletados na micro região do município de Marechal Cândido Rondon-PR. Trabalho apresentado à 17ª. Semana de Biologia. UNIOESTE. *Campus Cascavel*. Cascavel, PR; 3-6 set. 2007.
14. Denardi CAS, Nishimoto EJ, Balian SC, Telles EO. Avaliação da atividade de água e da contaminação por bolores e leveduras em mel comercializado na cidade de São Paulo-SP, Brasil. R. Inst. Adolfo Lutz 2005;64(2):219-22.

Recebido em 31.12.2008 e aprovado em 18.1.2010.