

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO MEL PRODUZIDO POR *Apis mellifera* NO ESTADO DO MARANHÃO
SANITARY CONDITION OF HONEY PRODUCED BY *Apis Mellifera* THE ESTATE OF MARANHÃO

Joyce B A LIMA^I; Mirela M S AROUCHE^I; Lidiane S PEREIRA^I; Lucia M C ALVES^I; Francisca N COSTA^{I*}; Gilmar A SILVA^{II*}.

I Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água; Universidade Estadual do Maranhão – UEMA; São Luís-MA; Brasil.

I* Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,

II* FACER – Av. Brasil, S/N, Qd. 13 – Morada Verde - Ceres-GO

gilmaraires@hotmail.com

RESUMO

Introdução: O mel é um produto de excelente qualidade nutricional e muito utilizado também por suas propriedades medicamentosas. É produzido por abelhas a partir do néctar das flores ou exsudatos sacarínicos das partes vivas das plantas, que elas coletam, transformam, combinam com substâncias específicas e estocam nas colmeias. **Objetivos:** Avaliar a qualidade higiênico-sanitária de 30 amostras de méis de *Apis mellifera* produzidos no Estado do Maranhão no período de novembro de 2005 a fevereiro de 2006. **Metodologia:** Realizou-se pesquisa de coliformes totais, termotolerantes, bolores, leveduras e bactérias aeróbias mesófilas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). **Resultados:** Do total de amostras analisadas, nenhuma apresentou contaminação por coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras. Referente às bactérias aeróbias mesófilas, suas contagens foram baixas de modo que a qualidade do produto foi considerada boa, portanto recomendado para o consumo.

Palavras-chave: Mel, *Apis mellifera*, Qualidade higiênico-sanitária.

ABSTRACT

Introduction: Honey is a product of excellent nutritional quality, and also used for their medicinal properties. It is produced by bees from the nectar of flowers or saccharic exudates of living parts of plants, which they collect, transform by combining with specific substances and store in hives. **Objectives:** To evaluate the sanitary quality of 30 samples of *Apis mellifera* honey produced in the state of Maranhão from November 2005 to February 2006. **Methodology:** Research was carried out of total coliforms, thermotolerant, molds, yeasts and aerobic bacteria mesophilic in Food Microbiology Laboratory and Water of the Universidade Estadual of Maranhão (UEMA). **Results:** Of the samples analyzed, none had total coliforms, thermotolerant, molds and yeasts. Referring to mesophilic aerobic bacteria, their scores were low so that the product quality was considered good, therefore recommended for consumption.

Keywords: Honey, *Apis mellifera*, hygienical-sanitary Quality.

INTRODUÇÃO

O mel é um dos alimentos mais antigos ligado à história humana e sempre atraiu a atenção do homem, especialmente pelas características adoçantes. Mas, sua utilização vai além do uso como alimento, é usado também como medicamento, devido às suas propriedades antissépticas, como conservante de frutas e grãos, e até mesmo como oferenda aos deuses (PIRES, 2011).

No Brasil, entre 1956 a 1970, a produção do mel era voltada para o consumo próprio e ou local. Atualmente, o consumo aparente do mel é estimado pela fórmula: somatório da produção interna com as importações, reduzidas as exportações. Entre 1996 a 2004 houve uma mudança drástica nesse panorama, a qual partiu de uma condição em que a produção não era suficiente para atender o consumo interno brasileiro para, em menos de dez anos, corresponder a apenas 36% da produção voltada para o consumo do mel (USAID, 2006).

A apicultura e a meliponicultura no Estado do Maranhão podem ser consideradas atividades potencialmente viáveis, diante das condições climáticas com diversidade floral adequadas à produção de mel, podendo contribuir para a melhoria dos indicadores sócio-econômicos do Estado. Justificando-se assim, o fato dessas atividades terem sido destacadas como áreas estratégicas de interesse do Estado nos arranjos produtivos, para promover o desenvolvimento da agricultura familiar (VASCONCELOS *et al.*, 2002).

Abreu *et al.*, (2005) afirma que o mel é um produto de consumo mundial e de extrema importância para a saúde do homem, podendo ser definido como alimento produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas de plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas destas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia (BRASIL, 1997).

O mel é um dos produtos mais usados da colméia, tanto *in natura* quanto em diversas formas industrializadas. Também é considerado um alimento de fácil digestão e assimilação, constituindo-se em uma fonte de energia que contribui para o equilíbrio dos processos biológicos por conter proporções adequadas de enzimas, vitaminas, ácidos, aminoácidos, substâncias bactericidas e aromáticas (KOMATSU *et al.*, 2002).

De acordo com Souza (1996) apud Matuella e Torres (2000), no mel são encontradas as vitaminas B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, C, E, e K, sais minerais e ácidos desinfetantes de diversas plantas. O mel tem sido também utilizado por suas propriedades medicamentosas (MOLAN, 2001). Barbosa *et al.* (1994) apud Oliveira (2005) afirma que entre os diversos efeitos biológicos

produzidos pelo mel, destacam-se propriedades antibacterianas, antifúngicas, imunológicas e antioxidantes. Outro fato que deve ser destacado é sua capacidade de reduzir processos inflamatórios, debridar tecidos necrosados, favorecer a absorção de líquidos de edema além de promover a angiogênese, granulação e epitelização de tecidos (TONKS *et al.*, 2000; TAORMINA *et al.*, 2001).

Como produto de origem natural o mel de abelha africana (*Apis mellifera*), apresenta uma flora microbiana própria semelhante ao que ocorre com outros produtos alimentares, mas com um comportamento microbiológico característico. Esta microbiota pode ser dividida em dois grupos: os microrganismos próprios do mel que, são introduzidos pelas abelhas na colméia, com o néctar, pólen ou melato, ou durante a operação de limpeza por elas realizada, ao veiculá-lo sobre ou dentro de seu organismo; e os microrganismos considerados ocasionais ou acidentais, introduzidos de forma fortuita por falta de higiene na manipulação ou durante o processo de extração e beneficiamento do mel (GROSSO *et al.*, 2002).

Um aspecto importante da produção do mel é a manutenção da qualidade higiênica do produto. A qualidade deste alimento está relacionada ao tipo de frasco utilizado para o envase; condições de estocagem do produto; condições higiênicas da coleta e hábitos higiênicos das abelhas, já que, a maioria das melíponas e a *Apis mellifera scutella* costumam visitar excrementos humanos, de animais e água poluída (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Matuella e Torres (2000) afirmam que há comprovações de que o mel contém lisosina, enzima que exerce uma ação bacteriostática, e também uma ação lítica sobre a maioria das bactérias gram-positivas. Em estudo realizado no município de Chapecó-SC avaliando a qualidade do mel produzido nos arredores do lixão deste município no ano de 2000, foi constatado que dos microrganismos pesquisados a presença mais significativa foi de bolores e leveduras.

Abreu *et al.*,(2005) analisando mel microbiologicamente não inspecionado comercializado no estado do Rio de Janeiro encontrou apenas duas amostras das 51 analisadas com crescimento de coliformes a 35°C, e 17 amostras com crescimento de fungos e leveduras reafirmando que, mesmo em um ambiente tão concentrado em açúcares organismos osmofílicos ou sacarofílicos, tais como leveduras, podem crescer. A contaminação teria sido favorecida pela manipulação inadequada, umidade superior a 22%, aumentando a atividade de água, e más condições de beneficiamento ou armazenamento. Não houve crescimento de *Salmonella sp.* e *Shigella sp.*

Em estudo realizado no Estado do Maranhão sobre a qualidade microbiológica do mel de Tiúba (*Melípona compressipes fasciculata*), Oliveira et al., (2005) constatou ausência de coliformes e *Salmonella sp.* nas 40 amostras analisadas. Entretanto, das 20 amostras coletadas pelo produtor, 13 apresentaram contagens de bolores e leveduras acima dos valores de referência de acordo com a Portaria nº367/97-do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e, três apresentaram-se fora dos padrões para bactérias mesófilas. Das 20 amostras coletadas assepticamente, cinco estavam com limites inaceitáveis para bolores e leveduras e duas para contagens de bactérias mesófilas.

Diante do pouco conhecimento da qualidade do mel produzido por abelhas africanas no Estado do Maranhão, dificultando o aumento da produtividade e realização da meliponicultura dentro dos padrões sanitários exigidos, faz-se necessário a avaliação microbiológica deste com objetivo de oferecer qualidade e segurança alimentar ao consumidor. Portanto, o trabalho teve como objetivo investigar a qualidade microbiológica do mel produzido por abelhas africanas provenientes de alguns municípios do Estado do Maranhão.

METODOLOGIA

No período de novembro de 2005 a fevereiro de 2006 foram adquiridas 30 amostras de mel de abelha africana, provenientes de cinco municípios do Estado do Maranhão identificados como A, B, C, D e E, sendo seis amostras de cada município. As amostras foram obtidas de diferentes produtores, exceto no município A, onde foram obtidas de um produtor.

No Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA as amostras foram submetidas a testes microbiológicos, para contagens de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras. Além destes testes foi realizada também, contagem de bactérias aeróbias mesófilas. O preparo das diluições das amostras foi realizado a partir de 25 gramas de mel adicionados a 225 mL de água peptonada a 0,1%, obtendo-se uma diluição inicial de 10^{-1} e a partir dessa diluição foram preparadas diluições decimais até 10^{-3} (SILVA, 2001).

O teste presuntivo para determinação de NMP de coliformes totais foi realizado pelo método de fermentação em tubos múltiplos, utilizando-se série de três tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (CLST). Os inóculos foram incubados a 35°C por 24-48h, e para a determinação de NMP utilizou-se a tabela de Hoskins. O teste confirmativo é realizado através de transferência de uma alçada de cada cultura de tubo (com produção de gás) do teste

presuntivo, para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile (VB). Em seguida os tubos devem ser incubados a 35°C por 24-48h. Não foi realizado o teste confirmativo para coliformes totais e nem o teste para coliformes termotolerantes, pois não houve crescimento microbiano no teste presuntivo.

A contagem de bolores e leveduras foi realizada pela técnica de semeadura em superfície. Foram transferidos 0,1 mL das diluições selecionadas (10^{-1} a 10^{-3}) para placas de petri contendo Agar Batata Dextrose e com auxílio de um bastão espalhou-se o inóculo por toda a superfície do meio. As placas foram incubadas por três a cinco dias a temperatura ambiente e após este período foram selecionadas para contagem.

A contagem padrão em placas de bactérias aeróbias mesófilas foi realizada pelo método de plaqueamento em profundidade, a partir das diluições selecionadas (10^{-1} a 10^{-3}) sendo transferido 1 mL do inóculo para placas de petri esterilizadas, adicionando-se a seguir 15mL de Agar Padrão para a Contagem, previamente fundidos e resfriados a 45°C. Após a solidificação as placas foram invertidas e incubadas a 35°C por 24-48 horas. Depois deste período selecionaram-se as placas que apresentaram de 25 a 250 colônias. O número de colônias selecionadas foi multiplicado pelo inverso da diluição inoculada e os valores encontrados foram expressos em unidades formadoras de colônias por gramas (UFC/g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade sanitária do mel está relacionada às boas práticas de manipulação das colmeias e durante a desoperculação. Pressupondo-se que o ambiente para a manipulação dos produtos apícolas deve ser apropriado e com a infraestrutura adequada. Os resultados das análises microbiológicas das 30 amostras de méis, foram tabulados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Determinação do NMP de coliformes totais e termotolerantes e quantificação de bolores, leveduras e bactérias aeróbias mesófilas em amostras de mel de *Apis mellifera*

Municípios	Nºamostra	Coliformes totais(NMP/g)	Coliformes Termotolerantes(NMP/g)	Bolores/ Leveduras(UFC/g)	Bctérias Mesófilas(UFC/g)
A	1	<3,0	<3,0	<10	<10
	2	<3,0	<3,0	<10	<10
	3	<3,0	<3,0	<10	<10
	4	<3,0	<3,0	<10	<10
	5	<3,0	<3,0	<10	<10
	6	<3,0	<3,0	<10	<10
B	1	<3,0	<3,0	<10	<10
	2	<3,0	<3,0	<10	<10
	3	<3,0	<3,0	<10	<10
	4	<3,0	<3,0	<10	<10
	5	<3,0	<3,0	<10	<10
	6	<3,0	<3,0	<10	<10
C	1	<3,0	<3,0	<10	4,0x10 ²
	2	<3,0	<3,0	<10	3,0x10 ²
	3	<3,0	<3,0	<10	<10
	4	<3,0	<3,0	<10	<10
	5	<3,0	<3,0	<10	<10
	6	<3,0	<3,0	<10	<10
D	1	<3,0	<3,0	<10	6,0x10 ²
	2	<3,0	<3,0	<10	2,5x10 ²
	3	<3,0	<3,0	<10	2,5x10 ²
	4	<3,0	<3,0	<10	3,5x10 ²
	5	<3,0	<3,0	<10	<10
	6	<3,0	<3,0	<10	<10
E	1	<3,0	<3,0	<10	<10
	2	<3,0	<3,0	<10	<10
	3	<3,0	<3,0	<10	<10
	4	<3,0	<3,0	<10	<10
	5	<3,0	<3,0	<10	<10
	6	<3,0	<3,0	<10	<10

Os dados apresentados na Tabela 1 verifica-se que do total de 30 amostras analisadas, nenhuma apresentou contaminação por coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras, indicando que todas as amostras estavam dentro do padrão exigido pela portaria nº367/97-MAPA que determina ausência de coliformes e máximo de 100 UFC/g para bolores e leveduras.

Os resultados indicam que o produto foi manipulado, embalado e armazenado em condições de higiene adequadas. Em trabalho semelhante Abreu *et al.*, (2005) encontrou uma (1,96%) das 51 amostras analisadas contaminada por coliformes totais, discordando do encontrado no presente trabalho. Os achados para coliformes totais e termotolerantes concordam com os encontrados por Matuella e Torres (2000) em um estudo realizado no município de Chapecó – SC no qual pesquisaram a qualidade microbiológica do mel produzido nesta região, e com os de Oliveira *et al.*, (2005), que estudou a qualidade do mel de Tiúba produzido no Estado do Maranhão.

Os resultados encontrados evidenciam também que não houve contaminação por bolores e leveduras o que possibilita uma vida de prateleira maior para o produto. Este achado difere dos encontrados por Abreu *et al.*, (2005), que identificou 17 (33,33%) amostras contaminadas por bolores e leveduras e dos de Matuella e Torres (2000) que encontraram presença significativa destes microrganismos em uma das colméias analisadas, com valor de $3,2 \times 10^2$ UFC/g, bem como Oliveira *et al.*, (2005), que encontrou valores que variaram de $1,5 \times 10^2$ UFC/g a $6,5 \times 10^3$ UFC/g. De acordo com Abreu *et al.*, (2005), o desenvolvimento de bolores e leveduras no mel está associado com alguns parâmetros físico-químicos, como a umidade e acidez; e também com as condições de armazenamento e estocagem do produto tal como, temperatura e umidade relativa do ar. O autor cita ainda que, o desenvolvimento destes microrganismos seria um risco para saúde pública em virtude da formação de micotoxinas.

Quanto à quantificação de bactérias aeróbias mesófilas, verifica-se que as amostras provenientes dos municípios A, B e E não estavam contaminadas por estas bactérias, entretanto no município C, das seis amostras analisadas, 33,33% (2) apresentaram presença destes microrganismos, assim como, 66,66% (4) do total de amostras do município D.

Apesar da legislação brasileira não determinar o padrão de bactérias aeróbias mesófilas em mel, a presença destas eleva o risco para a saúde pública, pois neste grupo pode haver microrganismos patogênicos como *Bacillus*, *Clostridium*, *E. coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*. A presença desta microbiota no mel pode ser atribuída à manipulação inadequada, observada no momento da colheita das amostras e durante o envase, ou por condições

inapropriadas de temperatura durante a produção ou conservação do produto, além do fato de que os frascos utilizados não eram esterilizados.

Grosso *et al.*, (2002) afirma que a presença destes microrganismos pode ocorrer devido manipulação incorreta do mel, e do uso de materiais com deficientes procedimentos de desinfecção, bem como, utilização de locais não apropriados devido presença de ventos, insetos e permanência de animais. Este autor ressalta que o mel não é um produto estéril, sendo susceptível à contaminação ao ser manipulado sem a adoção de medidas higiênicas adequadas.

Apesar dos valores encontrados, o produto analisado não sugere riscos à saúde do consumidor, pois os referidos valores foram muito baixos ressaltando-se mesmo um mel com qualidades diferenciadas. Estes são inferiores aos encontrados por Matuella e Torres (2000) cujas contagens de bactérias aeróbias mesófilas, foram de $1,2 \times 10^4$ UFC/g na colméia um e $2,1 \times 10^3$ UFC/g na colmeia dois e, aos de Oliveira *et al.*, (2005), que encontrou cinco (12,5%) amostras das 40 analisadas contaminadas por bactérias aeróbias mesófilas.

CONCLUSÕES

De acordo com a legislação brasileira, as amostras de méis analisadas estão adequadas para o consumo. Recomenda-se inserir na legislação vigente padrão para bactérias aeróbias mesófilas no mel e sugere-se treinamento para os apicultores no que diz respeito às boas práticas higiênicas na cadeia produtiva do mel. Faz-se necessário que os méis disponíveis no comércio apresentem um selo de qualidade garantindo ao consumidor segurança ao adquirir o produto.

REFERENCIAS

ABREU, X. Bianca; ROMANO, P. Veruschka; RISTTOW, M. Andréa; CARVALHO, G. Eliane. Avaliação microbiológica de méis inspecionados comercializados no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, v. 19, n. 128, jan/fev. 2005.

BARBOSA, A. D.; FERREIRA, R. C. V. E; VALENTE, P. H. M. Atividade antimicrobiana de extratos fluidos de plantas medicinais brasileiras. **Lecta-USF**, v.12, n.2, p.1-53, 1994.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Portaria n.367 de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do mel. Brasília, p. 1-6, set. 1997.

GROSSO, G. S.; ROJAS, C. A. H.; MORENO, G. I.; LINA, A. Características microbiológicas de las mieles tropicales de *Apis mellifera*. **Apicultura**, Tolima-Espanã, p.1-7. dez. 2002.

KOMATSU, Sonia S., MARCHINI, Luís Carlos e MORETI, Augusta C. de C. C. Análises físico-químicas de amostras de méis de floras silvestres, de eucalípto e de laranja, produzidos por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) no Estado de São Paulo. 2. Conteúdo de açúcares e de proteína. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v..22, n. 2, p. 143-146, maio/ago. 2002.

MATUELLA, Marilene; TORRES, Vladimir Stolzenberg. Teste da qualidade microbiológica do mel produzido nos arredores do lixão do município de Chapecó-SC. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 70, p. 73-77, mar. 2000.

MOLAN, P. Why honey is effective as a medicine? The scientific explanation of its effects. **Bee World**. v.82, n.1, p.1-22, 2001.

OLIVEIRA, G. Euripedes; NASCIMENTO, R. Adenilde; COSTA, P. Maria Célia; NETO. M. Valéria. Qualidade microbiológica do mel de Tiúba (*Melipona compressipes fasciculata*) produzido no Estado do Maranhão. **Revista Higiene Alimentar**, v.19, n.133, p.92-99, jan. 2005.

PIRES, RMC **Qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 produzido no Piauí**. Dissertação (Mestrado) 90 f. Teresina: 2011.

SILVA, da Neusely; JUNQUEIRA. A. C. Valéria; SILVEIRA. A. F. Neliane. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SOUSA, D. C.; da SILVEIRA, F. A. Mel de boa qualidade exige cuidados. **If. Agropec**, v. 13, n. 149, 1991.

TAORMINA, P. J; NIEMIRA B. A; BEUCHAT, L. R. Inibitory activity of honey against food Born pathogens as influenced by the presence of hydrogen peroxide and level of antioxidant power. **Intern. J. Food Microbiol**, v.69, p.217-225, 2001.

TONKS, A; COOPER, R. A. J.; MOLAN, P. C.; JONES, K. P. Stimulation of TNF- α release in monocytes by honey. **Ctokine**, v.14, n.4, 240-242, may 2001.

USAID. **Análise da indústria do mel**: inserção de micro e pequenas empresas no mercado internacional. DAI/ BRASIL, v. 2, 42 p., 2006.

VASCONCELOS de F. Antônio Francisco; SILVA, M. José; BORGES, S. C. Aliandro. Alguns parâmetros físico-químicos e organolépticos do mel dos municípios de São Luís, Paço do Lumiar e São José de Ribamar. **Revista Pesquisa em Foco**, v.10, n. 2, p. 25-29, ago/dez. 2002.

