



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
COORDENAÇÃO DE NUTRIÇÃO

JENNYFER MARQUES WENZEL

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL NÃO INSPECIONADO
COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PICOS E MACRORREGIÃO DO ESTADO DO
PIAUÍ**

PICOS/PI

2012

JENNYFER MARQUES WENZEL

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL NÃO INSPECIONADO
COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PICOS E MACRORREGIÃO DO ESTADO DO
PIAÚ**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Luis Evêncio da Luz

PICOS/PI

2012

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

W482a Wenzel, Jennyfer Marques.
Avaliação da qualidade microbiológica do mel não
inspecionado comercializado na cidade de Picos e
macrorregião do Estado do Piauí/ Jennyfer Marques
Wenzel. – 2012.
CD-ROM : il. ; 4 ¾ pol. (28 p.)

Monografia(Bacharelado em Nutrição) – Universidade
Federal do Piauí. Picos-PI, 2012.
Orientador: Prof. Dr. Luis Evêncio da Luz

1. Qualidade Microbiológica - Mel. 2. Mel - Contaminantes.
3. Microbiologia dos Alimentos. I. Título.

CDD 664.001 579

JENNYFER MARQUES WENZEL

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL NÃO INSPECIONADO
COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PICOS E MACRORREGIÃO DO ESTADO DO
PIAÚ**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Luis Evêncio da Luz

Aprovado em: 05/11/2012

Banca Examinadora:



Presidente/ Orientador – Prof. Dr. Luís Evêncio da Luz (UFPI)



Examinadora – Prof^a Esp. Joyce Marques Wenzel (UFPI)



Examinadora – Prof. Esp. Maiane Alves de Macêdo

Dedico este trabalho a minha família, pelas lutas incansáveis e
total confiança depositada em mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me conduzido ao lugar certo e esta comigo em todas as horas nessa longa jornada.

Ao Dr. Luis Evêncio da Luz pela sua valiosa colaboração e ajuda na realização desta monografia.

Aos meus pais, Adilson e Claudia, e meus irmãos Joyce, Richard e Letícia pelo amor e dedicação sempre presentes ao longo desta jornada.

Ao meu namorado Caio Santos, pelo amor, pelo incentivo e por acreditar que os meus objetivos serão alcançados.

As minhas amigas Juliana Barbosa, Viviane Fontinele e Camila Dias pela colaboração e atenção.

A professora Maiane Macêdo, pela atenção e colaboração neste trabalho.

Aos professores e funcionários da Universidade Federal do Piauí pela atenção e prontidão no atendimento às minhas solicitações.

SUMÁRIO

CAPITULO I.....	7
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 Mel: Conceito e características.....	9
2.2 Microrganismos presentes no mel.....	11
2.2.1 Bolores e leveduras.....	12
2.2.2 Coliformes.....	13
2.2.3 <i>Salmonella</i>.....	14
2.3 Legislação.....	14
REFERÊNCIAS.....	16
CAPITULO II.....	18
1 ARTIGO CIENTÍFICO.....	18
ANEXO A.....	27

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO GERAL

O homem tem utilizado o mel de várias maneiras, seja como medicamento, devido às suas propriedades anti-sépticas ou como alimento e, ainda, como conservantes de grãos e frutas (CORTOPASSI-LAURINO e GELLI, 1991).

Como os demais produtos alimentícios, o mel deve apresentar vários critérios de qualidade e certificações antes da comercialização. Contudo, com o crescimento do consumo de produtos naturais, o mel tem sido utilizado e comercializado de forma mais intensa, aumentando também a possibilidade de adulterações, fraudes e manipulação inadequada (SILVA, 2008). Esta prática pode colocar em risco à saúde do consumidor, tendo em vista que as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, essenciais para a segurança alimentar, não são devidamente controladas.

No início dos anos 80, o mel coletado pelos meleiros na região nordeste era de forma extrativista. A chegada de profissionais, especialmente na região de Picos, no Piauí, e Crato e Pacajús, no Ceará, possibilitou a instalação de meios racionais de criação. Hoje, a apicultura tornou-se uma das grandes opções por explorar o potencial nato da flora (PEROSA et al., 2004).

Segundo estudos de Vilela et al (2000), observou-se que muitos apicultores não conseguem obter o SIF (selo de inspeção federal) devido a falhas de infra-estrutura física ou instalações como a “casa do mel” para realização do beneficiamento primário do mel.

O comércio informal ainda ocupa um espaço significante na comercialização do mel. No estudo sobre a cadeia produtiva de mel de abelhas do Estado do Piauí identificou-se que existe, da parte de muitos consumidores, uma imagem de que o mel legítimo (sem adulteração) é o vendido pelo próprio apicultor, sem rótulo, em garrafas de vidro de um litro, e com tampa improvisada, feita de sabugo de milho ou outro material similar. Embora, este canal de comercialização não atenda as exigências básicas da legislação, como presença de rótulo, adequação da embalagem, carimbo do SIF, data de fabricação, código de barras, e validade, entre outras. Influenciam este processo o menor preço do produto e o desconhecimento dos atributos de

qualidade a ele inerentes, o que significa, por sua vez, a ignorância dos riscos a saúde, evidenciados na falta de condições de higiene durante o processo de envase do mel (VILELA et al., 2000).

O Piauí ocupa o quarto lugar na produção nacional de mel, tendo atingido 3.262 t de mel em 2010, enquanto o município de Picos é o maior produtor do Estado e um dos maiores do Brasil, ocupando o décimo terceiro lugar na cadeia nacional (IBGE, 2010).

O Estado do Piauí tem sido destaque nacional quanto ao potencial apícola por haver muitas formações vegetais (Cerrado, Restinga, Floresta semi-decidual, e Caatinga Mangue) com boas características para a apicultura, unidade relativa do ar em torno de 70%, temperatura elevada e boa luminosidade com floradas ricas e variadas (SILVA et al., 2002).

No Estado do Piauí, o município de Picos vem se destacando pelo elevado potencial na produção de mel de excelente qualidade, entretanto ainda podemos observar a comercialização informal deste produto, em condições de higiene inadequadas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade microbiológica do mel comercializado de maneira informal, quando a presença de coliformes, bolores e leveduras e *Salmonella*, visando avaliar a adequação dos mesmos aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação. As análises microbiológicas foram realizadas baseadas nas metodologias descritas na Instrução Normativa N° 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (Brasil, 2003).

O artigo científico será publicado na Revista Higiene Alimentar, cujas normas encontram-se no Anexo A.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mel: Conceito e características

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel, aprovado pela **Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000** do Ministério da Agricultura, o mel é definido como:

Mel, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colméia (BRASIL, 2000).

O mel ainda pode ser classificado de acordo com sua origem em: mel floral, aquele que é obtido a partir do néctar de flores, subdividido em unifloral quando procede de flores de uma mesma família, gênero e espécie, ou multifloral quando procede de diferentes origens florais; melato, aquele que é obtido a partir de secreções vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas (BRASIL, 2000).

Pode também, ser classificado de acordo com o procedimento utilizado para sua obtenção: mel escorrido, obtido pelo escorrimento dos favos desorpeculados sem larvas; mel prensado, obtido pela prensagem do mel sem larvas; mel centrifugado, obtido pela centrifugação dos favos desorpeculados, sem larvas (BRASIL, 2000).

A composição química do mel depende da origem floral, podendo ser afetada pelo clima, condições ambientais e práticas apícolas (ALMEIDA, 2010).

O mel compreende uma solução concentrada de açúcares, predominantemente glicose e frutose, além de outras substâncias como outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen podendo conter cera de abelhas derivada do processo de extração (BRASIL, 2000). Em 100g do produto o teor de água está em torno de 17,2 g, frutose 38,2g, glucose 31,3g, sacarose 0,7g, outros dissacarídeos 5,0g, melezitose <0,1g, erlose 0,8g, outros oligossacarídeos 3,6g, total de açúcares 79,7g, minerais 0,2g, aminoácidos e proteínas 0,3g (BOGDANOV, 2009).

Os carboidratos são os principais constituintes do mel, com a predominância da frutose 38,2g/100g e da glicose 31,3g/100. Moreira e De Maria (2001), observam ainda que em méis multiflorais têm valores iguais para frutose e glicose, entretanto, nos méis monoflorais o conteúdo de frutose é significativamente maior. De acordo com a legislação brasileira o mel de origem floral deve ter um mínimo de 65g/100g de açúcares redutores (BRASIL, 2000).

A quantidade de glucose presente será fundamental durante o processo de cristalização, pois durante esse processo boa parte da glucose cristaliza formando glucose monohidratada, a frutose, no entanto permanece em solução por longo tempo (GLEITER, HORN e ISENGARD 2006). A água que estava ligada a glucose fica livre, aumentando assim a atividade de água da fase líquida, fato importante, pois permite prever a duração do produto, bem como a capacidade do mesmo se manter estável e livre de fermentação, sabe-se que quanto maior a quantidade de água maior será a probabilidade de o mel fermentar durante o armazenamento. O critério de composição da nossa legislação admite um máximo de 20% para umidade, pois acima disso será favorecido desenvolvimento de fungos e leveduras que desencadeiam o processo de fermentação (GLEITER, HORN e ISENGARD 2006; BRASIL 2000; BOGDANOV et al 2004).

A pureza do mel ou teor de sujidade é determinada pela presença de sólidos insolúveis em água, estes não devem ultrapassar 0,1g/100g, exceto para o mel prensado, que se tolera até 0,5g/100g (BRASIL, 2000). Este parâmetro fornece indicação sobre a higiene do processamento do mel (VARGAS, 2006).

O mel tem valores de pH compreendidos entre 3,5 e 4,5, devido à presença de ácidos orgânicos, contribuindo para formação o sabor do mel, além de conferir estabilidade contra degradação microbiana (BOGDANOV et al., 2004).

A maior parte das proteínas do mel são enzimas, estas são produzidas pelas abelhas (sucos salivares e secreções faríngeas) e são usadas como indicadores de qualidade, juntamente com outros parâmetros. As que estão presentes em maior quantidade no mel são a invertase, amilase (diastase) e a glucose oxidase; a catalase e a fosfatase ácida estão também presentes. A amilase é produzida pelas glândulas das abelhas e está envolvida na degradação do amido em açúcares mais simples (VARGAS, 2006).

A atividade diastásica é um índice de frescura do mel, mas a interpretação deve ser feita tendo em consideração o teor em hidroximetilfurfural (HMF). O índice diastásico diminui com o

tempo de armazenamento. A diastase é mais sensível ao calor que a invertase sendo por isso usada para avaliar sobreaquecimento ou adulteração (VARGAS, 2006).

Valbuena (1992), descreve o hidroximetilfurfural (HMF) como um composto formado por degradação de produtos açucarados e que está diretamente relacionado com alterações da cor, desenvolvimentos de sabores e odores estranhos, sendo um parâmetro de avaliação da qualidade. É formado por desidratação de hexoses em condições ácidas, numa velocidade que varia diretamente com a temperatura. A conservação ao abrigo da luz diminui a formação de HMF. O mel possui naturalmente HMF, mas um nível elevado é indicativo de armazenamento prolongado, sobreaquecimento ou adulteração (VARGAS, 2006).

2.2 Microrganismos presentes no mel

O mel apresenta uma baixa microbiota ao ser comparado com outros produtos de origem animal, porém não é um alimento estéril, sendo assim é um alimento sujeito a diversos tipos de contaminações pelo manejo inadequado (GOMES et al., 2005; AL-HIND, 2005).

Os contaminantes de fonte primária incluem pó, pólen, ar, trato digestivo das abelhas, sujidades e néctar das flores, as quais são de difícil controle. As fontes secundárias de contaminação são iguais as dos outros alimentos, como os espirros, feridas infectadas, contaminação cruzada a partir de animais, contaminação fecal, equipamentos, resíduos de alimentos ou água. Estas fontes são controladas pelas boas praticas de fabricação (SNOWDON e CLIVER, 1996).

Por ser um alimento que apresenta pH ácido, umidade e atividade de água baixas, viscosidade elevada, concentração de açúcares e pressão osmótica alta, o mel apresenta condições que fazem com tenha um substrato pouco favorável ao desenvolvimento bacteriano, além de apresentar propriedades distintas que inibem ou destroem a maior parte dos microrganismos (SNOWDON e CLIVER, 1996).

Fungos, leveduras e bactérias formadoras de esporos poderão estar presentes no mel, pois suportam as condições desfavoráveis para maioria dos microrganismos. Os fungos foram relatados como os únicos capazes de crescer no mel, as bactérias, todavia, podem sobreviver no mel, mas não crescer, os esporos podem persistir indefinidamente (SNOWDON e CLIVER, 1996).

Podemos destacar as bactérias do gênero *Bacillus*, e alguns fungos dos gêneros *Penicillium*, *Mucor* e *Saccharomyces*, estes podem ser incorporados ao mel pelas próprias abelhas, durante as operações de coleta, preparo do néctar e pólen, ou ainda por manipulações pouco higiênicas, durante as etapas de coleta e processamento do mel. Contudo, nunca foram isoladas do mel formas vegetativas de espécies bacterianas potencialmente patogênicas e o crescimento bacteriano em mel não foi relatado (SNOWDON e CLIVER, 1996; LÓPEZ e ALIPPI, 2007).

2.2.1 Bolores e leveduras

Os fungos estão associados ao conteúdo intestinal das abelhas, à colméia e ao ambiente onde as abelhas colhem o néctar, portanto, contagens elevadas desses microrganismos no mel podem ser indicativas de contaminação fecal recente, oriunda do ambiente que rodeia o local onde as abelhas colhem o néctar, da colméia ou do equipamento de processamento do mel (SNOWDON e CLIVER, 1996).

As leveduras são consideradas fungos do tipo osmófilas com a forma unicelular predominante, apresentam algumas características fisiológicas de importância em alimentos, pois requerem menos umidade que a maioria das bactérias e maior umidade que a maioria dos bolores, sua temperatura ideal para crescimento fica entre 25° C e 30° C. O Ph ácido favorece seu crescimento e algumas leveduras multiplicam-se melhor em aerobiose e a melhor fonte de energia são os açúcares (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

As leveduras constituem um problema no que diz respeito ao mel, pois são responsáveis pela fermentação do mesmo, quando as condições de umidade permitem. São introduzidas na colméia pelas abelhas através do pólen, néctar, melato ou pelas próprias abelhas, durante as operações de limpeza, ao veicular estes microrganismos sobre ou dentro de seus organismos. Também é possível encontrar leveduras pertencentes à própria flora do mel (CRANE, 1985; MOREIRA e DE MARIA, 2001).

Sabe-se que o aumento da umidade, a temperatura moderada, contagem elevada de leveduras, bem como a presença de cinzas são condições que favorecem a fermentação do mel. Esta ocorre geralmente em ambientes como o cimo dos contentores de armazenamento do mel onde o conteúdo em água se encontra elevado, pois quanto maior a quantidade de água disponível

maior será a concentração de leveduras e conseqüentemente maior será a fermentação (ALMEIDA, 2010).

Nos méis, que são alimentos com acidez alta e baixa atividade de água, o crescimento de fungos filamentosos é um aspecto fundamental e facilita a deterioração pela ação de diversas enzimas. Além disso, muitos fungos filamentosos produzem metabólitos tóxicos quando se multiplicam e estes metabólitos secundários são micotoxinas que causam alterações biológicas prejudiciais tanto no homem como em animais quando ingeridos, sendo inclusive tóxicos para as abelhas. Logo a presença desses fungos, atualmente se considera um perigo à saúde pública (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

As leveduras estão envolvidas em atividades de deterioração do mel através da produção de enzimas, produção de toxinas, conversão metabólica do alimento, produção de fatores inibitórios para microrganismos competidores, além de que o mel com contagem elevada de leveduras não é palatável nem vendável o que tem repercussões econômicas (ALMEIDA, 2010).

2.2.2 Coliformes

A presença de bactérias do grupo coliformes totais ou coliformes a 35°C em alimentos indica condições higiênicas insatisfatórias, com provável contaminação depois do processamento; deficiência nos processos de limpeza, tratamento térmico e sanitização; e multiplicação durante o processamento ou estocagem (SILVA JUNIOR et al., 2001).

De acordo com Muratori e Souza (2002), os coliformes termotolerantes ou coliformes a 45°C avaliam as condições higiênicas-sanitárias, podendo ser causadores de enfermidades.

Sabe-se que o grupo dos coliformes é pertencente à família *Enterobacteriaceae*, composto por bactérias capazes de fermentar a lactose com produção de gás de 35° C a 37° C, não formadoras de esporos e são bacilos gram-negativos. Além de serem encontradas nas fezes também são encontrados em outros ambientes como solos e vegetais. Não necessariamente a presença de coliformes totais no alimento indica contaminação fecal (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

Os coliformes fecais ou coliformes termotolerantes são as bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes que apresentam a capacidade de realizar fermentação da lactose com produção de gás a 45° C por 48h. Algumas bactérias podem apresentar essas características como cepas de

Enterobacter, *Klebsiella* e *E. coli* embora apenas a *E. coli* indique a contaminação fecal em alimentos. A pesquisa de coliformes fecais indica com maior segurança informações sobre a presença de eventual enteropatógenos e a higiene do produto (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

2.2.3 Salmonella

Bactérias do gênero *Salmonella* são bactérias gram- negativas anaeróbicas facultativas, contendo bacilos não esporulados. Seu principal reservatório nos homens e animais é o trato gastrointestinal, essa espécie de bactérias é causadora de doenças como febre tifóide, febres estéricas e das enterocolites proporcionadas pela *Salmonella* (salmoneloses) (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

O agente patogênico *Salmonella*, pode sobreviver no mel, mas não se multiplica pelo que não há evidências da sua presença no mel. A sua pesquisa pode ser inserida quando não é utilizado nenhum tratamento térmico no mel, como indicador geral é desnecessário (SNOWDON e CLIVER, 1996).

2.3 Legislação

Atualmente, sobre a legislação brasileira acerca do mel tem-se a Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel o qual tem por objetivo “estabelecer a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deve cumprir o mel destinado ao consumo humano direto” (BRASIL, 2000).

A despeito das análises microbiológicas no mel, a legislação brasileira (BRASIL, 2000; BRASIL, 2001) não contempla critérios microbiológicos para este alimento. Aliás, a Instrução normativa nº 11 revoga a Portaria nº 367, de 4 de setembro de 1997 que considerava os critérios microbiológicos para o mel. Paralelamente, a portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997 que também discriminava tais critérios foi revogada pela RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001.

Assim o atual Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel dispõe sobre os contaminantes do mel da seguinte maneira:

Os contaminantes orgânicos e inorgânicos não devem estar presentes em quantidades superiores aos limites estabelecidos pelo Regulamento Técnico MERCOSUL correspondente (BRASIL, 2000).

Portanto, de acordo com os critérios microbiológicos afixados no Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade do Mel (MERCOSUL, 1994), o mesmo deverá cumprir as seguintes características microbiológicas:

Coliformes totais/g	$n = 5 \quad c = 0 \quad m = 0$
Salmonella spp - Shigella spp/25 g	$n = 10 \quad c = 0 \quad m = 0$
Fungos e leveduras UFC/g	$n = 5 \quad c = 2 \quad m = 10 \quad M = 100$

REFERÊNCIAS

AL-HIND, R.R. Microbiological quality and safety of some “honey pastes” marketed in Jeddah, Saudi Arabia. **Umm Al-Qura University Journal of Science - Medicine – Engineering**, v. 17, n. 2, p. 113-119, 2005.

ALMEIDA, C.M.V.B. **Detecção de contaminantes no mel**. 2010. 83f. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar). Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, 2010.

BOGDANOV, S. (2009). **The book of honey**. Online em: www.bee-hexagon.net/en/honey.htm .

BOGDANOV, S., RUOFF, K., ODDO, L. (2004). Physico-chemical methods for the characterization of unifloral honeys: a review. **Apidologie**, n. 35, p. 4-17, 2004.

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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, 18 de setembro de 2003, Seção 1, Página 14, 2003.

CORTOPASSI-LAURINO, M; GELLI, D.S. Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibactérienne des miels d’abeilles africanisées *Apis mellifera* et de *Méliponinés* du Brésil. **Apidologie**, Paris, v.22, n.1, p.61-73, 1991.

CRANE, E. **O livro do mel**. Nobel, 1985, 2ed., 226p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Atheneu, 2005, 182p.

GLEITER, R.A., HORN, H., ISENGARD, H.-D. Influence of type and state of crystallisation on the water activity of honey. **Food Chemistry**, v. 96, n. 3, p. 441-445, 2006.

GOMES, L.P.; OLIVEIRA, D.F.B.; MIRANDA, A.N.; SOUZA, M.M.S. Determinação de *Bacillus* spp em amostras de mel produzidos por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.). **Anais do Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Santos, 2005.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2010.

LÓPEZ, A.C., ALIPPI, A.M. Phenotypic and genotypic diversity of *Bacillus cereus* isolates recovered from honey, **International Journal of Food Microbiology**, v. 117, n. 2, p. 175-184, 2007.

MERCOSUL. Regulamento Técnico Mercossul “Identidade e Qualidade do Mel”. Resolução GMC N° 15/94.

MOREIRA, R.F.A., DE MARIA, C.A.B. Glúcidos no mel, **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 516-525, 2001.

MURATORI, M. C. S.; SOUZA, D.C. Características microbiológicas de 132 amostras de mel de abelhas do Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14, Campo Grande, 2002. **Anais**, Campo Grande, 2002, p. 77.

PEROSA, J.M.Y; ARAUCO, E.M.R; SANTOS, M.L.A.; ALBARRACÍN, V.N. **Parâmetros de Competitividade do Mel Brasileiro**. Informações Econômicas, SP, v. 34, n. 3, p. 41-48, 2004.

SILVA, A.F. da et al. Zoneamento apibotânico de ecossistemas do Piauí (Resultados preliminares). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA 14., 2002, Campo Grande, MS. **Resumos**, Campo Grande: CONBRAPI, 2002. V.1, p. 31.

SILVA, M. B. L.; CHAVES, J. B. P.; MESSAGE, G.; GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. L. Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal no Estado de Minas Gerais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n. 4, p. 417-420, 2008.

SILVA JUNIOR, V.; HOFFMANN, F. L.; MANSOR, A.P. et al. Monitoramento da qualidade microbiológica de queijos tipo “Minas fresca” fabricados artesanalmente. **Indústria de Laticínios**, v. 10, n. 24, p. 71-75, 2001.

SNOWDON, J.A., CLIVER, D.O. Microorganisms in honey. **International Journal of Food Microbiology**, v. 31, n. 1-3, p. 1-26, 1996.

VALBUENA, A.O. **Contribución a la denominación de origen de la miel de la Alcarria**. 1996. 250f. Tese apresentada para a obtenção do grau de Doutor, Facultad de Ciencias Biológicas de La Universidad Complutense de Madrid, 1992.

VARGAS, T. **Avaliação da qualidade do mel produzido na Região dos Campos Gerais do Paraná**. 2006. 150f. Dissertação (Mestrado Ciências e Tecnologia dos Alimentos). Brasil: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2006.

VILELA, S.L.O; Principais Resultados do Estudo da Cadeia Produtiva do Mel de Abelhas do Estado do Piauí: Pesquisa Socioeconômica. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 2, n. 2, p. 249-259, 2000.

CAPÍTULO II

1 ARTIGO CIENTÍFICO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL NÃO INSPECIONADO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PICOS E MACRORREGIÃO DO ESTADO DO PIAUÍ

Jennyfer Marques Wenzel¹, Luis Evêncio da Luz²

RESUMO

Como os demais produtos alimentícios, o mel deve apresentar vários critérios de qualidade e certificações antes da comercialização. Contudo, com o crescimento do consumo de produtos naturais, o mel tem sido utilizado e comercializado de forma mais intensa, aumentando também a possibilidade de adulterações, fraudes e manipulação inadequada. Esta prática pode colocar em risco à saúde do consumidor, tendo em vista que as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, essenciais para a segurança alimentar, não são devidamente controladas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do mel não inspecionado comercializado na Cidade de Picos e macrorregião do Estado do Piauí. Quarenta amostras de mel foram avaliadas quanto à presença de *Salmonella*, coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras. As análises microbiológicas foram realizadas seguindo as diretrizes e metodologia recomendadas pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, através da Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Um total de 55% das amostras coletadas apresentavam índice de contaminação por bolores e leveduras acima de 100UFC/ml, que é o padrão estabelecido pela legislação Brasileira para alimentos. Das amostras analisadas, 100% apresentaram ausência de *Salmonella* e Coliformes a 35° C e 45 ° C. Todos os produtos analisados apresentaram características fora dos padrões exigidos pelo Regulamento

¹ Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade federal do Piauí.

² Docentes do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí.

Técnico para Fixação e Identidade de Qualidade do Mel do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Palavras Chave: Mel. Qualidade microbiológica. Contaminantes.

ABSTRACT

The honey bee as other food products, must submit several quality criteria and certification before marketing. However, with the growth in consumption of natural products, the honey bee has been used and marketed more intensively, also increasing the possibility of tampering, mishandling and fraud. This practice can endanger the health of consumers, considering that the physico-chemical, microbiological and sensory essential for food security, are not properly controlled. The objective of this work was to evaluate the microbiologic quality of honey sold without inspection in the city of Picos and macroregion, Pi, Brazil. Forty samples of honey were evaluated for the of presence/absence of *Salmonella* sp., coliform group, moulds, and yeasts were analyzed according to official methods described in the Ministry of Agriculture, Cattle Raising and Supply Norm 62, of December 29, 2011. A total of 55% of the samples presented standard counting of moulds and yeasts above the maximum value permitted by the Brazilian food legislation. All products analyzed had characteristics outside the standards required by the by Brazilian Law as described in the Ministry of Agriculture, being classified as unfit for consumption. This study shows that producers and marketers of bee products have a greater concern with the amount of production and marketing, leaving aside the quality control and good manufacturing practices during the extraction and processing of honey.

Keywords: honey. microbiological quality. Contaminants.

INTRODUÇÃO

O homem tem utilizado o mel de várias maneiras, seja como medicamento, devido às suas propriedades anti-sépticas ou como alimento e, ainda, como conservantes de grãos e frutas (CORTOPASSI-LAURINO e GELLI, 1991).

Como os demais produtos alimentícios, o mel deve apresentar vários critérios de qualidade e certificações antes da comercialização. Contudo, com o crescimento do consumo de produtos naturais, o mel tem sido utilizado e comercializado de forma mais intensa, aumentando também a possibilidade de adulterações, fraudes e manipulação inadequada (SILVA, 2008). Esta prática pode colocar em risco à saúde do consumidor, tendo em vista que as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, essenciais para a segurança alimentar, não são devidamente controladas.

Segundo estudos de Vilela et al (2000), observou-se que muitos apicultores não conseguem obter o SIF (selo de inspeção federal) devido a falhas de infra-estrutura física ou instalações como a “casa do mel” para realização do beneficiamento primário do mel.

O comércio informal ainda ocupa um espaço significativo na comercialização do mel. No estudo sobre a cadeia produtiva de mel de abelhas do Estado do Piauí identificou-se que existe, da parte de muitos consumidores, uma imagem de que o mel legítimo (sem adulteração) é o vendido pelo próprio apicultor, sem rótulo, em garrafas de vidro de um litro, e com tampa improvisada, feita de sabugo de milho ou outro material similar (VILELA et al., 2000).

O Piauí ocupa o quarto lugar na produção nacional de mel, tendo atingido 3.262 t de mel em 2010, enquanto o município de Picos é o maior produtor do Estado e um dos maiores do Brasil, ocupando o décimo terceiro lugar na cadeia nacional (IBGE, 2010).

No Estado do Piauí, o município de Picos vem se destacando pelo elevado potencial na produção de mel de excelente qualidade, entretanto ainda podemos observar a comercialização informal deste produto, em condições de higiene inadequadas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade microbiológica do mel comercializado de maneira informal, quando a presença de coliformes, bolores e leveduras e *Salmonella*, visando avaliar a adequação dos mesmos aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Cidade de Picos e Macrorregião do Estado do Piauí, composta pelos municípios de Bocaina; Dom Expedito Lopes; Francisco Santos; Geminiano; Ipiranga do Piauí; Itainópolis; Pio IX; Pimenteiras; São João da Canabrava e Santo Antônio de Lisboa, através da obtenção de 40 amostras do mel sem o Selo de Inspeção Federal (S.I.F) comercializados em diferentes pontos comerciais. As amostras foram colhidas no período de setembro à dezembro de 2011. Posteriormente, foram encaminhadas em seus frascos originais ao laboratório de microbiologia e imunologia da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, para análise.

Foram analisadas 40 amostras de mel, sendo 34 (85%) do comércio informal e 6 (15%) do formal. Do primeiro, foram coletadas amostras de feiras livres, que apresentavam características de falta de higiene na coleta e armazenamento, acusando sujidades, além de estarem envasadas em embalagens impróprias para este produto, como vasilhames reutilizados.

As análises microbiológicas foram realizadas baseadas nas metodologias descritas na Instrução Normativa N° 62 (Brasil, 2003). As amostras em seus frascos, ainda fechados, foram agitadas aproximadamente 20 vezes para sua homogeneização. Após a homogeneização, uma alíquota de 25 g das amostras de mel foi tomada para preparação da primeira diluição (10^{-1}) em 225 mL de água peptonada estéril a 0,1%, e as preparações das diluições decimais subsequentes foram realizadas em tubos contendo 9 mL do mesmo diluente para obtenção das concentrações 10^{-2} e 10^{-3} .

Para a pesquisa de coliformes, foi utilizada a técnica de número mais provável, sendo inicialmente realizado o teste presuntivo utilizando o caldo lauril sulfato triptose (LST) para incubação das diluições, permanecendo este material em estufa para demanda biológica de oxigênio (BOD) a 35 °C por 48 horas.

Para os tubos da série LST que apresentaram resultados positivos (formação de gás no interior do tubo de Durham), foi realizado o teste confirmatório utilizando o caldo verde bile brilhante (VBB) para coliformes a 35 °C e o caldo *Escherichia coli* (EC) para coliformes a 45 °C, sendo este último mantido sob agitação. O número de coliformes (NMP. g^{-1}) foi obtido pela tabela de Hoskins.

Para contagem padrão dos bolores e leveduras, 1 mL das diluições foi plaqueado em profundidade, utilizando o meio Ágar Batata Dextrose (BDA) adicionado de 20% de glicose e acidificado com ácido tartárico 10% até pH 4,5. A incubação se deu em estufa bacteriológica a 25 °C durante 5 dias. Após esse período, as placas foram contadas para determinar o número de unidades formadoras de colônia (UFC.g⁻¹).

Para análise de *Salmonella* foi coletado 25 g da amostra e diluída em 225 ml de caldo lactosado, sendo posteriormente homogeneizada e incubada a 37°C por 24h. Após a incubação, 1 ml dessas suspensões foram transferidas para 10 ml de caldo selenito cistina que foram novamente incubadas a 37°C por 24h. Em seguida foram realizadas sementeiras por esgotamento em placas de Petri contendo Ágar SS que foram novamente incubadas a 37°C durante 24h. As colônias suspeitas de pertencerem ao gênero *Salmonella* foram semeadas em Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e posteriormente submetidas a testes sorológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 40 amostras de mel, sendo 34 (85%) do comércio informal e 6 (15%) do formal. Das amostras coletadas, 34 (100%), do comércio informal e 4 (66,66%) do comércio formal, eram envasadas em embalagens reutilizadas não apropriadas para o produto, tais como garrafas de refrigerantes; e apenas 2 (33,33%), do comércio formal, encontrava-se acondicionadas em potes originais e apropriadas para o produto.

O uso de embalagens reutilizados, impróprios para o acondicionamento do mel, oferece perigo devido à contaminação cruzada do produto por microrganismos patogênicos. Segundo o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Mel, 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. Além disso, não deve conter substâncias estranhas, de qualquer natureza, tais como insetos, larvas, grãos de areia e outros. (BRASIL, 2000)

Das 40 amostras do comércio informal e formal conforme mostra a tabela 1, com toda a rusticidade do envase e, possivelmente, falta de higiene na manipulação, 22 (55%) dos frascos coletados apresentavam índice de contaminação por bolores e leveduras acima de 100UFC/ml. Segundo o Regulamento Técnico MERCOSUL (MERCOSUL, 1994), os bolores e leveduras

Tabela 1 – Características gerais dos méis não inspecionados comercializados na Cidade de Picos e macrorregião do estado do Piauí.

Ano	Município	Tipo de comércio	Local de compra	Tipo de Embalagem	*NMP/g Coliformes a 35°C e 45°C	Salmonella	**UFC/ml Bolores e Leveduras
01	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
02	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
03	Picos	Informal	Mercado municipal	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,3 x 10 ³
04	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,0 x 10 ³
05	Picos	Formal	Lanchonete	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,8 x 10 ³
06	Picos	Informal	Mercado municipal	Reutilizada	Ausente	Ausente	5,5 x 10 ³
07	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	3,3 x 10 ³
08	Picos	Informal	Mercado municipal	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,7 x 10 ³
09	Picos	Informal	Mercado municipal	Reutilizada	Ausente	Ausente	9,3 x 10 ¹
10	Picos	Informal	Mercado municipal	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,0 x 10 ³
11	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	2,6 x 10 ³
12	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
13	Itainópolis	Formal	Lanchonete	Reutilizada	Ausente	Ausente	Incontáveis
14	Picos	Formal	Lanchonete	Reutilizada	Ausente	Ausente	Incontáveis
15	Bocaina	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	2,0 x 10 ³
16	Bocaina	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	2,7 x 10 ³
17	Ipiranga do Piauí	Formal	Produtos naturais	Original	Ausente	Ausente	7,2 x 10 ⁴
18	São João da Canabrava	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
19	Pio IX	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,0 x 10 ³
20	Pio IX	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	5,0 x 10 ³
21	Pio IX	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,0 x 10 ⁴
22	Geminiano	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
23	Francisco Santos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
24	Geminiano	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
25	Geminiano	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
26	Picos	Formal	Produtos naturais	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,2 x 10 ⁴
27	Geminiano	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
28	Picos	Informal	Mercado municipal	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
29	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	2,0 x 10 ³
30	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,0 x 10 ³
31	Picos	Informal	Mercado municipal	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,3 x 10 ³
32	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	3,1 x 10 ³
33	Picos	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,4 x 10 ³
34	Dom Expedito Lopes	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	5,0 x 10 ³
35	Dom Expedito Lopes	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,6 x 10 ³
36	Santo Antonio de Lisboa	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	Ausente
37	Santo Antonio de Lisboa	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	2,2 x 10 ³
38	Itainópolis	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	2,0 x 10 ³
39	Ipiranga do Piauí	Informal	Feira livre	Reutilizada	Ausente	Ausente	1,1 x 10 ³
40	Pimenteiras	Formal	Panificadora	Original	Ausente	Ausente	6,7 x 10 ³
Padrão	-----	Formal	-----	Original	Ausente	Ausente	1,0 x 10 ²

* Número Mais Provável

** Unidade Formadora de Colônia

não devem estar presentes em quantidades superiores a 100 UFC/ml.

Lengler (2002) relata, que a presença de leveduras no mel ocorre devido a contaminação por manejo inadequado, favos muito escuros, centrifugas mal lavadas, estocagem prolongada do mel nas melgueiras e utilização de centrifugas de latão. O maior problema relacionado com a presença de bolores e leveduras é a fermentação, que resulta do consumo dos açúcares pelas leveduras, com produção de numerosos subprodutos que alteram o aroma e o paladar do mel.

Das amostras analisadas (Tabela 1), 100% apresentaram ausência de *Salmonella* e Coliformes a 35° C e 45 ° C em 25g e 1g de amostra, respectivamente. A ausência de *Salmonella* e coliformes totais e termotolerantes nas 40 amostras de mel do Estado do Piauí analisadas, provavelmente é decorrência do fato do produto ser considerado antibacteriano (SILVA et al. 2008a). Embora o mel apresente compostos antimicrobianos tais como o peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e fitoquímicos (ácidos fenólicos, terpenos, pinocembrim, álcool benzílico, e lisozima)

(SNOWDON e CLIVER, 1996), não deve ser considerado microbiologicamente estéreis uma vez que ele está sujeito a contaminação (SILVA et al., 2008a).

Nos estudos de Schlabit, Silva e Souza (2010), onde das 12 amostras de mel analisadas do Vale do Taquari, todas (100%) apresentaram ausência de *Salmonella* spp. e coliformes totais e termotolerantes, e 8 (66,66%) amostras deram positivas para bolores e leveduras. Santos, Martins e Silva (2010), analisaram 7 amostras de mel comercializado na cidade de Tabuleiro do norte-Ceará, 100% das amostras apresentaram ausência de *Salmonella* e Coliformes a 35° C, e 3 amostras (33,33%) apresentaram mais de 100UFC/ml para bolores e leveduras. Nos estudos de Lieven et al. (2009), foram analisadas 18 amostras de mel, sendo dez do comércio informal e oito do formal, das 18 amostras, 8 (44,44%) estavam contaminadas por bolores e leveduras, em nenhuma das amostras analisadas foram encontrados coliformes totais e/ou termotolerantes. Estes estudos demonstram semelhança com o que foi encontrado nesta pesquisa, mesmo com um número diferente de amostras.

Já Matos et al. (2011), analisou 15 amostras de mel, a contaminação por fungos filamentosos ocorreram em 80% das amostras, enquanto leveduras ocorreram em 100% das amostras. Cinco amostras (33,33%) apresentaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes, sendo que três destas encontravam-se dentro dos limites tolerados pela legislação em vigor.

Somando-se todas as características das 40 amostras de mel analisadas nesta pesquisa (coliformes, bolores e leveduras e tipo de embalagem), nenhuma (0,0%) encontrava-se própria para o consumo, ou seja 40 (100,0%) das amostras apresentavam alguma característica fora dos padrões exigidos pelo Regulamento Técnico para Fixação e Identidade e Qualidade do Mel, sendo classificadas como impróprias para o consumo.

CONCLUSÃO

O mel comercializado sem inspeção deve ser evitado, pois este não apresenta garantia de qualidade ao consumidor, podendo causar danos à saúde.

Várias foram as inconformidades verificadas decorrentes de possíveis contaminações durante o processo, desde a retirada do mel até sua embalagem. Todas as amostras apresentaram-se em desacordo com os padrões exigidos pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento,

como mel apto para consumo de mesa, com um índice de reprovação de 100% das amostras de méis avaliadas.

Isto nos mostra que os apicultores e comerciantes de produtos apícolas têm uma preocupação maior com a quantidade da produção e comercialização, desprezando o controle da qualidade e as boas práticas de fabricação durante a extração e o beneficiamento do mel, além do armazenamento indevido contribuir para a depreciação do mel em relação a alguns parâmetros analisados, favorecendo assim para redução da qualidade do produto comercializado.

REFERÊNCIAS

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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, 18 de setembro de 2003, Seção 1, Página 14, 2003.

CORTOPASSI-LAURINO, M; GELLI, D.S. Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibactérienne des miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et de *Méliponinés* du Brésil. **Apidologie**, Paris, v.22, n.1, p.61-73, 1991.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2010.

LENGLER, S. **Apicultura, Manejo, Nutrição, Sanidade e Produtos das Abelhas**. Santa Maria, 6 ed., 2002.

LIEVEN, M.; CORREIA, K. R.; FLOR, T. L.; FORTUNA, J. L. Avaliação da qualidade microbiológica do mel comercializado no Extremo Sul da Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.33, n.4, p.544-552, 2009.

MATOS, I. T. S. R.; NUNES, M. T.; MOTA, D. A.; LAUREANO, M. M. M.; HOSHIBA, M. A. Qualidade microbiológica do mel de *Melipona sp.* produzido na Amazônia Central (Parintins – AM – Brasil), **Revista Verde**, v.6, n.4, p.91 – 95, 2011.

MERCOSUL. Regulamento Técnico Mercosul “Identidade e Qualidade do Mel”. Resolução GMC N° 15/94.

SANTOS, D. C.; MARTINS, J. N.; SILVA, K. F. N. L. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do mel comercializado na cidade de Tabuleiro do norte-Ceará. **Revista Verde**, Mossoró, RN. v.5, n.1, p.79 – 85, 2010

SCHLABITZ, C.; SILVA, S. A. F.; SOUZA, C. F. V. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, p. 80-90, 2010.

SILVA, E. V. C. et al. Avaliação microbiológica e sensorial de méis de abelhas *Apis mellifera* (africanizadas) e *Melipona fasciculata* (uruçu cinzenta) *in natura* e pasteurizado. **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 162, p. 83-87, 2008a.

SILVA, M. B. L.; CHAVES, J. B. P.; MESSAGE, G.; GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. L. Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal no Estado de Minas Gerais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n. 4, p. 417-420, 2008.

SNOWDON, J.A., CLIVER, D.O. Microorganisms in honey. **International Journal of Food Microbiology**, v. 31, n. 1-3, p. 1-26, 1996.

VILELA, S.L.O; Principais Resultados do Estudo da Cadeia Produtiva do Mel de Abelhas do Estado do Piauí: Pesquisa Socioeconômica. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 2, n. 2, p. 249-259, 2000.

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR

ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

01. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando *softwares* padrão IBM/PC (textos em *Word for DOS* ou *Winword*, até versão 2003; gráficos em *Winword* até versão 2003, *Power Point* ou *Excel* 2003) ou *Page Maker* 7, ilustrações em *Corel Draw* até versão 12 (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou *Photo Shop* até versão CS.
02. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (maiúscula e minúscula), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte *Times New Roman*, ou similar, no tamanho 12.
03. Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaço 1,5 e margens 2,5cm).
04. Do trabalho, devem constar: o nome completo do autor e co - autores, nome completo das instituições às quais pertencem, *summary*, resumo e palavras- chave.
05. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT –NBR- 6023 e as citações conforme NBR 10 520 sistema autor-data.
06. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
07. Arquivos que excederem a 1MB deverão ser enviados zipados (*Win Zip* ou *WinRAR*)
08. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados
09. Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.

10. Juntamente com o envio do trabalho deverá ser encaminhada declaração garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação.
11. Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.
12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente *on-line*, ao e-mail autores@higienialimentar.com.br
13. Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isso não ocorra, comunicar-se com a redação através do e-mail autores@higienialimentar.com.br
14. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
16. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condições vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
17. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienialimentarcom.br