

# ANÁLISE DA QUALIDADE DOS MÊIS SILVESTRES E DE EUCALIPTO COMERCIALIZADOS NO RIO DE JANEIRO E DISTRITO FEDERAL

MICHELLE FERNANDES DA SILVEIRA<sup>1</sup>  
MELINA CAMPAGANO FARIAS<sup>2</sup>  
FÁBIO AGUIAR ALVES<sup>3</sup>

1. Bacharel em Farmácia, Universidade Estácio de Sá, Campus Rebouças, RJ.
2. Professor Doutor, Docente da disciplina de Bromatologia, Universidade Estácio de Sá, RJ.
3. Professor Doutor, Docente da disciplina de Bioquímica e Biologia Celular, Universidade Federal Fluminense, RJ.

Autor Responsável: M.F. Silveira.  
E-mail: [mifarlab@hotmail.com](mailto:mifarlab@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

O mel é considerado um produto com poder de adoçante natural, porém sua popularidade se deu em função da sua utilização na medicina tradicional, onde possui o papel de produto medicinal. As principais propriedades terapêuticas do mel são antimicrobianas, favorecendo a cicatrização de feridas, o tratamento de úlceras e de queimaduras. A variação do valor nutricional do mel pode interferir na sua propriedade medicinal (BANSAL & MEDHI & PANDHI, 2005). Seu alto preço no mercado leva à adulteração, que normalmente ocorre a partir do acréscimo de açúcares comerciais, de derivados de cana-de-açúcar e milho (ARAÚJO & SILVA & SOUSA, 2006).

O mel constitui-se de carboidratos maltose, sacarose (YONG, 2003), frutose, glicose, além de proteínas, vitaminas e minerais. Sendo assim, o mel é considerado uma boa fonte de carboidratos para atletas nos treinamentos de resistência (BANSAL & MEDHI & PANDHI, 2005).

Embora o mel apresente a propriedade de inibição ou destruição de microrganismos, alguns deles são resistentes à concentração de açúcar, acidez e sua atividade antimicrobiana, sendo importante para a indústria a detecção desses microrganismos (SNOWDON & CLIVER, 1995).

A fonte de contaminação por esses micróbios pode ser primária (pólen, trato digestivo de abelhas, poeira, ar, sujeira e flores) ou secundária (relacionada ao processo de fabricação do mel). Quanto às fontes primárias, não há como evitar a contaminação, por serem de origem natural, mas as fontes secundárias podem ser controladas pelas boas práticas de fabricação (SNOWDON & CLIVER, 1995).

As bactérias presentes no meio ambiente, e que provavelmente podem ser encontradas no mel, segundo Snowdon e Cliver (1995), são:

- *Actinobacter sp.*, *Bacillus sp.*, *Clostridium sp.*, *Pseudomonas sp.* – provenientes do solo.
- *Bacillus sp.*, *Clostridium sp.* e *Micrococcus sp.* – comuns no ar e na poeira.
- *Citrobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Erwinia sp.*, *Flavobacterium sp* encontrados em plantas e produtos vegetais.

Dentre os microrganismos provenientes da fonte secundária, tem-se o *Staphylococcus aureus* que, quando presente nos alimentos, constitui um indicativo de contaminação a partir das condições inadequadas de higiene e de manipulação (Siqueira, 1995).

Este trabalho tem o objetivo de analisar as características físico-químicas e microbiológicas das amostras de méis de floradas silvestres e de eucalipto comercializadas no Rio de Janeiro e Distrito Federal, bem como estabelecer sua qualidade, comparando os resultados obtidos com os determinados pela legislação vigente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta do material

Foram utilizadas quatro amostras de mel, da mesma marca, das diferentes floradas de eucalipto e silvestre, adquiridas no estado do Rio de Janeiro; e obtidas no Distrito Federal. Todas foram escolhidas aleatoriamente, adquiridas nos meses de março e abril de 2008, e com prazo de validade até março de 2010.

O procedimento experimental foi realizado no laboratório de bromatologia e de microbiologia da Universidade Estácio de Sá, situado no campus Rebouças.

### Análises Físico-químicas

Para a avaliação das características físico-químicas do mel, foram determinados: umidade (Refratômetro) de acordo com Andrade (2006); acidez, glicídios redutores, glicídios não-redutores, fermentos diastásicos, reação de Lund, reação Fiehe e reação de Lugol, conforme as Normas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

### Análise microbiológica

Para a análise microbiológica do mel foi realizada a pesquisa de *Staphylococcus aureus*, proveniente da fonte de contaminação secundária. Embora outros microorganismos possam ser encontrados no mel.

Os seguintes procedimentos foram executados para a avaliação da qualidade microbiológica das amostras de mel:

– *Homogeneização e diluição 1:10 da amostra de mel*

Foram retirados, assepticamente, 25 g de cada amostra de mel e colocados em homogeneizadores esterilizados. Logo após, foram adicionados 225 mL de solução salina estéril, e finalmente, realizou-se a homogeneização manual (SIQUEIRA, 1995).

– *Meio ágar-sangue*

Amostras de mel, homogeneizadas e diluídas (SIQUEIRA, 1995), foram aplicadas nas placas de ágar-sangue individuais, com auxílio de swabs. Este foi deslizado na superfície do ágar-sangue, a fim de espalhar uniformemente a amostra, sem que houvesse rompimento do ágar. As placas foram incubadas a 37°C, por 24 horas na estufa. Após a incubação, verificou-se a presença ou ausência de crescimento de microrganismos (MURRAY *et al.*, 2005).

– *Meio ágar-sal-manitol*

Com o advento do surgimento microbiano deve-se transferir as colônias para as placas de ágar-sal-manitol, por meio da alça de platina flambada no bico de Bunsen, submetendo à incubação a 37°C por 24 horas, na estufa, para a constatação do crescimento de bactérias que levam a fermentação do manitol e formação da coloração amarela, indicando a presença de microrganismos que possuam elevada tolerância ao NaCl, como o *S. aureus* (SIQUEIRA, 1995).

– *Prova de coagulase na lâmina*

Em caso de crescimento de *Staphylococcus aureus* no meio ágar-sangue, deve ser realizada a prova de coagulase, adicionando-se 0,3 mL do soro normal de coelho, diluído em solução salina na lâmina; em seguida, 0,1 mL do inóculo desenvolvido em meio de cultura. Utiliza-se esta prova para verificar a capacidade de certos microrganismos coagularem o plasma (SIQUEIRA, 1995 & MURRAY *et al.*, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

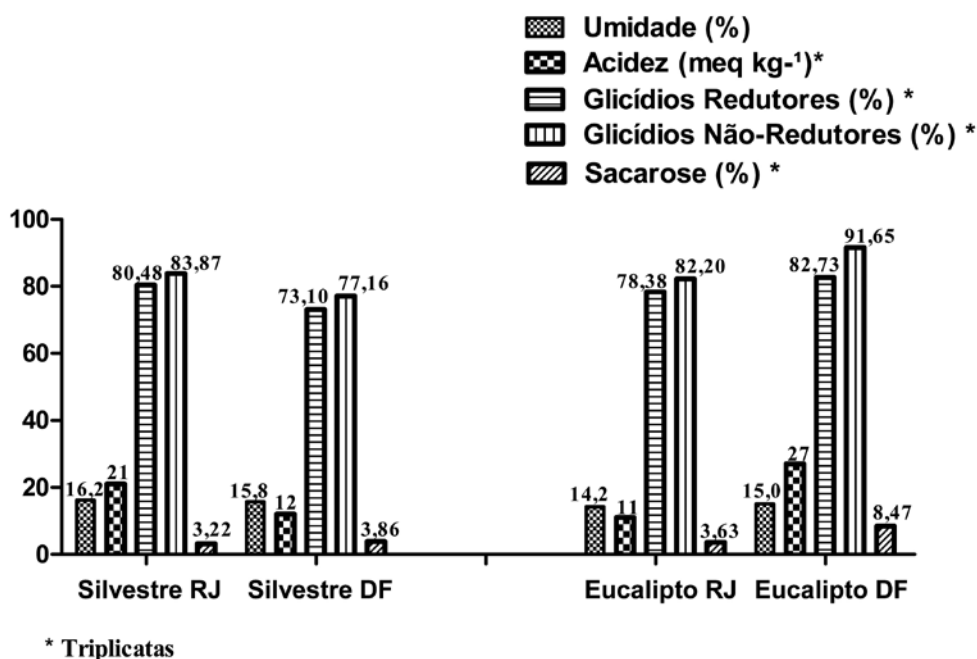


Figura 1. Valores médios de umidade (%), de acidez (meq kg<sup>-1</sup>), glicídios redutores (%), de glicídios não-redutores (%) e de sacarose (%) das amostras de méis de flores silvestres e de eucalipto comercializadas no Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal.

## Umidade

O teor de umidade é um parâmetro que permite avaliar o grau de maturação, pois seu valor é reduzido durante esse processo, resultando a hidrólise da sacarose em meio acidificado da própria colméia, e conseqüentemente gerando a mistura de glicose e frutose. Fraudes por adição de água e produtos açucarados também podem influenciar na umidade (ANDRADE, 2006).

Segundo Moreira & Maria (2000), o aumento do teor da umidade pela precipitação de glicose possibilita o desenvolvimento de leveduras osmofílicas no mel, promovendo a fermentação do produto.

A umidade, em relação às quatro amostras de méis analisadas, variou de 14,2 a 16,8%. Na Figura 1, observou-se que todas as amostras apresentaram teor de umidade dentro do limite permitido na norma vigente (BRASIL, 2000), que é no máximo de 20%.

Pfaltzgarff *et al.* (2005), analisando as amostras de méis de diferentes floradas comercializadas na região da Leopoldina, observaram uma variação de 18,00 a 19,33% de umidade em méis de florada silvestre e de 16,40 a 17,70 para méis de florada de eucalipto.

No Estado do Piauí, Silva *et al.* (2004) observaram uma variação de 17,6 a 19,7% de umidade. Segundo os autores, esses valores estão abaixo do limite estabelecido pela norma vigente.

Leal *et al.* (2001) verificaram que 72% das amostras de méis da Bahia estavam acima do máximo permitido pela legislação brasileira, e que provavelmente isso se deve ao processo inadequado para a retirada "do mel verde" ou adição de água no produto.

## Acidez

A quantidade de acidez encontrada nas quatro amostras de méis variou de 11 a 27 meq kg<sup>-1</sup> (Figura 1). No presente estudo, pôde-se observar que todos os resultados de acidez estão abaixo do valor máximo (50 meq kg<sup>-1</sup>) estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2000).

Araújo (2006) constataram que uma das amostras de méis comercializadas na cidade de Crato em Ceará apresentou o valor de 59,80 meq kg<sup>-1</sup>, excedendo o valor máximo permitido pela norma vigente.

No Estado do Piauí, Silva *et al.* (2004) registraram valor médio para acidez de 31,03 meq kg<sup>-1</sup> em méis de florada silvestre.

## Glicídios Redutores

A reação de Felhing é um teste qualitativo utilizado para demonstrar a presença de açúcares redutores, que se baseia na oxidação do carbono anomérico do glicídio, a partir da redução do íon de cobre (da solução de Felhing em meio alcalino) a óxido cuproso, formando um precipitado vermelho (LEHNINGHER, 2002).

Segundo Costa (2002) as técnicas admitem a dosagem dos açúcares redutores (monossacarídeos) em conjunto (64 a 69%) e da sacarose depois da hidrólise desta (3% no máximo).

A solução de Felhing foi padronizada utilizando-se uma solução de glicose a 500mg%. A partir disso, calculou-se o fator de correção equivalente a 0,03325 g de glicose para 10 mL de Felhing A e B titulados com 6,5 mL de solução de glicose, para ser usado como parâmetro nas análises das amostras em questão.

A legislação brasileira estabelece um mínimo de 65% de açúcares redutores e, dessa forma, todos os valores se encontraram dentro dos padrões exigidos pela norma vigente (BRASIL, 2000).

Segundo Araújo *et al.* (2006), analisando as amostras de mel do município de Crato, localizado no sul de Ceará, obtiveram uma faixa de variação de 59,38 a 76,45% de glicídios redutores; visto que os autores não mencionaram a origem floral das amostras.

Essa variação também foi verificada no presente trabalho, confirmando que os teores de glicídios redutores nos méis se diferenciam dentro da mesma região.

O trabalho desenvolvido por Komatsu *et al.* (2001) revelou que as amostras de méis silvestres e de eucalipto produzidos no Estado de São Paulo apresentaram valores médios de açúcares redutores entre 72,6 e 72,3%. Esses valores diferem dos resultados obtidos no atual estudo, que encontrou como teor de açúcares redutores para mel de florada silvestre 80,48% e, para mel de florada eucalipto, 78,38%, apesar de ambos os estudos trabalharem com méis de região semi-árida e clima semelhante.

De acordo com a Figura 1, o mel de florada eucalipto do Distrito Federal apresentou o teor mais elevado de açúcares redutores, que foi de 82,73%.

## Glicídios não-redutores e sacarose

Os glicídios não-redutores conhecidos como polissacarídeos (maltose e lactose) possuem a característica de sofrerem hidrólise da ligação glicosídica em meio ácido, promovendo a liberação dos monossacarídeos, que apresentam a capacidade de se oxidarem na presença de agentes oxidantes (como íons cúprico e íons férrico) em meio alcalino (LEHNINGHER, 2002).

Houve um ajuste no método para determinação dos glicídios não redutores descrito nas Normas do Instituto Adolfo Lutz, apenas em termos de quantidade, pois foram utilizados 10 mL da solução de mel 2% preparada durante a análise dos glicídios redutores, não se alterando a essência do experimento.

De acordo com a Figura 1, os valores encontrados de sacarose nas amostras de méis analisadas variaram de

3,22 a 8,47%. Dentre os resultados obtidos, apenas o mel de florada eucalipto do Distrito Federal excedeu o valor máximo de sacarose (6%) permitido pela legislação vigente (BRASIL, 2000), indicando uma possível adulteração.

Algumas adulterações são realizadas através da adição de açúcares comerciais como glicose comercial, solução ou xarope de sacarose, melado e solução de sacarose. Sendo mais comumente utilizada, a adulteração obtida do caldo de cana-de-açúcar “apurado” para engrossar (ROSSI, 1999).

Araújo *et al.* (2006), analisando os méis da região de Crato localizado no Ceará constataram uma das amostras com teor elevado de sacarose (14,84%).

Por outro lado, Komatsu *et al.* (2001), analisando as amostras de méis de flores silvestres e de eucalipto do Estado de São Paulo, verificaram 2,4% de sacarose.

No presente estudo, os resultados obtidos mostraram que não houve grande diferença nos teores de sacarose para as amostras de méis de floradas de eucalipto e silvestres do Estado do Rio de Janeiro, conforme a Figura 1.

Maimon (2005) constatou uma variação de 4,56 a 9,31% de sacarose para amostras de méis do Estado do Rio de Janeiro, e os resultados analisados apontaram que uma das amostras apresentou teor de sacarose fora dos padrões exigidos pela legislação vigente.

### Fermentos diastásicos

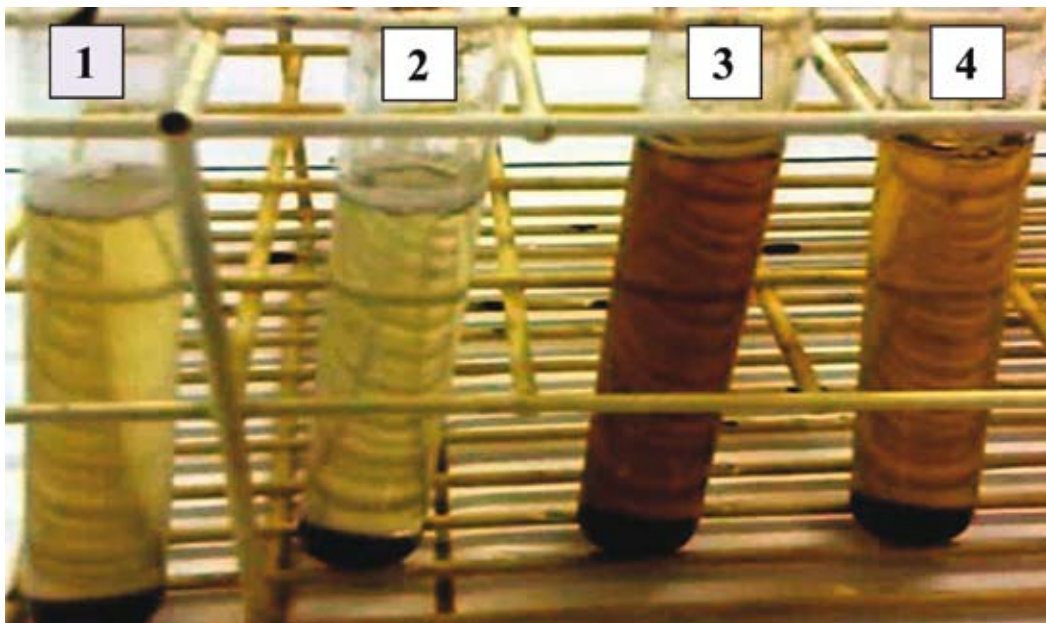
Em relação aos resultados do teste de fermentos diastásicos, observou-se que os quatro tipos de méis apresentaram coloração de castanho esverdeado a marrom (Figura 2). Segundo Andrade (2006) essa faixa de coloração confirma a presença de enzimas diastásicas, componente natural do mel, que promove a hidrólise do amido.

A coloração castanho esverdeado revelou que o Lugol reagiu com dextrina, promovendo a hidrólise parcial do amido, já a coloração marrom confirmou que não houve reação, resultando a hidrólise total do amido. Na ausência de fermentos diastásicos (mel adulterado ou superaquecido) deverá aparecer uma coloração azul, indicando que o lugol reagiu com o amido (ANDRADE, 2006).

Maimon (2005), analisando amostras de méis em embalagens de vidro e plástico do município do Rio de Janeiro, constatou que alguns deles apresentaram coloração castanho escuro e verde oliva e outros não tiveram mudança de coloração.

### Reação de Lugol

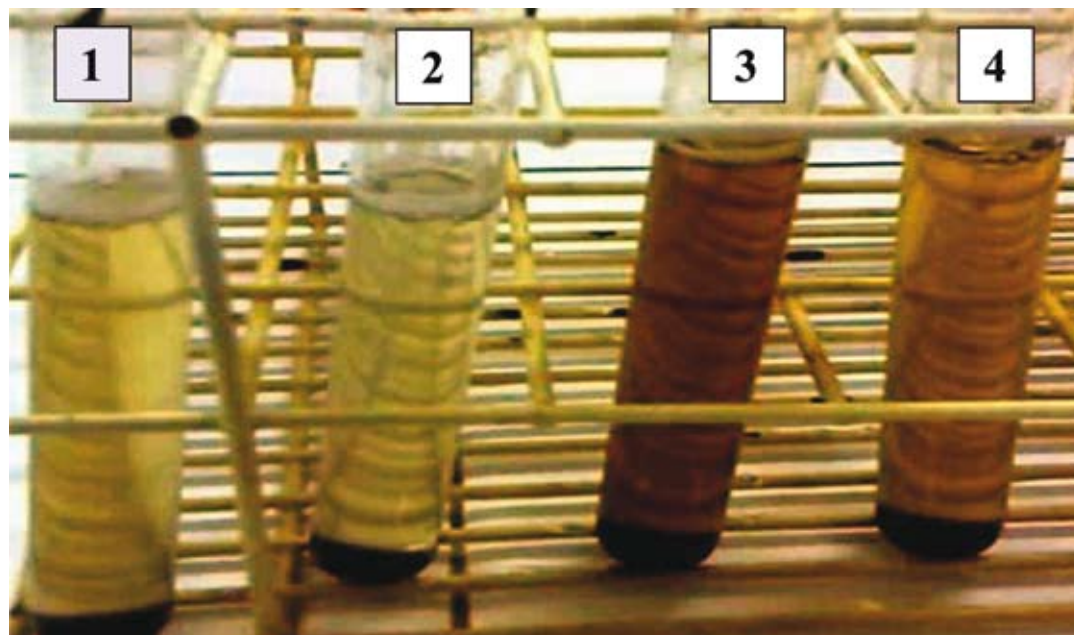
Os resultados encontrados na prova de Lugol foram os mesmos que os determinados na análise de fermentos diastásicos, visto que, segundo Andrade (2006), tanto a prova de fermentos diastásicos como a de Lugol permitem verificar se o Lugol (solução de iodo/iodeto de potássio) reage com amido, formando um complexo de coloração azulada.



- nº 1 – Amostra de florada silvestre do Rio de Janeiro
- nº 2 – Amostra de florada eucalipto do Rio de Janeiro
- nº 3 – Amostra de florada silvestre do Distrito Federal
- nº 4 – Amostra de florada eucalipto do Distrito Federal

Figura 2. Resultado da análise de fermentos diastásicos das amostras de méis comercializadas no Rio de Janeiro e Distrito Federal.





- nº 1 – Amostra de florada silvestre do Rio de Janeiro  
 nº 2 – Amostra de florada eucalipto do Rio de Janeiro  
 nº 3 – Amostra de florada silvestre do Distrito Federal  
 nº 4 – Amostra de florada eucalipto do Distrito Federal

Figura 3. Resultado da prova de Lugol das amostras de méis comercializadas no Rio de Janeiro e Distrito Federal.

De acordo com os dados da Figura 2, todas as amostras apresentaram resultados negativos na reação de Lugol. Segundo o Instituto Adolfo Lutz (1985) a prova de Lugol positiva gera uma solução com a cor de vermelho-tijolo a azul, que é um indicativo da presença de glicose comercial.

Em méis do município do Rio de Janeiro, Maimon (2005), na análise de dextrina e amido, observou que não houve aparecimento de coloração azul e vermelha. Para a autora, os resultados indicaram que não houve adulteração de viscosidade.

#### Reação de Lund

Na reação de Lund, todas as amostras analisadas apresentaram resultado positivo (1mL), observado na Tabela 1.

Estes resultados indicam a presença de albuminóide, um precipitado, componente do mel natural Segundo (Paixão, 1996), A legislação brasileira estabelece que os valores de albuminóides em amostras de méis devem estar na faixa de 0,6 a 3,0 mL (Brasil, 2000). Maimon (2005) obteve uma variação de 2,0 a 4,0 mL para os méis em embalagem de vidro, enquanto os méis em embalagem de plástico tiveram uma variação de 2,0 a 3,5 mL.

#### Reação de Fiehe

De acordo com o Instituto Adolfo Lutz (1985), a reação de Fiehe é um teste qualitativo que permite detectar a presença de açúcares invertidos, mostrando indícios de fraude em mel.

Tabela 1. Resultado da reação de Lund das amostras de méis comercializadas no Rio de Janeiro e Distrito Federal.

Amostras	Florada	Localidade	Resultado
1	Silvestre	Rio de Janeiro	positivo
2	Eucalipto	Rio de Janeiro	positivo
3	Silvestre	Distrito Federal	positivo
4	Eucalipto	Distrito Federal	positivo

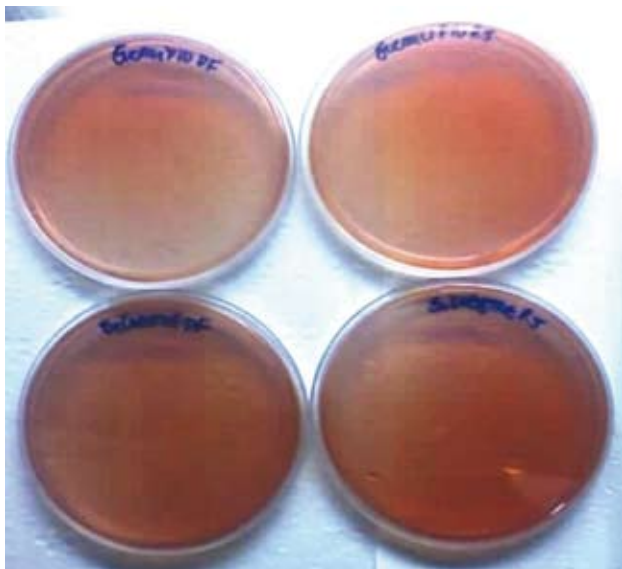


**Figura 4.** Resultados negativos da reação de Fiehe, apresentados pelas amostras de méis comercializadas no Rio de Janeiro e Distrito Federal.

No presente trabalho verificou-se resultados negativos para todas as mostradas analisadas através da reação de Fiehe (Figura 4).

Na reação positiva, o hidroximetilfurfural formado pelo aquecimento (composto orgânico facilmente extraído com o éter) reage com a resorcina clorídrica levando o aparecimento da coloração vermelha (ANDRADE, 2006). De acordo o Instituto Adolfo Lutz (1985), a prova positiva indica a presença de glicose comercial ou de mel superaquecido. Das 54 amostras de méis comercializadas na Bahia, cerca de 27 amostras apresentaram resultado positivo na prova de Fiehe (Leal *et al.*, 2001).

#### Análise Microbiológica



**Figura 5.** Amostra de mel de floradas silvestres e de eucalipto incubadas em meio de ágar-sangue.

Como observado na Figura 5, não foi verificada a presença de *S. aureus* em nenhuma das amostras analisadas.

Segundo Yong (2003), a acidez do mel influencia na sua estabilidade, de modo a evitar a proliferação de microrganismos. De acordo com Bansal & Medhi & Panhi (2005), o pH favorável à proliferação de bactérias está em torno de 4 – 4,5, já que o mel atingindo uma média de 3,0

de pH, não suporta o crescimento de bactérias. Embora o teste de pH não tenha sido realizado nesse estudo, ele é considerado um outro instrumento para determinar a qualidade do produto.

Há práticas de controle da proliferação de microrganismos nos produtos embalados, como: evitar a presença de água (que causa a diluição dos açúcares) e ar, manipular e armazenar adequadamente o produto e adotar práticas sanitárias (como, por exemplo, lavagem de mãos, evitar tossir, etc.) e submeter os produtos a tratamento térmico (SNOWDON & CLIVER, 1995).

#### CONCLUSÃO

Sendo o mel considerado um produto medicinal, seu alto preço no mercado contribuiu para uma possível adulteração, deixando uma enorme preocupação com a sua qualidade.

Dos parâmetros físico-químicos recomendados pela legislação brasileira para a sua comercialização, os méis analisados encontraram-se dentro das especificações, com exceção do parâmetro da sacarose, já que a amostra de mel de florada de eucalipto do Distrito Federal apresentou-se fora dos padrões estabelecidos. Isto demonstrou que há necessidade de uma vigilância mais rigorosa da qualidade dos méis comercializados no Distrito Federal.

Todas as amostras de méis apresentaram boa qualidade microbiológica, visto que não ocorreu a presença de *Staphylococcus aureus*, em nenhuma delas.

A análise microbiológica do mel é um elemento determinante para verificar as práticas sanitárias de processamento do produto. Desta forma, estes resultados indicam que os méis analisados foram produzidos em condições higiênico-sanitárias adequadas.

#### AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Melina Campagnaro Farias e co-orientador, Prof Fábio Águiar Alves, pela amizade, confiança, carinho e ensinamentos durante a realização do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, É. C. de. Análise de alimentos: uma visão química da nutrição. São Paulo: Livraria Varela, 2006. 238 p.
- ARÁÚJO, D. R. de; SILVA, R. H. D. da; SOUSA, J. S. dos. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. Revista Biologia e Ciências da Terra, Crato, v. 6, n. 1, p.51-55, 2006. Semestral. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/Inicio/IndArtRev.jsp?iCveNumRev=2240&iCveEntRev=500-29k>. Acesso em: 22 fev. 2008.
- BANSAL V.; MEDHI, B.; PANDHI, P. Honey: A remedy rediscovery and therapeutic utility. Kathmandu University Medical Journal, Kathmandu, v., n., p. 305-309. 01 fev. 2005. Disponível em: <http://www.kumj.com.np/site/index.php?journal=kumjjournal&page=article&op=viewDownloadInterstitial&p>. Acesso em: 28 fev. 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 23 outubro de 2000.
- COSTA, A. F. Farmacognosia. 5. Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. v.2.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1
- KOMATSU et al. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira produzidos por *Apis mellifera* L., 1978 (Hymenoptera, Apidae) no Estado de São Paulo. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 22, n. 2, p.1-9, 21 nov. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 26 maio. 2008.
- LEAL et al. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializado no município de Salvador-Bahia. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Bahia, n1,v1, p.14-8, 2001. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br/viewarticle.php?id=36>. Acesso em: 14 maio 2008.
- LEHNINGER, A. L. Princípios. In: LEHNINGER, Albert Lest. Lehninger Princípios de Bioquímica. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2002. Cap. 9, p. 231.
- MAIMON, C. W. Análise de amostras de mel de abelhas (*Apis mellifera*) comercializadas no município do Rio de Janeiro. 2005. 77 f. Trabalho Monográfico (Graduação) – Curso de Farmácia, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2005.
- MOREIRA, R. F. A.; MARIA, C. A. B. de. Aspecto físico-químico de méis produzidos no Estado de Piauí para diferentes floradas. Química Nova, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p.516-525, 31 out. 2000. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em: 20 mar. 2008.
- MURRAY, P. R. et al. **Manual of clinical microbiology**. 7. ed. Washington: Ellen Jo Barron, 2005.
- PAIXÃO, V. C. O mel: Produção, tecnologia, comercialização. 2. ed. Lisboa: Clássica, 1996, p. 59-97.
- PFALTZGRAFF et al. Determinação do pH, teor de minerais, sólidos insolúveis e umidade de méis comercializados na região da Leopoldina, Rio de Janeiro. 2005 Disponível em: [http://www.unisuam.edu.br/2\\_semana\\_pesquisa/index.php](http://www.unisuam.edu.br/2_semana_pesquisa/index.php). Acesso em: 26 maio 2008.
- ROSSI et al. Análise da adulteração de méis por açúcares comerciais utilizando-se a composição isotópica de carbono. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 22, n.2, p.1-13, 28 jun. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 01 jun. 2008.
- SILVA et al. Aspecto físico-químico de méis produzidos no Estado de Piauí para diferentes floradas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 2/3, n. 8, p.260-265, 07 jul. 2004. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso em: 14 mar. 2008.
- SIQUEIRA, R. S. de. **Manual de microbiologia de alimentos**. Rio de Janeiro: Embrapa-spi, 1995.
- SNOWDON, J. A.; CLIVER, D. O. Microorganisms in honey. International Journal of Food Microbiology, California, v. 31, p. 1-26. 28 nov. 1995. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 04 mar. 2008.
- YONG, J. Solubility of Glucose Monohydrate in Honey. 2003. 47 f. Thesis (Bachelor of Engineering) – Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering, The University of Queensland, Queensland, 2003. Disponível em: [www.cheque.uq.edu.au/ugrad/theses/2003/pdf/CHEE4007/40171531/40171531.pdf](http://www.cheque.uq.edu.au/ugrad/theses/2003/pdf/CHEE4007/40171531/40171531.pdf). Acesso em: 01 mar. 2007.