

MEL: PARÂMETROS DE QUALIDADE E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE

SAMUEL MEIRELES¹

ISABELLA ANTÔNIA CAMPOLINA CANÇADO²

RESUMO:

A qualidade de diferentes marcas de mel foram mensuradas através das análises físico-químicas de 03 amostras adquiridas no comércio local da cidade de Pará de Minas/MG. Os resultados foram comparados com a legislação em vigor no país e literatura científica correlata. Dentre as amostras de mel analisadas, a amostra II, foi reprovada e considerada fraude, representando 33% de reprovação. As amostras I e III foram consideradas como autênticas, porém a amostra III revelou ser de melhor qualidade, visto ter o menor índice de hidroximetilfurfural (HMF). Os valores de pH encontrados para as amostras I, II e III foram de 3,84, 3,35 e 4,23, respectivamente. O teor de cinzas foi de 0,072%, 0,125% e 0,279%, para as amostras I, II e III respectivamente. O percentual de água encontrado foi de 16,2%, 15,0% e 17,4%, respectivamente. As reações de Lund, Fiehe e Lugol aprovaram as amostras I e III, e reprovaram a amostra II, indicando ser essa uma fraude. A determinação de açúcares totais aferidos na escala Brix foi de 82,95° Bx, 83,85° Bx e 81,55° Bx. O mel, considerado importante recurso para a alimentação e promoção da saúde, pode sofrer adulteração por produtos mais baratos, ou ainda, por mais resistente que seja, pode sofrer deterioração se não for bem extraído e conservado, fatores que preocupam e colocam em risco a saúde do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: Mel. *Apis mellifera*. Qualidade.

¹ Graduado em Nutrição pela Faculdade de Pará de Minas – FAPAM. E-mail: sammeireles@yahoo.com.br

² Docente nos cursos de Nutrição, Administração e Pedagogia da Faculdade de Pará de Minas – FAPAM. Coordenadora do Núcleo de Pesquisas da FAPAM. E-mail: isbellacancado@yahoo.com.br

ABSTRACT:

The quality of different brands of honey were measured by physical chemical analyzes of 3 samples purchased in local market of the city of Pará de Minas / MG. The results were compared with the legislation in force in the country and the scientific literature related. Among the samples analyzed, the sample II was disapproved and considered fraud, representing 33% disapproval. The samples I and III were considered as authentic, but the sample III proved to be of better quality, since it has the lowest rate of hydroxymethylfurfural (HMF). The pH values found for samples I, II and III were 3.84, 3.35 and 4.23, respectively. The ash content was 0.072%, 0.125% and 0.279% for samples I, II and III respectively. The percentage of water was found to be 16.2%, 15.0% and 17.4%, respectively. The reactions of Lund, and Lugol Fiehe approved samples I and III and II rebuked the sample, indicating that this is a fraud. The determination of total sugars measured in Brix was 82.95 ° Bx, 83.85 ° and 81.55 ° Bx. Honey considered important resource for nutrition and health promotion, may undergo adulteration with cheaper products, or even, for that is more resistant, it can deteriorate if not properly extracted and preserved factors that concern and endanger health consumer.

KEYWORDS: Honey. *Apis mellifera*. Quality.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção e comercialização do mel de *Apis mellifera* é regulamentada pela Instrução Normativa nº 11, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, MAPA (ANACLETO, 2007).

Segundo a IN nº 11 do MAPA, o mel não deve conter nenhum tipo de substância estranha a sua composição original. É expressamente proibida a adição de qualquer tipo de produto ou substância ao mel (BRASIL, 2000).

O mel é um produto natural, produzido pelas abelhas, a partir do néctar que é coletado das flores e transformado por meio de dois processos, um físico, a evaporação da água, e outro químico, pela adição de enzimas (KOMATSU, MARCHINI e MORETI, 2002).

As principais enzimas presentes no mel são a invertase, a amilase e a glicose oxidase, todas produzidas pelas glândulas hipofaringeanas das abelhas e adicionadas ao néctar na vesícula melífera, enquanto a abelha o transporta para a colmeia ou o manipula antes de depositá-lo no favo (SILVA, 2007).

O mel é composto, em sua maior parte, por água e carboidratos, principalmente glicose e frutose, além de minerais (cálcio, cobre, ferro, magnésio, fósforo, potássio e outros), proteínas, aminoácidos, vitaminas, flavonóides, pigmentos e um grande número de ácidos orgânicos (SILVA et al, 2008).

É considerado um alimento importante e de inúmeros efeitos terapêuticos, tais como antianêmicos, emoliente, antiputrefante, digestivo, laxativo e diurético (SALGADO et al, 2008). O mel é especialmente indicado para permitir maior resistência contra o cansaço físico e intelectual em ocasiões de atividade intensa, além de fortalecer o organismo contra os efeitos do estresse. Em casos de doenças, o mel pode ser utilizado contra anemias, anorexia, atraso de crescimento, bronquites, conjuntivites, desnutrição infantil, emagrecimento, hipoglicemia, insônia, má dentição, nefrites, prisão de ventre, queimaduras (aplicação externa), tosses, úlceras externas e úlceras gastrointestinais (BONTEMPO, 2008).

Convém ressaltar que o mel é um produto biológico complexo, cuja composição varia dependendo da flora visitada e condições climáticas (SODRÉ et al, 2003).

O mel é considerado um produto muito apreciado, no entanto, de fácil adulteração com açúcares ou xaropes (RODRIGUES et al, 2005). Nas adulterações, para se obter a coloração desejada, são frequentes o uso de “tintura de iodo” e/ou mercúrio cromo, substâncias tóxicas para o organismo, além de outros aditivos químicos para obtenção da viscosidade (SALGADO et al, 2008).

As fraudes e adulterações do mel podem ser detectadas através das análises físico-químicas estabelecidas pela Legislação e Instituto Adolf Lutz (BRASIL, 2000).

O presente trabalho foi realizado apenas com amostras de mel silvestre elaborado por abelhas africanizadas, *Apis mellifera* L., as abelhas mais criadas pelos Apicultores brasileiros. Dentre os méis comercializados no país, os de flores silvestres se destacam por sua maior disponibilidade no mercado (KOMATSU, MARCHINI e MORETI, 2002).

2 MATERIAL E MÉTODO

As 3 amostras de mel, de marcas distintas, foram adquiridas no comércio local de Pará de Minas/MG. As amostras foram imediatamente levadas para o laboratório de Bromatologia da FAPAM em suas próprias embalagens, acondicionadas ao abrigo da luz, calor e umidade, até a conclusão das análises físico-químicas.

Os valores de pH, cinzas, umidade, reação de Lund, reação de Fiehe, reação de Lugol e grau Brix foram determinados de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, atendendo aos parâmetros exigidos pela legislação vigente no país.

As amostras foram analisadas em triplicata e os resultados apresentados foram obtidos por média aritmética.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DETERMINAÇÃO DE PH

Não há indicação dos valores de pH na legislação brasileira, porém essa medida é considerada importante por ser uma variável auxiliar na avaliação de qualidade, podendo indicar processos fermentativos ou adulterações no produto, indicando o estado de conservação do mel (WELKE et al, 2008).

Os valores encontrados para o pH foram de 3,84 para a amostra I, 3,35 para a amostra II e 4,23 para a amostra III, média de 3,97.

Abadia Finco, Moura e Silva (2010) encontraram valores de pH que variaram entre 3,35 e 4,5. A média encontrada por Rodrigues et al (2005), foi um pH de 3,85. Salgado et al, (2008), encontraram média de 4,22 para pH, analisando méis da região de Botucatu/SP.

O limite estabelecido para alimentos ácidos é um pH abaixo de 4,5, porém para o mel, o mais recomendável é um pH inferior a 4 (VENTURINI, SARCINELLI e SILVA, 2007). O pH do mel pode variar de 3,3 a 4,6 (LEAL, SILVA e JESUS, 2001).

O valor de pH é importante por ter efeito protetor no mel contra microrganismos deteriorantes, além de influenciar na velocidade de formação de HMF (AZEREDO, AZEREDO e DAMASCENO, 1999), (SCHLABITZ, SILVA e SOUZA, 2010).

3.2 DETERMINAÇÃO DE CINZAS

A análise de cinzas permite a detecção de algumas irregularidades no mel, como por exemplo, a falta de higiene, a não decantação, falha na filtração ou obtenção do mel por meio da prensagem dos favos (ANACLETO, 2007). A legislação estabelece o limite máximo de cinzas a 0,6% (BRASIL, 2000).

Os valores de cinzas encontrados foram de 0,072% para a amostra I, 0,125% para a amostra II, e 0,279 para a amostra III.

Os resultados encontrados por Moret (2005) variaram entre 0,01 a 0,3%, confirmando os resultados encontrados nesta pesquisa. Em estudo com 10 amostras provenientes do estado da Paraíba, o teor de cinzas variou entre 0,01 e 0,03 (RODRIGUES et al, 2005).

O teor de cinzas indica a quantidade de minerais encontrados no mel, determinando sua coloração, pois quanto mais claro, menor a quantidade de matéria mineral. Influenciado por sua origem botânica, valores de cinzas muito altos ou baixos indicam que o mel sofreu alguma adulteração (VENTURINI, SARCINELLI e SILVA, 2007).

3.3 DETERMINAÇÃO DE UMIDADE

Os teores de umidade encontrados foram de 16,2%, 15,0% e 17,4% para as amostras I, II e III, respectivamente. O índice de refração foi mensurado a uma temperatura ambiente de 29° C, corrigidos automaticamente pelo refratômetro, marca Shmidt + Haensch, modelo 04320, fabricado na Alemanha, com calibração em julho de 2012, válida até julho de 2013, e os resultados obtidos pela tabela de Chataway.

A legislação brasileira estabelece o limite máximo de 20% de umidade (BRASIL, 2000). Análises de umidade em méis da Paraíba variaram entre 17,59 a 20,3% (RODRIGUES et al, 2005). Silva et al (2004) analisando méis do Piauí, encontraram teores de umidade que variaram de 17,6 a 19,7%.

As condições climáticas no dia da colheita e extração do mel influenciam seu conteúdo de água, já que é um produto higroscópico, ou seja, absorve água (SILVA et al,

2004). Quanto maior o conteúdo de água do mel, mais esse se torna propício à fermentação indesejada (BERTOLDI, GONZAGA e REIS, 2004).

Teores de água acima de 20% indicam que o mel foi colhido antes de ficar “maduro” (não operculado) ou sofreu adição de água devido a processamento indevido (LEAL, SILVA e JESUS, 2001).

3.4 REAÇÃO DE LUND

Para a reação de Lund, as amostras I e III apresentaram formação do precipitado proteico dentro da faixa esperada de 0,6 a 3,0 ml. A amostra II não apresentou formação de precipitado, indicando algum tipo de fraude ou adulteração.

A reação de Lund identifica e precipita as substâncias albuminóides, ou seja, derivados proteicos, naturalmente presentes no mel. O precipitado formado deve variar entre 0,6 e 3,0 ml; valores fora desse intervalo são considerados como mel adulterado ou de má qualidade. O resultado dessa análise sugere perdas ou adição de substâncias proteicas durante o processamento do produto (ABADIO FINCO, MOURA e SILVA, 2010).

Em estudo com 20 amostras de méis da região de São José do Rio Preto/SP, 35% das amostras apresentaram resultados negativos para a reação de Lund, considerados méis não puros (GARCIA-CRUZ, et al, 1999).

Quantidades inferiores a 0,6 mL de precipitado indicam que o produto é falso ou adicionado de substâncias artificiais. Valores acima de 3,0 mL podem estar relacionados com a adição de substâncias proteicas, alimentação das abelhas com hidrolisados proteicos ou prensagem dos favos para obtenção do mel (SCHLABITZ, SILVA e SOUZA, 2010).

O teste de Lund é um teste qualitativo para proteínas, não devendo ser utilizado isoladamente, pois a faixa estabelecida entre 0,6 e 3,0 ml, não permite acusar adulterações grosseiras (AZEREDO, AZEREDO e DAMASCENO, 1999).

3.5 REAÇÃO DE FIEHE

Para a reação de Fiehe, fotografia 1, os resultados diferiram para as amostras, sendo que a amostra I apresentou-se com coloração amarela alaranjada, indicando nível de HMF elevado, mas dentro do esperado; a amostra II foi reprovada, pois apresentou coloração

vermelha intensa, indicando nível de HMF acima do limite estabelecido na legislação; já a amostra III não apresentou alteração de cor, resultado que indica uma melhor qualidade dessa amostra em comparação com as demais.

FIGURA 01: Reação de Fiehe



Fonte: dados coletados pelos autores.

A cor vermelha persistente indica níveis elevados de HMF, possivelmente acima de 200 mg/Kg, sendo que o máximo permitido pela legislação é de 60 mg/Kg de mel. A coloração vermelho-cereja indica mel de péssima qualidade (LEAL, SILVA e JESUS, 2001).

A reação de Fiehe é um teste qualitativo e indica a presença de HMF, uma substância derivada da reação de certos açúcares em meio ácido. Quanto maior o teor de HMF no mel, menor será sua qualidade, pois com a formação do HMF, várias enzimas e vitaminas são destruídas. O nível de HMF pode se elevar devido ao aquecimento ou armazenamento inadequado em tempo/condições (CORINGA et al, 2009).

A incidência de luz acelera a produção de HMF, sendo que a embalagem ideal para o mel deve ser opaca, ou seja, sem transparência e, mesmo assim, armazenada ao abrigo da luz ambiente. O mel assim armazenado conserva ainda seu baixo pH e acidez, melhorando seu efeito bactericida, se comparado com méis armazenados em embalagens transparentes ou opacas com incidência de luz ambiente (AZEREDO, AZEREDO e DAMASCENO, 1999).

A análise do teor de HMF em alimentos tem recebido atenção, visto que esse composto e seus derivados apresentam atividade citotóxica, genotóxica, mutagênica e carcinogênica (SILVA et al, 2008).

A quantidade de HMF em méis recém-colhidos é pequena, por isso seus níveis são importantes por indicarem as condições de manipulação e armazenamento, apontando fraude ou deterioração (MELO, DUARTE e MATA, 2003).

Em regiões temperadas, onde a temperatura no interior da colmeia é elevada, o nível de HMF pode se apresentar acima do limite estabelecido pela legislação, sem deixar de ser mel puro, porém considerado como mel deteriorado (CRANE, 1985).

Na reação de Fiehe, a fim de expressar o resultado, atribui-se valor positivo (+), quando os níveis de HMF forem considerados altos, ou seja, fora dos limites estabelecidos. Valores negativos (-) são atribuídos a resultados considerados baixos, dentro dos valores permitidos pela legislação.

Em análises com méis da região de Uberaba/MG, Braga et al, (2009), obtiveram 56% de reprovação na prova de Fiehe. Analisando méis do estado do Ceará, Sodré et al (2007) obtiveram 20% de reprovação.

3.6 REAÇÃO DE LUGOL

Quando amido ou dextrinas são adicionados ao mel com fins fraudulentos, a reação de Lugol identifica a fraude apresentando um composto de coloração que pode variar do vermelho violeta ao azul (CORINGA et al, 2009).

Após a adição da solução de Lugol, as amostras I e III não apresentaram alteração de cor, já a amostra II apresentou coloração azul intensa, conforme fotografia 2.

FIGURA 02: Reação de Lugol



Fonte: dados coletados pelo autor.

Em estudo com 60 amostras de mel produzido na região de São Fidelis/RJ, não foi encontrada nenhuma reprovação na Reação de Lugol (AZEREDO, AZEREDO e

DAMASCENO, 1999). Coringa et al, (2009), avaliando 6 amostras provenientes do estado do Mato Grosso, registraram a ocorrência de uma reprovação nessa análise.

A intensidade da cor apresentada pelo composto após a adição da solução Lugol varia de acordo com a quantidade e a qualidade da glicose comercial presente no mel (GARCIA-CRUZ et al, 1999).

A reação de Lugol deve apresentar resultado negativo (-), sem alteração de cor. Quando ocorrer alteração de coloração, resultado considerado positivo (+) é caracterizado um produto fraudado ou que não é mel (SCHLABITZ, SILVA e SOUZA, 2010).

3.7 DETERMINAÇÃO DE GRAU BRUX

O grau Brix foi determinado nas amostras, utilizando-se refratômetro eletrônico, marca Schmidt + Haensch, modelo 04320, fabricado na Alemanha, com calibração em julho de 2012, válida até julho de 2013, a uma temperatura ambiente de 29° C, corrigida automaticamente pelo aparelho.

Os valores de 82,95° Bx, 83,85° Bx e 81,55° Bx correspondem às amostras I, II e III, respectivamente. No mel, esse resultado representa, com bastante exatidão, a quantidade, em percentual, de açúcares totais (SILVA et al, 2003).

Silva et al (2004), encontraram valores de grau Brix que variaram entre 76,07 a 80,80 °Bx, analisando méis de *Apis*, originários do estado do Piauí. O valor médio encontrado por Silva et al (2009), foi de 83,28° Bx. Em análise de 15 amostras provenientes de diferentes cidades do estado de Goiás, a média encontrada foi de 81,04° Bx, sendo o maior e o menor resultado encontrado de 85 e 78,3° Bx, respectivamente (SILVA et al, 2003).

A legislação atual não exige a análise de grau Brix para determinação da qualidade do mel, porém essa medida foi realizada para compor mais uma variável de comparação dos resultados.

4 CONCLUSÃO

Dentre as 03 marcas de mel analisadas, a amostra II foi reprovada nas reações de Lund, Fiehe e Lugol, indicando ser algum tipo de fraude, representando 33% das amostras. A fraude parece ainda mais visível, conforme Tabela 2, quando se somam os teores de umidade,

cinzas e açúcares totais, representando 99,222%, 98,975% e 99,229%, respectivamente, do peso bruto das amostras.

TABELA 1: Representação do peso das amostras

AMOSTRAS	PESO de Água + Cinzas + Açúcares	PESO (g) de outras substâncias	TOTAL em %
I	99,222	0,778	100
II	98,975	1,025	100
III	99,229	0,771	100

Fonte: dados coletados pelo autor.

Os 1,025g restantes para completar os 100% de peso da amostra II, além de serem significativamente maiores, consistem em alguma outra substância que não seja proteína, pois não houve formação de precipitado proteico na Reação de Lund. As proteínas não quantificadas na Reação de Lund estão entre as substâncias que complementam o peso restante das amostras I e III.

As amostras I e III tiveram suas autenticidades comprovadas, porém a amostra I apresenta ser de pior qualidade, visto ter maior nível de HMF, revelado pela coloração amarelo alaranjada da Reação de Fiehe.

A amostra III, revelada ser de qualidade superior às demais, também é a única com registro de Inspeção Sanitária (S.I.F.), embora o registro no S.I.F., por si só, não ateste a autenticidade do produto.

As inconformidades verificadas podem ser decorrentes de possíveis adulterações ou deterioração durante o processo de colheita, manipulação ou armazenamento, fazendo-se necessária uma qualificação dos apicultores e comerciantes, além da conscientização dos consumidores.

REFERÊNCIAS

ABADIO FINCO, Fernanda Dias Bartolomeu; MOURA, Luciana Laerte; SILVA, Igor Galvão. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 706-712, jul./set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612010000300022>. Acesso em: 02 dez. 2011.

ANACLETO, Daniela de Almeida. **Recursos alimentares, desenvolvimento da colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo.** 2007. 133f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2007.

AZEREDO, Maria Aparecida Alves; AZEREDO, Laerte da Cunha; DAMASCENO, Joelma Gonçalves. **Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis-RJ.** 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000100003>. Acesso em: 07 out. 2011.

BERTOLDI, Fabiano Cleber; GONZAGA, Luciano; REIS, Vanderlei Doniseti Acaçio dos. **Características físico-químicas do mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata*), com florada predominante de hortelã-do-campo (*Hyptis crenata*), produzido no Pantanal.** In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., Corumbá, nov. 2004. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/bioticos/607RB_Reis_2-OKVisto.pdf>. Acesso em: mar. 2012.

BONTEMPO, Marcio. **Mel: uma vida doce e saudável.** São Paulo: Alaúde, 2008.

BRAGA, K. A. et al. **Qualidade físico-química de méis comercializados no município de Uberaba/MG.** In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – IFTM, 2, Uberaba, 20 out. 2009. Disponível em: <http://www.iftm.edu.br/SITES/proreitorias/pesquisa/revista_2/resumo/alimentos/resumo2.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2012.

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. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1690>>. Acesso em: 21 jun. 2011.

CORINGA, Elaine de A. Oliveira et al. **Qualidade físico-química de amostras de méis produzidos no Estado do Mato Grosso – APL Apicultura.** Cuiabá, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612011000300013&script=sci_arttext>. Acesso em: 02 dez. 2011.

CRANE, Eva. **O livro do mel.** 2. ed. São Paulo: Nobel, 1985.

GARCIA-CRUZ, Crispin Humberto et al. Determinação da qualidade do mel. **Revista Alimentação e Nutrição**, São Paulo, n. 10, p. 23-35, 1999. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/763/649>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos.** Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=20>. Acesso em: 19 jun. 2011.

KOMATSU, Sônia S.; MARCHINI, Luís Carlos; MORET, Augusta C. de C. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por

Apis mellifera L. 1758 (Hymenoptera, Apidae) no estado de São Paulo. 2. Conteúdo de açúcares e de proteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 22, p. 143-146, maio/ago. 2002.

LEAL, V. M.; SILVA, M. H.; JESUS, N. M. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializado no município de Salvador-Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 14-18, 2001. Disponível em: <<http://www3.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewFile/585/301>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

MELO, Zilmar Fernandes Nóbrega; DUARTE, Maria Elita Martins; MATA, Mário Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti. Estudo das alterações do hidroximetilfurfural e da atividade diastásica em méis de abelha em diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 89-99, 2003. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev51/Art5111.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

RODRIGUES, Adriana Evangelista et al. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1166-1171, set./out. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n5/a28v35n5.pdf>>. Acesso em: fev. 2012.

SALGADO, Thiago Belo et al. Análise físico-química de méis de abelhas *Apis mellifera* L. comercializados na região de Botucatu, São Paulo, Brasil. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia – PUBVET**, v. 2, n. 20, maio 2008. Disponível em: <<http://pubvet.com.br/texto.php?id=232>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

SCHLABITZ, Cláudia; SILVA, Sabrina Aparecida Ferreira da; SOUZA, Cláucia Fernanda Volken de. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 04, n. 01, p. 80–90, Lajeado, 2010.

SILVA, Claudécia L. da; QUEIROZ, Alexandre J. de M.; FIGUEIREDO, Rossana M. F. de. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 2/3, p. 260-265, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v8n2-3/v8n2a15.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

SILVA, Mariana Borges de Lima da. **Diagnóstico do sistema de produção e qualidade do mel de *Apis mellifera***. 2007. 80f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SILVA, Roberto do Nascimento et al. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 337-341, set./dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000300007>. Acesso em: 13 jan. 2012.

SILVA, Rosilene Agra da et al. Análise Físico Química de Amostras de Mel de Abelhas ZAMBOQUE (*Frieseomelitta varia*) da Região do Seridó do Rio Grande do Norte. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, n. 4, p. 70–75, out./dez. 2009.

SILVA, Sandra Jussara Nunes da et al. Determinação do 5-hidroximetilfurfural em méis utilizando cromatografia eletrocínética capilar micelar. **Revista Ciências Tecnologia e Alimentação**, Campinas, n. 28, p. 46-50, dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612008000500008&script=sci_arttext>. Acesso em: 07 out. 2011.

SODRÉ, Geni da Silva et al. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (*Hymenoptera*: Apidae) do Estado do Ceará. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1139-1144, jul./ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000400036>. Acesso em: 02 dez. 2011.

SODRÉ, G. S. et al. Análises multivariadas com base nas características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (*Hymenoptera*: Apidae) da região litoral norte no estado da Bahia. **Revista Latinoamericana de Produtos Animais**, v. 11, n. 3, p. 129-137, 2003. Disponível em: <<http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2011-3/AI%20113-1.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2011.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, Luís César da. Características do Mel. **Boletim Técnico da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES**, ago. 2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2012.

WELKE, Juliane et al. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1737-1741, set. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000600038>. Acesso em: 02 dez. 2011.