

# Características físico-químicas do mel comercializado na região de Uberlândia

## Physicochemical properties of honey marketed in Uberlandia region

Claudia Maria Tomás Melo<sup>(\*)</sup>

Viviana Sandoval da Silva<sup>2</sup>

Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz<sup>3</sup>

### Resumo

Além de sua qualidade como alimento, o mel é dotado de numerosas propriedades terapêuticas, sendo utilizado pela medicina popular como fitoterápico sob diversas formas e associações. Durante o transcorrer dos tempos, esse excepcional alimento vem sendo fraudado, com a busca de lucros fáceis, o que pode comprometer a segurança alimentar, conseqüentemente a saúde dos consumidores e, baseado neste fato, este trabalho teve como objetivo verificar a qualidade de amostras de mel, na região de Uberlândia. As análises físico-químicas realizadas nas amostras de mel, em duas repetições, foram as exigidas pela Instrução Normativa nº 11 de 20 de Outubro de 2000, sendo elas; acidez, açúcares redutores, atividade diastásica, cinzas, hidroximetilfurfural, sacarose aparente, sólidos insolúveis em água e umidade. Foram analisadas 10 (dez) amostras de mel, sendo quatro com registro da S.I.F.; três com rótulo e assinatura do técnico responsável e três artesanais. Das dez amostras de mel analisadas, 100% atendiam à Normativa nº 11 quanto aos parâmetros umidade, cinzas e acidez, 10% apresentaram teor de sólidos insolúveis em água superior ao permitido, 30% apresentaram teor de açúcares redutores inferior ao exigido e 60% apresentaram teor de sacarose aparente superior ao estabelecido pela Normativa nº 11. Entre as amostras analisadas, as 3 (três) que mais apresentaram parâmetros em desacordo com a Instrução Normativa nº 11 foram as amostras de mel artesanal, portanto sem registro da S.I.F. e sem rótulo com assinatura do técnico responsável e 1 (uma) amostra de mel com rótulo e assinatura do técnico responsável.

**Palavras-chave:** Acidez; Açúcares redutores; Atividade diastásica; Hidroximetilfurfural; Instrução Normativa no 11.

---

1 Dra.; Engenheira Química; Professora do Curso de Tecnologia em Alimentos e do Curso Técnico em Meio Ambiente do IFTM-Campus Uberlândia, docente do Programa de Pós-Graduação do IFTM, mais especificamente no mestrado tecnológico em Ciência e Tecnologia de Alimentos; Endereço: Fazenda sobradinho s/nº, Caixa Postal: 592, CEP: 38400-974, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; E-mail: claudiamelo@iftm.edu.br (\*) Autora para correspondência..

2 Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFTM; Endereço: Fazenda sobradinho s/nº, Caixa Postal: 592, CEP: 38400-974, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; E-mail: viviana\_sandovalsilva@yahoo.com.br

3 Dra.; Química; Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia; Docente do Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Qualidade do mel comercializado na região de Uberlândia; Endereço: AC Uberlândia, Centro, Caixa Postal: 1020, CEP: 38400-970, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; E-mail: carlaregina@iftm.edu.br

Recebido para publicação em 11/08/2014 e aceito em 24/11/2015

## Abstract

Besides its quality as food, honey is endowed with numerous therapeutic properties and is used in folk medicine as a herbal medicine in various forms and associations. During the course of time, this exceptional food has been rigged, with the search for easy profits, which may compromise food security, thus the health of consumers and, based on this fact, this study aimed to verify the quality of samples honey, in this city. The physicochemical analyzes in honey samples in duplicate, were those required by Instruction N<sup>o</sup> 11 of 20 October 2000, as follows; acidity, reducing sugars, diastase activity, ashes, hidroximetilfurural, apparent sucrose, solid insoluble in water and moisture. We analyzed ten (10) samples of honey, four with registration of the SIF; three with label and signature of the technician responsible and three handmade. Of the ten samples of honey analyzed, 100% met the Normative N<sup>o</sup> 11 as the humidity parameters, ash and acidity, 10%, solid content insoluble in water above the allowed 30% were reducing sugar content than required and 60% had apparent sucrose content higher than that stated by the Normative 11. Among the samples analyzed, the three (3) showed that more parameters at odds with the Instruction # 11 were samples of artisanal honey, so no record of SIF and unlabeled signed by the technical manager and one (1) Honey sample label and signature of the technician responsible..

**Key words:** Acidity; Diastase activity; Hydroxymethylfurfural; Instruction N<sup>o</sup> 11; Reducing sugars.

## Introdução

O mel era retirado dos enxames de forma extrativista e predatória, muitas vezes causando danos ao meio ambiente. Entretanto, com o tempo, o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, instalá-los em colmeias racionais e manejá-los de forma que houvesse maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas. Nascia, assim, a apicultura (EMBRAPA, 2012).

O Brasil é o 6<sup>o</sup> (sexto) maior produtor de mel, entretanto, ainda existe um grande potencial apícola (flora e clima) não explorado e grande possibilidade de se maximizar a produção, incrementando o agronegócio apícola. Para tanto, é necessário que o produtor possua conhecimentos sobre

biologia das abelhas, técnicas de manejo e colheita do mel, pragas e doenças dos enxames, importância econômica, mercado e comercialização (EMBRAPA, 2012).

O mel é um produto único dotado de numerosas propriedades terapêuticas, sendo utilizado pela medicina popular sob diversas formas e associações como fitoterápicos (PEREIRA et al., 2003).

Sabbag e Nicodemo (2011), Souza et al. (2004a), entre outros autores, estudaram a viabilidade econômica para produção de mel em propriedade familiar, avaliando os custos de produção e rentabilidade, enquanto Komatsu et al. (2002), Bendini e Souza (2008) e Souza et al. (2004b) realizaram análises físico-químicas em amostras de mel de suas respectivas regiões. Estes estudos

indicam a importância deste alimento como fonte de renda familiar, além da necessidade de se buscar padrões de qualidade, para dispor no mercado um produto inócuo e de qualidade nutricional conhecida.

Os principais componentes do mel são os açúcares, principalmente os monossacarídeos frutose e glicose, que representam 80% do total, enquanto que os dissacarídeos sacarose e maltose somam 10% (MENDES et al., 2009). De acordo com Campos (1987), as propriedades físicas do mel estão vinculadas às altas concentrações de açúcares: viscosidade, higroscopicidade, granulação, valor energético e densidade.

A qualidade do mel é normatizada pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, ou seja, sua fabricação deve seguir as normas da Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000).

Em condições normais, o mel apresenta-se como uma solução líquida com baixo teor de água (13 a 20%) e alta concentração de matéria seca (pode chegar a 87%). Possui grandes quantidades de açúcares simples (média de 32% de glicose e 38% de frutose), de rápida assimilação pelo aparelho digestivo, além de possuir pequenas quantidades de outros açúcares, sais minerais, aminoácidos e enzimas. Ocorrem também traços de vitaminas, possivelmente, provenientes do pólen. Além disso, contém alguns ácidos, pigmentos e substâncias aromáticas (COUTO, 1996).

O manejo de colheita do mel deve seguir alguns procedimentos, visando não apenas à sua coleta eficiente, mas, principalmente, à manutenção de suas características originais e, conseqüentemente, à qualidade do produto final (EMBRAPA, 2012).

Uma questão fundamental na colheita do mel e no transporte é a higiene. Por ser um produto alimentício, merece todos os cuidados no manuseio. Deve-se seguir as exigências legais do processo, garantindo a qualidade do produto que será entregue ao consumidor. O apicultor deve estar atento às instruções, de modo a garantir ao seu produto a qualidade necessária para a comercialização (COSTA; OLIVEIRA, 2007).

Segundo Nunes (2007), o mel pode sofrer alterações naturais ou provocadas. As alterações provocadas podem ser por desconhecimento dos produtores ou por alterações propositadas, principalmente nos entrepostos de venda. Atualmente, os fraudadores usam diversos aditivos para adulterar o mel: desde o caramelo, relativamente comum, xarope de glicose, açúcar invertido, até óleo de soja, o mais surpreendente de todos (MANUEL, 2006).

No entanto, essas fraudes e outras alterações que o mel pode apresentar, são facilmente detectadas por análises em laboratório. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade de amostras de mel comercializados na região de Uberlândia, e/ou possíveis fraudes por meio da realização de análises físico-química exigidas pela Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000).

## **Metodologia**

Foram adquiridas, no mercado de Uberlândia, MG, 10 amostras de mel (com duas repetições, ou seja, 20 frascos), sendo quatro com rótulo e registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF), denominadas amostras 1, 2, 3 e 4; três com rótulo sem registro e com assinatura do técnico responsável, sendo denominadas amostras 5, 6 e 7; e três artesanais, denominadas amostras

8, 9 e 10. As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de físico-química do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - *Campus* Uberlândia, no período de setembro a outubro de 2012.

### **Análises físico-químicas**

As análises físico-químicas realizadas foram as exigidas pela Instrução Normativa nº 11 de 20 de Outubro de 2000 (BRASIL, 2000). Para verificar a qualidade do mel foram realizadas análises de acidez, hidroximetilfurfural (HMF), atividade diastásica, açúcares redutores, cinzas (minerais), sacarose aparente, umidade, sólidos insolúveis em água, segundo metodologia de Adolfo Lutz (IAL, 2008).

A determinação de acidez foi realizada através de método titulométrico utilizando-se solução de hidróxido de sódio 0,01 M padronizada. A determinação de hidroximetilfurfural (HMF) foi realizada por método espectrofotométrico com leitura das absorbâncias em 284 e 336 nm. Para a atividade diastásica foi utilizado amido solúvel e iodo como reagentes e prova em branco para comparação das colorações. Para a análise de açúcares redutores foi utilizado o método de Lane-Eynon que se baseia na redução de um volume conhecido do reagente de cobre alcalino (solução de Fehling) a óxido cuproso. A determinação de cinzas ou resíduo mineral fixo foi realizada em mufla a 550 °C, com carbonização prévia das amostras em chapa de aquecimento. Para sacarose aparente foi utilizado o método de Lane Eynon, após a inversão da sacarose por hidrólise ácida. A determinação de umidade foi realizada segundo o método refratométrico de Chataway, onde se utiliza a medida do índice

de refração da amostra para ser convertida em porcentagem de umidade.

Os sólidos insolúveis em água foram determinados por método gravimétrico, determinando-se a massa de sólidos após filtração da amostra diluída em água e aquecimento em estufa a 135 °C por uma hora.

### **Resultados e Discussão**

Pelos resultados apresentados na tabela 1, verificou-se que o índice de acidez das amostras de mel analisadas variou de 21,71 a 43,60 meq.kg<sup>-1</sup>, ou seja, 100% das amostras avaliadas apresentaram valores inferiores aos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000), indicando a ausência de reações indesejáveis.

Finco et al. (2010), ao analisar amostras de mel do municípios de Santa Helena e Terra Roxa (PR), sem especificação quanto ao registro no SIF, encontraram valores médios de índice de acidez de 44,7 meq.kg<sup>-1</sup> estando 33,33% das suas amostras em desacordo com o que estabelece a Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000). Conforme relataram Finco et al. (2010), a acidez do mel deve-se à variação dos ácidos orgânicos causada pelas diferentes fontes de néctar, pela ação da glicose-oxidase que origina o ácido glucônico.

Em relação ao parâmetro Hidroximetilfurfural (HMF), onde valores superiores a 60 mg·kg<sup>-1</sup> indicam mel adulterado ou velho, o resultado médio das amostras analisadas apresentou um valor dentro do permitido pela legislação, embora com um alto desvio padrão (27,13 mg.kg<sup>-1</sup>), um indicativo de baixa precisão do experimento. Observou-se que 40% das amostras apresentam valores de HMF superiores ao estabelecido pela legislação,

60 mg kg<sup>-1</sup>. Sodré et al. (2007) observaram que 20% das amostras de mel analisadas apresentaram valores acima do permitido pela norma vigente e os mesmos autores justificaram que o alto valor do HMF no mel   um indicador de superaquecimento, armazenamento inadequado ou adultera o com a u ar invertido.

Cinco amostras de mel (Tabela 1) apresentaram presença de fermentos diast sicos, indicando mel natural, não aquecido enquanto outras cinco amostras apresentaram indica o de adultera o, ou seja, 50% das amostras se encontram fora das exigências da legisla o quanto a este parâmetro. Das cinco amostras que não

apresentaram atividade dist sica apenas uma apresentava registro no SIF. Estes dados indicam a importância dos órgãos responsáveis por assegurar a qualidade dos alimentos dispostos no mercado.

A diastase   uma das enzimas do mel bastante sensível ao calor, podendo assim indicar o grau de conserva o e superaquecimento do produto, portanto a ausência da mesma reflete procedimentos e/ou adultera es realizadas no mel, tal como uso de temperatura acima de 60  C durante o beneficiamento, adi o de a u ar invertido, condi es de armazenamento inadequadas (tempo acima de seis meses e temperaturas elevadas) (MENDES et al., 2009).

Tabela 1 - Resultados médios das análises físico-químicas preconizadas pela normativa (BRASIL, 2000) para amostras de mel comercializadas na região de Uberlândia, MG

Amostra de mel	Acidez	<sup>a</sup> HMF	<sup>b</sup> F.D.	<sup>c</sup> A.R.	Cinzas	<sup>d</sup> S. A.	Teor de água	<sup>e</sup> S. I. (x 0,1)
	meq.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	<sup>f</sup> P/N	----- % -----				
1	29,83	32,41	P	65,52	0,37	10,08	17,45	0,06
2	23,56	75,00	P	67,74	0,12	5,97	16,80	0,04
3	43,49	25,52	N	70,50	0,49	6,00	19,00	0,04
4	25,03	12,00	P	73,20	0,19	5,80	17,30	0,03
5	25,98	94,90	N	69,79	0,15	10,85	16,70	0,04
6	27,30	19,43	N	64,25	0,16	11,90	16,55	0,02
7	30,76	30,15	N	67,01	0,30	10,40	16,60	0,03
8	28,81	66,53	P	62,71	0,17	12,38	16,20	0,03
9	37,58	41,35	P	67,09	0,46	6,03	16,10	0,03
10	34,82	61,16	N	62,97	0,05	19,96	13,55	0,11
Média	30,72	45,85	-	67,08	0,25	9,94	16,63	0,04
<sup>g</sup> Brasil (2000)	50	60	P	65	0,6	6	20	0,1
<sup>h</sup> Mercosul	40	40	P	65	0,6	5	20	0,1
<sup>i</sup> Codex Alimentarius	50	80	P	60	0,6	5	20	--

Fonte: Melo, C. M.T. et al. (2014).

Nota: <sup>(a)</sup> Hidroximetilfurfural; <sup>(b)</sup> Presença de fermentos diast sicos; <sup>(c)</sup> A u ares redutores; <sup>(d)</sup> Sacarose aparente; <sup>(e)</sup> Sólidos insolúveis; <sup>(f)</sup> P: positivo; N: negativo; <sup>(g)</sup> (Brasil, 2000); <sup>(h)</sup> MERCOSUL/GMC/RES N  15/94 <sup>(i)</sup> Codex Alimentarius Commission-CAC (1981)

Diferente dos resultados experimentais desta pesquisa, Anacleto et al. (2009) verificaram que 100% das amostras de mel do município de Piracicaba, Estado de São Paulo, encontravam-se dentro das exigências da legislação, ou seja, apresentaram coloração castanha indicando a presença de fermentos diastásicos.

Os teores de açúcares redutores obtidos variaram de 62,71% a 73,20% (Tabela 1), e a Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000) estabelece que o mel floral deve apresentar no mínimo 65 g·(100g)<sup>-1</sup> de glicídios redutores portanto, 30% das amostras analisadas encontram-se abaixo do exigido pela legislação, sendo que uma amostra não apresentava registro e duas artesanais, ou seja, sem rótulo e sem registro no SIF. Anacleto et al. (2009) verificaram que o valor médio de açúcares redutores das amostras de mel analisadas foi de 55,46%, estando o valor médio inferior ao mínimo estabelecido pelas normas brasileiras.

A Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000) determina que o valor máximo de cinzas (minerais) que pode ser encontrado em mel é de 0,6 g 100 g<sup>-1</sup>, e verifica-se, na tabela 1, que todas as amostras de mel analisadas encontram-se com o teor de cinzas dentro do limite estabelecido pela legislação. Finco et al. (2010), ao analisarem o teor de resíduo mineral fixo de amostras de mel, verificaram que este componente apresentava uma variação de 0,01% a 0,30%, estando, portanto, todas amostras analisadas com valores dentro da faixa estabelecida pela Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000). Valores acima de 0,6 g 100g<sup>-1</sup> de resíduo mineral fixo em amostras de mel indicam um processamento inadequado do mel, como por exemplo, a falta de higiene e a não decantação

e/ou filtração no final do processo de retirada do mel pelo apicultor (FINCO et al. 2010).

As porcentagens de sacarose aparente nas amostras de mel analisadas variaram de 5,80% a 19,96%, sendo que 60% das amostras analisadas apresentaram-se com valores superiores ao que determina a Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000) que estabelece um valor máximo de 6 g 100g<sup>-1</sup> de mel. Sodré et al. (2007) verificaram que 10% das amostras analisadas apresentaram teor de sacarose aparente acima do especificado pela legislação. Também, de acordo com Sodré et al. (2007), o alto conteúdo de sacarose aparente no mel pode indicar um mel “verde”, isto é, quando o produto ainda não foi totalmente transformado em glicose e frutose pela ação da enzima invertase secretada pelas abelhas, além de poder indicar uma adulteração do produto.

Em relação ao parâmetro umidade, 100% das amostras analisadas estavam de acordo com o que especifica a legislação diferentemente do verificado por Leal et al. (2001) que ao analisarem amostras de mel, verificaram que 72% das amostras estavam com teor de umidade acima de 20%, valor limite estabelecido pela Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000), o que pode ser explicado por um processamento indevido, com a retirada de mel “verde” ou adição de água ao produto.

Estudo semelhante a este foi realizado por Torres et al. (1992) em 39 amostras de méis produzidos e comercializados em Goiânia-Goiá. Os autores verificaram que somente 30,77% das amostras analisadas apresentaram-se conforme os padrões estabelecidos pela legislação vigente em todas as provas realizadas. Bera e Almeida-Muradian (2007) analisaram amostras de mel com própolis do Estado de São Paulo

e verificaram que 100% delas apresentaram mel verdadeiro e que não houve indício da adulteração do produto com água, amido ou açúcar comercial. No entanto, Alves et al. (2011) verificaram que 100% das amostras de mel de diversas floradas da região do Cariri cearense apresentaram-se em desacordo com os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, como mel apto para consumo de mesa.

A Instrução Normativa nº11 (BRASIL, 2000) estabelece que a quantidade de sólidos insolúveis em água máxima é de 0,1g 100g<sup>-1</sup> para amostras de mel. Apenas uma amostra apresentou resultado superior ao máximo especificado pela legislação (Tabela 1), embora com valor bastante próximo ao limite estabelecido. Foi observado visualmente que a mostra nº 10, que apresentou o maior valor de sólidos insolúveis, apresentava muita sujeira em seu interior, como formigas entre outras sujidades. Rodrigues et al. (2005) observaram, em seus estudos em amostras de mel, que os resultados para o parâmetro sólidos insolúveis ficaram dentro dos padrões exigidos pela legislação, estando com seus valores bastantes abaixo do limite estabelecido, conforme resultados desta pesquisa.

Cantarelli et al. (2008) também realizaram trabalho semelhante a este em

amostra de mel coletadas no centro da Argentina, inclusive apresentando resultados de composição química do mel de outros países, mostrando que o mel argentino é um produto que oferece boa qualidade, mostrando as boas práticas apícolas e a padronização para manter ou melhorar a qualidade no futuro. Diferentemente dos resultados obtidos por Cantarelli et al. (2008), não se pode considerar que o mel comercializado na região de Uberlândia apresenta boa qualidade, e isto se deve principalmente ao mel comercializado de forma irregular, não tendo certificação dos órgãos de controle de qualidade.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que entre os méis analisados, aqueles denominados artesanais, sem registro no SIF e sem responsável técnico apresentam maior número de parâmetros em desconformidade com as normas de qualidades vigentes no país.

No geral a qualidade do mel comercializado na região de Uberlândia ainda não é satisfatória, sendo necessário mais controle de qualidade e mais fiscalização em relação ao mel denominado artesanal.

## Referências

ALVES, T. T. L.; SILVA, J. N.; MENESES, A. R. V.; HOLANDA NETO, J. P. Caracterização físico-química e avaliação sensorial dos méis produzidos por abelhas *Apis mellifera* L. oriundos de diversas floradas da região do Cariri cearense. **Revista Verde**, v.6, n.2, p. 169 –175, 2011.

ANACLETO, D.; SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C. Composição de amostras de mel de abelha Jataí. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p. 535-541, 2009.

BENDINI, J. N.; SOUZA, D. C. Caracterização físico-química do mel de abelhas proveniente da florada do cajueiro. **Ciência Rural**, v.38, n.2, mar.-abr., 2008.

- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L. C. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 49-52, jan.-mar., 2007.
- BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa Nº 11. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial [da] União**, 20 de outubro de 2000. Disponível em: <[http://www.engetecno.com.br/legislacao/mel\\_mel\\_rtfiq.htm](http://www.engetecno.com.br/legislacao/mel_mel_rtfiq.htm)>. Acesso em: 24 abr. 2013.
- CAMPOS, R. G. M. Contribuição para o estudo do mel, pólen, geleia real e própolis. **Boletim da Faculdade de Farmácia de Coimbra**, v.11, n.2, p.17-47, 1987.
- CANTARELLI, M. A.; PELLERANO, R. G.; MARCHEVSKY, E. J.; CAMIÑA, J. M. Quality of honey from Argentina: Study of chemical composition and trace elements. *Journal of Argentine Chemical Society*, v.96, n.1-2, 2008.
- COSTA, P. S. C.; OLIVEIRA, M. O. O de. **Manejo do Apiário – Mais Mel com Qualidade**. Viçosa, MG: CPT, 2007. 248p.
- COUTO, R. H. N. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção de Mel**. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2012.
- FINCO, F. D. B. A.; MOURA, L. L.; SILVA, I. G. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n.3, p. 706-712, 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. v.1, 4. ed., 1. ed. eletrônica, São Paulo, 2008.
- KOMATSU, S. S.; MARCHINI, L. C.; MORET, A. C. 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. Conteúdo de açúcares e de proteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, 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 de Produtos Animais**, v. 1, n.1, p. 14-18, 2001.
- MANUEL, A. F. Técnica identifica origem do mel e presença de substâncias estranhas. **Jornal da UNICAMP**, Universidade Estadual de Campinas, 2006.
- MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, P. B. As Análises de Mel: Revisão. **Revista Caatinga**, v. 22, n.2, p. 07-14, 2009.
- NUNES, T. B. A. **Adulteração e Influência do Manejo na Qualidade do Mel**. 2007. 27 f. Dissertação (Estágio Supervisionado no curso de especialização de Contabilidade Ambiental) - Escola Superior de Ciências Agrárias de Rio Verde, Universidade Estadual de Goiás, Goiás, 2007.

PEREIRA, F. M. de.; LOPES, M. T. R. do.; CAMARGO, R. C. R. de.; VILELA, S. L. O. de. **Produção de mel**. Embrapa Meio-Norte. Versão virtual. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

RODRIGUES, A. E.; SILVA, E. M. S.; BESERA, E. M. F.; RODRIGUES, M. L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p. 1-6, 2005.

SABBAG, O. J.; NICODEMO, D. Viabilidade econômica para produção de mel em propriedades familiar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 1, p. 94-101, 2011.

SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P.; CARVALHO, C. A. L. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. do Estado do Ceará. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p. 1139-1144, 2007.

SOUZA, R.C.S.; YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; OLIVEIRA, F.P.M. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta Amazonica**, v.34, n. 2, p. 333 – 336, 2004(a).

SOUZA, B.A.; CARVALHO, C. A. L.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona asilvai* (Hymenoptera: Apidae). **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1623-1624, set-out, 2004(b).

TORRES, M. C. L.; ROLIM, H. M. V.; JAIME, N. G.; GIÓIA, J. C.; RABELO, M. Características químicas de méis produzidos e comercializados em Goiânia-Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 21-22, n. 1, p. 113-119, 1991-1992.