

# AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL COMERCIALIZADO NOS MUNICÍPIOS DE FRAIBURGO E VIDEIRA, SC

Suzane Bogo<sup>1</sup>  
Nei Carlos Santin<sup>2</sup>  
Mônica Frighetto<sup>3</sup>

## RESUMO

O mel é um produto de fácil acesso aos consumidores em todo o País durante o ano inteiro, em razão da flora diversificada, extensão territorial e variabilidade climática. A sua produção gera bons resultados econômicos e, apesar de existirem diversas espécies de abelhas produtoras de mel, a principal é a *Apis mellifera* L. Pode ocorrer variações na composição do mel conforme a fonte vegetal da qual é derivado, as condições climáticas, o solo, entre outros fatores. Por ser um produto de fácil adulteração, é de grande valia sua análise físico-química para garantir sua qualidade. Foram adquiridas, para avaliação, sete marcas de méis diferentes, comercializados em Fraiburgo e Videira, SC. Tais marcas apresentaram homogeneidade quanto aos parâmetros umidade, acidez, pH e reação de Lugol, enquadrando-se nas especificações para qualidade do mel da legislação brasileira. Quanto aos parâmetros sacarose aparente, cinzas, sólidos insolúveis e reações de Fiehe e Lund, algumas marcas apresentaram variabilidade, além disso, todas se encontram abaixo do valor mínimo para açúcares redutores, estando, assim, fora das especificações da legislação vigente.

Palavras-chave: Mel. Análises físico-químicas. Qualidade.

## 1 INTRODUÇÃO

O mel é muito consumido no mundo inteiro e desempenha papel importante na dieta humana, sendo utilizado também nas indústrias de cosméticos, produtos farmacêuticos e alimentícios (PEREIRA, 2008). A principal espécie de abelha produtora do mel comumente utilizado para o consumo humano é a *Apis mellifera* L. (SOUZA et al., 2008).

De acordo com a Instrução Normativa n. 11, de 2000 (BRASIL, 2000), entende-se por 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 colmeia.

A composição do mel varia principalmente conforme a fonte vegetal do qual é derivado, como o solo, a espécie da abelha, o estado fisiológico da colônia, a maturação do mel e as condições meteorológicas na colheita (ALVES et al., 2005). Os principais componentes do mel são os açúcares, que somam cerca de 80%, a água, com proporção entre 17 e 20%, além de outros compostos presentes em quantidades mínimas, mas que são os grandes responsáveis pelas características por meio das quais o mel é conhecido, como cor, aroma e sabor (BARTH et al., 2005). Mais de 181 substâncias diferentes foram identificadas no mel, algumas exclusivas dele. Entre os principais estão minerais, aminoácidos, proteínas, enzimas e ácidos orgânicos (CRANE, 1985).

As análises físico-químicas são realizadas no mel a fim de comparar os resultados obtidos com o padrão regulamentado por instituições presentes no País, garantindo, assim, a qualidade do produto para o consumidor (BERTOLDI

<sup>1</sup> Graduada em Farmácia pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; suzane\_bogo@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina; Docente na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira; Farmacêutico-Bioquímico; nei.santin@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Mestre em Farmacologia pela Universidade Federal de Santa Catarina; Docente na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira; Farmacêutica-Bioquímica; monica.frighetto@unoesc.edu.br

et al., 2007). A legislação brasileira que regulamenta a padronização do mel a ser comercializado é a Instrução Normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000).

As análises físico-químicas recomendadas pela legislação para o controle de qualidade do mel são subdivididas conforme a característica a ser determinada. Desse modo, a maturidade é avaliada por meio da umidade, sacarose aparente e açúcares redutores; para verificar a pureza, realizam-se análises de sólidos insolúveis em água, minerais (cinzas) e pólen. A deterioração é confirmada pela presença de fermentação, nível de acidez livre, atividade diastásica e concentração de hidroximetilfurfural (HMF) (BRASIL, 2000).

A atividade apícola é bem desenvolvida na região analisada e apesar do produto ser de fácil acesso, possui um alto custo, o que pode influenciar na adulteração para a obtenção de um menor valor de fornecimento ao consumidor, o que leva a uma qualidade insuficiente. Este trabalho foi desenvolvido com a finalidade de avaliar a qualidade de amostras de méis comercializados nos municípios de Fraiburgo e Videira, SC.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em pontos de comercialização nos municípios de Fraiburgo e Videira, SC, totalizando sete amostras de marcas e origens distintas. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química Geral e Inorgânica da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira. As amostras foram submetidas às análises para a determinação de parâmetros como umidade, cinzas, acidez livre, pH, açúcares redutores, sacarose aparente e sólidos insolúveis. Realizaram-se também as reações de Lund, Lugol e Fiehe para verificar, respectivamente, possível adição de proteínas, amido e presença de HMF.

A determinação da umidade foi realizada por secagem direta em estufa a 105 °C; para análise de cinzas, as amostras foram carbonizadas diretamente em bico de Bunsen e, posteriormente, incineradas em mufla a 550 °C, resfriadas e pesadas até atingir peso constante; para avaliação da acidez titulou-se a amostra com hidróxido de sódio 0,05N até pH 8,5. O pH foi determinado em solução de mel a 10% com potenciômetro digital (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

A concentração de açúcares redutores foi determinada a partir de uma solução de mel a 2% em água destilada, a qual foi utilizada como titulante, da mistura de 40 mL de água destilada, juntamente com 10 mL de cada reagente de Fehling A e B, padronizados; essa mistura foi mantida em ebulição durante a titulação. A mudança da cor azul para incolor e a formação de um precipitado vermelho de óxido cuproso indicaram o final da titulação. Para a determinação da sacarose aparente, inicialmente a amostra foi acidulada com ácido clorídrico concentrado (cerca de 1 mL) e, em seguida, colocada em banho-maria a  $100 \pm 2$  °C por 30 a 45 minutos. Após o resfriamento, adicionou-se hidróxido de sódio a 40% até alcalinizar a amostra e completou-se o volume da solução. Esta solução foi adicionada à bureta e procedeu-se a titulação conforme realizado em açúcares redutores (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Os sólidos insolúveis em água foram determinados por gravimetria. Após completa eliminação dos açúcares das amostras, colocaram-se os cadinhos em estufa a 135 °C durante uma hora, e depois de decorrido o tempo foram devidamente resfriados em dessecador e pesados. Para a reação de Lund, pesaram-se cerca de 2 g da amostra em uma proveta de 50 mL com tampa, a qual foi diluída com o auxílio de 20 mL de água destilada. Em seguida, foram adicionados 5 mL de solução de ácido tânico 0,5%, e o volume foi completado com água até 40 mL, agitou-se bem e, após 24 horas de repouso, verificou-se a formação de precipitado (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Na reação de Fiehe foram pesados 5 g de amostra em um béquer de 50 mL, adicionados 5 mL de éter e agitada vigorosamente. Em seguida, a camada etérea foi transferida para um tubo de ensaio e adicionou-se 0,5 mL de solução clorídrica de resorcina recém preparada, ao final a solução ficou em repouso por 10 minutos. Observou-se a presença ou não de coloração vermelha intensa. Na reação de Lugol, pesaram-se 10 g da amostra em um béquer de 50 mL, adicionaram-se 20 mL de água, em seguida foi agitada, colocada em banho-maria por uma hora, resfriado e adicionado 0,5 mL de solução de Lugol. Observou-se a mudança da coloração (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Todas as amostras foram analisadas em triplicatas para cada parâmetro avaliado.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados foram disponibilizados em tabelas, de acordo com as características que definem o mel. Conforme a Instrução Normativa n. 11/00 do MAPA (BRASIL, 2000), os parâmetros que determinam a maturidade das amostras analisadas estão apresentados na Tabela 1.

O mel possui a característica de ser higroscópico, absorvendo facilmente a água, e depende das condições de armazenamento e de manejo e, ainda, da região (SILVA et al., 2006). Segundo a Instrução Normativa (BRASIL, 2000), o teor de umidade não deve ser superior a 20 g/100 g. Além de interferir na viscosidade, o elevado teor de umidade favorece a fermentação do mel, levando à deterioração (CRANE, 1985). Todas as amostras analisadas apresentaram valores de acordo com a legislação; as amostras 1 e 2 representam, respectivamente, o maior e o menor valor encontrado.

Os açúcares redutores, glicose e frutose, representam os componentes majoritários do mel e estão diretamente relacionados a propriedades como viscosidade, higroscopicidade, granulação, valor energético e atividade antibacteriana (CRANE, 1985). A glicose é menos solúvel em água, caracterizando a cristalização do mel, enquanto a frutose é mais adocicada (PEREIRA, 2008). A sacarose em alto teor pode representar uma maturação inadequada do mel, em decorrência de uma colheita prematura, quando ainda não foi totalmente transformada em frutose e glicose, pela ação da invertase (SOUZA et al., 2008). De acordo com a Tabela 1, todas as amostras analisadas estão abaixo do valor exigido do teor de açúcares redutores, pois o mínimo permitido é de 65g/100g. Já a concentração máxima de sacarose permitida é de 6 g/100 g (BRASIL, 2000). Portanto, dentre as amostras, duas encontram-se acima do valor permitido.

Tabela 1 – Valores médios dos parâmetros físico-químicos que determinam a maturidade do mel de amostras comercializadas em Fraiburgo e Videira, SC

Amostras	Umidade (g/100 g)	Sacarose aparente (g/100 g)	Açúcares Redutores (g/100 g)
1	18,45	12,27	55,05
2	12,81	4,08	54,73
3	13,68	6,72	54,45
4	17,89	0,00	55,36
5	14,20	0,00	57,80
6	15,54	0,00	55,55
7	13,26	0,00	58,74
Limites*	Máx. 20	Máx. 6	Mín. 65

Fonte: os autores.

Nota: \* Estabelecidos pela IN n. 11, de 2000 (BRASIL, 2000).

Conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2005), existem dois métodos para a determinação de açúcares redutores. O utilizado neste trabalho corresponde ao método B, o qual se refere a glicídios redutores em glicose. No entanto, essa metodologia não se mostrou apropriada, visto que mesmo com a repetição da análise, todas as amostras apresentaram um valor abaixo do esperado. O cálculo presente no método é inconclusivo, pois a fórmula possui legenda confusa e que leva a entender que duas variáveis com legendas distintas correspondem ao mesmo valor.

A Tabela 2 apresenta dois dos três parâmetros que determinam a pureza do mel, sendo o terceiro a presença de pólen, o qual deve ser positivo, pois é natural no mel, no entanto, essa característica não foi determinada neste trabalho. Os minerais aparecem em quantidades mínimas no mel, mas também estão inclusos entre os componentes que podem modificar a sua coloração (SILVA et al., 2006). Entre os minerais presentes estão o cálcio, o ferro, o manganês e o fósforo (PEREIRA, 2008). Porém, o que se apresenta em maior quantidade é o potássio, chegando a ter 100 vezes a quantidade do ferro (CRANE, 1985). O teor máximo de cinzas permitido no mel, segundo a Instrução Normativa n. 11/00 do MAPA, é de 0,6 g/100 g; valores superiores caracterizam o mel como melato.

Tabela 2 – Valores médios dos parâmetros físico-químicos que determinam a pureza do mel de amostras comercializadas em Fraiburgo e Videira, SC

Amostras	Cinzas (g/100 g)	Sólidos insolúveis (g/100 g)
1	0,53	0,09
2	0,51	0,03
3	0,39	0,09
4	0,38	0,03
5	0,34	0,00
6	1,75	0,19
7	0,25	0,03
Limites*	Máx. 0,6	Máx. 0,1

Fonte: os autores.

Nota: \* Estabelecidos pela IN n. 11, de 2000 (BRASIL, 2000).

A análise de sólidos insolúveis permite avaliar as impurezas presentes no mel, como resíduos de cera, patas e asas de abelhas ou mesmo produtos provenientes do processamento (SILVA et al., 2006). A normativa vigente (BRASIL, 2000), estabelece o limite máximo de 0,1 g/100 g de sólidos insolúveis. Dessa forma, a amostra 6 apresenta-se acima dos valores estipulados para cinzas e sólidos insolúveis, e isso deve-se, provavelmente, pelo fato de que ela era comercializada como mel com pedaços de favo.

A deterioração do mel pode ser avaliada por meio dos parâmetros fermentação, acidez, atividade diastásica e presença de hidroximetilfurfural (BRASIL, 2000). No entanto, conforme apresentado na Tabela 3, foram determinados a acidez e o pH. Além disso, foi avaliada a presença de hidroximetilfurfural (HMF), por intermédio da reação de Fiehe, conforme Resolução n. 12, de 1978, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA). Entre as amostras analisadas, apenas a número 6 não apresentou resultado positivo para a reação de Fiehe, estando em acordo com a Resolução. Segundo Schlabit, Silva e Souza (2010, p. 85), o resultado positivo para a reação de Fiehe sugere que as amostras foram submetidas a elevado aquecimento, à estocagem em locais com altas temperaturas ou, até mesmo, ao adicionamento de xaropes açucarados, podendo, ainda, indicar a presença de HMF acima de 200 mg/Kg. No entanto, em estudo realizado pelas autoras, houve contradições entre os resultados da reação de Fiehe e as análises quantitativas de HMF, confirmando a necessidade da análise quantitativa para a confirmação de adulterações.

A acidez do mel tem origem conforme a variação dos ácidos orgânicos, das diferentes fontes de néctar, bem como da ação das bactérias presentes na maturação do mel e a presença de minerais (SILVA et al., 2006). Os ácidos orgânicos, além de contribuírem para a resistência a micro-organismos, realçam o sabor do mel (CRANE, 1985). Todas as amostras analisadas estão em acordo com a legislação, pois apresentam valores de acidez inferiores a 50 mEq/Kg (BRASIL, 2000).

Apesar de não haver indicação obrigatória da análise de pH para avaliação da qualidade do mel, este foi determinado, pois tem elevada importância, influenciando na velocidade de formação de hidroximetilfurfural (ALVES et al., 2005). O pH do mel geralmente é inferior a 4,0, sendo influenciado pela origem botânica e constituintes das cinzas, concentração de diferentes ácidos, cálcio, sódio, potássio, entre outros (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007). Os valores médios de pH variaram entre 3,75 e 4,32.

Tabela 3 – Valores médios dos parâmetros físico-químicos que determinam a deterioração do mel de amostras comercializadas em Fraiburgo e Videira, SC

Amostras	Acidez (mEq/Kg)	Reação de Fiehe	pH
1	34,98	Pos	4,10
2	27,02	Pos	4,23
3	22,07	Pos	4,32
4	32,47	Pos	3,89
5	21,18	Pos	4,15
6	29,68	Neg	3,75
7	22,38	Pos	3,94
Limites*	Máx. 50	Neg**	NE***

Fonte: os autores.

Nota: \* Estabelecidos pela IN n. 11, de 2000 (BRASIL, 2000) e RE n. 12, de 1978 (BRASIL, 1978). \*\* Neg: Negativo; Pos: Positivo. \*\*\* NE: não estabelecido.

A Tabela 4 apresenta os resultados das reações de Lund e Lugol das amostras analisadas. A reação de Lund indica a presença de substâncias albuminóides, componentes naturais do mel que precipitam pela adição de ácido tânico na amostra (BERTOLDI; GONZAGA; REIS, 2004). Além disso, determina se houve adição de água ou outro diluente. O depósito formado deve encontrar-se entre 0,6 e 3,0 mL no mel natural (BRASIL, 1978). Quantidades menores indicam que o mel é artificial, adulterado ou sofreu perdas durante o processamento (RIBEIRO et al., 2009). Valores altos estão relacionados à alimentação das abelhas com hidrolisados protéicos. No entanto, esse teste qualitativo para proteínas mostrou não ser conclusivo, pois essa faixa de 0,6 a 3,0 mL não permite acusar nem mesmo adulterações grosseiras propositais. Schlabit, Silva e Souza (2010) relatam que em testes realizados, foram adicionados até 70% de calda de açúcar refinado a algumas amostras de mel e, apesar disso, apresentaram precipitados dentro da faixa estabelecida, levando a uma interpretação errônea. Desse modo, a reação de Lund, quando utilizada isoladamente, não pode comprovar por si só, a adulteração do produto. Entre as amostras analisadas, apenas a amostra 7 não apresentou precipitado dentro dos limites estabelecidos e é, portanto, negativa para a reação. É importante destacar que entre todas as amostras avaliadas, apenas a 7 não apresentou sinais de cristalização durante o período de trabalho, no entanto a cristalização do mel é um processo natural. Segundo Masson (1985), o mel, após certo tempo, deve apresentar-se pastoso, granuloso e opaco em razão da cristalização dos açúcares, um fenômeno que pode ser uma garantia da pureza do produto.

O resultado positivo na reação de Lugol indica que o produto foi adulterado com amido (BERA; ALMEIDA-MURADIAN, 2007). Portanto, todas as amostras analisadas apresentaram resultado negativo (Tabela 4), excluindo a possibilidade de tal adulteração.

Tabela 4 – Resultados das reações que determinam a presença de aditivos no mel de amostras comercializadas em Fraiburgo e Videira, SC

Amostras	Reação de Lund	Reação de Lugol
1	Pos	Neg
2	Pos	Neg
3	Pos	Neg
4	Pos	Neg
5	Pos	Neg
6	Pos	Neg
7	Neg	Neg
Limites*	Pos**	Neg**

Fonte: os autores.

Nota: \* Estabelecidos pela RE n. 12, de 1978 (BRASIL, 1978). \*\* Neg: Negativo; Pos: Positivo.

## 4 CONCLUSÃO

As sete marcas de mel analisadas apresentaram homogeneidade quanto aos parâmetros umidade, acidez, pH e reação de Lugol, enquadrando-se nas especificações para qualidade do mel da legislação brasileira. Quanto aos parâmetros sacarose aparente, cinzas, sólidos insolúveis e reações de Fiehe e Lund, algumas marcas apresentaram variabilidade, além disso, todas se encontram abaixo do valor mínimo para açúcares redutores, estando, assim, fora das especificações da legislação vigente.

Dentre as amostras avaliadas, as marcas 1, 3 e 6 foram as que menos atenderam às especificações da legislação em relação a três parâmetros, já as amostras 2, 4, 5 e 7 não atenderam às especificações de dois parâmetros.

### *Evaluation of physico-chemical characteristics of honey marketed in the municipalities of Fraiburgo and Videira, SC*

#### *Abstract*

*Honey is a product of easy access to consumers around the country throughout the year, due to the extensive flora, big territory area and climate variability. Its production generates good economic results, and although there are several species of honey bees, the main one is the *Apis mellifera* L. Variations in the composition of honey are possible to happen depending on the plant which it is derived from, the climatic conditions, the soil, and other factors. Being a product of easy adulteration, its physical-chemical analysis is of great value to ensure its quality. We took seven different brands of honey sold in Fraiburgo and Videira in the state of Santa Catarina, for evaluation. These brands were homogeneous as the parameters moisture, acidity, pH and Lugol reaction, classified in the specifications for honey quality of Brazilian law. Regarding the parameters apparent sucrose, ashes, insoluble solids and reactions of Fiehe and Lund, some brands showed a certain variability, moreover, all of them are under the minimum value for sugar reducers and are therefore out of the law specifications. Keywords: Honey. Physical and chemical analysis. Quality.*

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. de O. et al. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 644-650, out./dez. 2005. Disponível em: <[http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/artigos/bas\\_3.pdf](http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/artigos/bas_3.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2017.
- BARTH, M. O. et al. Determinação de parâmetros físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 229-233, abr./jun. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n2/25015.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 49-52, jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n1/08.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2017.
- BERTOLDI, F. C. et al. Caracterização físico-química e sensorial de amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas no pantanal. **Evidência**, Joaçaba, v. 7, n. 1, p. 63-74, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/evidencia/article/view/1853>>. Acesso em: 03 fev. 2017.
- BERTOLDI, F. C.; GONZAGA, L.; REIS, V. D. A. 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., 2004, Corumbá. **Anais...** Corumbá, 2004. Disponível em: <[http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/bioticos/607RB\\_Reis\\_2-OKVisto.pdf](http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/bioticos/607RB_Reis_2-OKVisto.pdf)>. Acesso em: 06 fev. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 11**, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?jsessionid=872d524a7b447a68dc15e7fb393100ec03f5e8dac005147fc9994d91afd1153b.e3uQb3aPbNeQe3yLaxuLahqOai0?operacao=visualizar&id=7797>>. Acesso em: 27 jan. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 12, de 24 de julho de 1978. Normas Técnicas Especiais – Mel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul. 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78\\_mel.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_mel.htm)>. Acesso em: 26 jan. 2017.

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

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005.

MASSON, B. **O mel**. 2. ed. São Paulo: Global, 1985.

PEREIRA, A. P. R. **Caracterização do mel com vista à produção de hidromel**. 2008. 81 p. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar)–Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2008. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/1103/1/Tese%20mestrado%20-%20Ana%20Paula%20Pereira.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

RIBEIRO, R. de O. R. et al. Avaliação comparativa da qualidade físico-química de méis inspecionados e clandestinos, comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 3-7, jan./abr. 2009. Disponível em: <<http://www.uff.br/rbcv/ojs/index.php/rbcv/article/view/339>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

SCHLABITZ, C.; SILVA, S. A. F. da; SOUZA, C. F. V. de. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, p. 80-90, 2010. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Claucia\\_Souza/publication/272812884\\_AVALIACAO\\_DE\\_PARAMETROS\\_FISICO-QUIMICOS\\_E\\_MICROBIOLOGICOS\\_EM\\_MEL/links/54f062030cf2495330e64ba6.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Claucia_Souza/publication/272812884_AVALIACAO_DE_PARAMETROS_FISICO-QUIMICOS_E_MICROBIOLOGICOS_EM_MEL/links/54f062030cf2495330e64ba6.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2011.

SILVA, R. A. da et al. Avaliação da qualidade do mel de abelha *Apis mellifera* produzido no município de Picos, Estado do Piauí, Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 144, p. 90-94, set. 2006.

SOUZA, D. L. de et al. Análise físico-química de méis de abelha urucu (*Melipona scutellaris*), produzidos na microrregião do brejo paraibano. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 165, p. 103-106, out. 2008.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. **Características do Mel**. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007. Disponível em: <[http://www.agais.com/telomc/b01107\\_caracteristicas\\_mel.pdf](http://www.agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2017.

