

# Avaliação da qualidade de méis produzidos no estado de Sergipe

Quality evaluation of honey produced in Sergipe

C. A. Cordeiro<sup>1</sup>; D. R. S. Rocha<sup>1</sup>; R. F. Santana<sup>1</sup>; L. S. Mendonça<sup>2</sup>;  
C. M. F. Soares<sup>1</sup>; J. C. Cardoso<sup>2</sup>; A. S. Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Laboratório de Pesquisa em Alimentos, Universidade Tiradentes, 49032-490, Aracaju-Se, Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Laboratório de Biomateriais, Universidade Tiradentes, 49032-490, Aracaju-Se, Brasil

lucyana\_biotologia@yahoo.com.br

(Recebido em 05 de julho de 2012; aceito em 10 de dezembro de 2012)

Considerando a grande importância da apicultura como atividade socioeconômica na região Nordeste do Brasil e particularmente em Sergipe, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do mel colhido em diferentes municípios do Estado de Sergipe, no período compreendido entre janeiro de 2007 e dezembro de 2009. Foram realizados testes de identificação de adulteração (Fiehe, Lund e Lugol), físico-químicos (hidroximetilfurfural - HMF, umidade, cinzas, açúcares redutores e acidez total), análise macroscópica e análise microbiológica (coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* sp., bolores e leveduras e bactérias totais). Foram obtidas 66 amostras de diferentes apiários, das quais todas foram aprovadas com relação à análise microbiológica, 86% com relação à análise macroscópica. Como exceção teve-se reprovação de 68,2% para o teste de Fiehe, 54% para HMF, 34,8% para acidez e 37,9% para açúcares.

Palavras-chave: Adulteração; mel; qualidade

The apiculture is an important socioeconomic activity in the Northeast of Brazil, particularly in Sergipe. This study aimed to evaluate the quality of honey produced from different districts of Sergipe in the period between January 2007 and December 2009. Assays were performed to identify adulteration in honey (Fiehe, Lund and Lugol), physical-chemistry (hydroxymethylfurfural - HMF, moisture, ash, reducing sugars and total acidity), macroscopic and microbiological analysis (total coliforms and thermotolerant, *Salmonella* sp., Yeasts and molds and total bacteria). A quantity of 66 samples was obtained from different apiaries, all of which were adopted with respect to microbiological analysis, 86% with respect to macroscopic. As an exception had to failure of 68.2% for the test Fiehe, 54% for HMF, 34.8% to 37.9% for acidity and sugars.

Keywords: Adulteration; honey; quality

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [1], de 2005 para 2010 a produção nacional de mel cresceu 12,6%. O Brasil atualmente enquadra-se como 11º país em produção de mel no mundo, com crescimento da atividade apícola de 5%, o Nordeste brasileiro destaca-se com um crescimento de 12,5%.

A legislação brasileira específica para mel estabelece parâmetros físico-químicos bem definidos. Os requisitos mínimos de qualidade físico-química e microscópica do mel são preconizados pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, de acordo com a Instrução Normativa 11, de 20 de Outubro de 2000, a qual visa estabelecer o controle, mediante os exames macroscópicos e das análises de umidade, hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, teor de cinzas, acidez total, reações de Fiehe, Lund e Lugol [2].

As propriedades do mel são extremamente influenciadas por fatores não controlados pelo homem, como a presença de insetos sugadores, floração, clima, além da quantidade e do tamanho dos cristais. Dessa forma, o mel pode sofrer várias alterações de diversas causas, e

algumas podem acontecer devido à falta de informação quanto à extração, a forma de manejo adequado, equipamentos a serem utilizados e principalmente armazenamento e conservação [3].

Em vista dessas características e da importância do mel, faz-se necessário o estudo da sua qualidade, pois podem ocorrer adulteração de produtos e inviabilizar seu uso. O presente trabalho teve como objetivo averiguar a qualidade físico-química, microbiológica e macroscópica de méis produzidos no Estado de Sergipe, por meio da verificação e avaliação dos dados obtidos em relação aos parâmetros legais.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 66 amostras de méis de diferentes apiários localizados nos municípios do Estado de Sergipe: Canindé do São Francisco (3 amostras), Poço Redondo (16 amostras), Porto da Folha (25 amostras), Neópolis (2 amostras), Japoatã (17 amostras) e Monte Alegre (3 amostras) entre o período de janeiro de 2007 a dezembro de 2009. As amostras foram coletadas em frascos estéreis de polietileno com tampas rosqueáveis devidamente etiquetados, e transportados à temperatura de 25°C até o Laboratório de Pesquisa em Alimentos do Instituto de Tecnologia e Pesquisa, para imediata análise.

As análises físico-químicas e de identificação de adulteração tais como, acidez total, açúcares redutores, umidade, teor de cinzas, hidroximetilfurfural (HMF), Reações de Fiehe, Lund e Lugol foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz [4]. Para a análise de microrganismos dos méis foram analisados coliformes totais e termotolerantes (Número Mais Provável - NMP/g), *Salmonella* sp., Bactérias Totais, Bolores e Leveduras utilizando as metodologias descritas por Silva *et al.*, [5]. Foram realizadas três repetições por amostra para cada parâmetro físico-químico, microbiológico e macroscópico.

Com a finalidade de analisar os resíduos insolúveis da filtração, os méis foram diluídos em água destilada estéril e em seguida filtrados. Os filtrados foram colocados em lâmina recobertos por lamínula e levados a visualização em microscópio ótico, de acordo com Sousa & Carneiro [6].

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para aprovação percentual das 66 amostras de méis provenientes de diferentes municípios do Estado de Sergipe referentes aos ensaios de adulteração são apresentados na Figura 1.

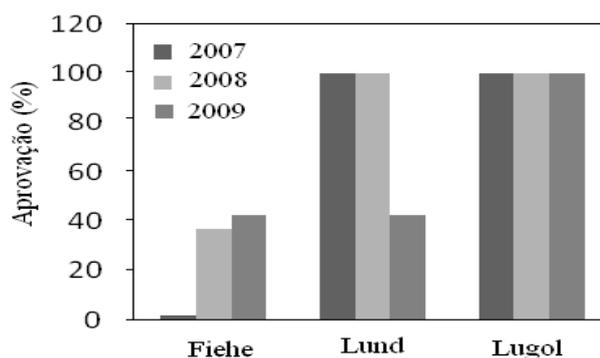


Figura 1: Percentual de aprovação dos méis colhidos no Estado de Sergipe entre 2007 e 2009 para diferentes métodos de análise de adulteração.

O teste de Fiehe apresentou reação positiva para 68,2% do total de amostras analisadas, o que pressupõe indícios de superaquecimento, e aprovação de apenas 31,8%. Os resultados obtidos corroboram com os encontrados por Garcia-Cruz *et al.*, [7], que apresentaram 70% de suas amostras de méis, provenientes de pequenos apicultores e comerciantes da cidade de São José do Rio Preto-SP, com resultado positivo, indicando a possível presença de glicose comercial ou

superaquecimento do mel. Ao contrário de Bera & Almeida-Muradian [8], que obteve 100% de aprovação para méis com própolis comercializados no Estado de São Paulo.

Segundo a legislação brasileira, a reação de Lund que determina os valores de proteínas em amostras de méis deve estar na faixa de 0,6 a 3,0 mL, deste modo, 77,3% das amostras de méis produzidos no Estado de Sergipe se enquadram nestas normas. Na literatura são encontrados valores que variam de 63% [9] a 65% [7].

Todas as amostras analisadas apresentaram resultado negativo, ou seja, 100% de aprovação dos méis para a reação de Lugol, o que indica que o produto não sofreu adulteração com amido e dextrinas, assim como o resultado obtido por Bera & Almeida-Muradian [8]. Em controvérsia com Garcia-Cruz *et al.*, [7], que apresentou apenas 50% de méis puros oriundos da região de São José do Rio Preto-SP.

Os dados médios obtidos a partir das análises físico-químicas das 66 amostras de méis provenientes de diferentes municípios do Estado de Sergipe, e os parâmetros preconizados pela legislação brasileira encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros Físico-químicos do total de amostras de mel analisadas em triplicata nos anos de 2007, 2008 e 2009.

Análises	Legislação Brasileira	Amostras 2007 (13 Amostras)		Amostras 2008 (27 Amostras)		Amostras 2009 (26 Amostras)	
		Média	Total Aprovadas	Média	Total de aprovadas	Média	Total de aprovadas
Umidade (%)	Máx. de 20	16,80±0,00	13	19,00±0,00	27	17,55±0,00	26
HMF <sup>1</sup>	Máx. de 60	118±22,00	0	92±15,00	10	36±17,00	26
AR <sup>2</sup>	Mín. de 65	64,29±0,25	3	63,42±0,34	20	61,49±0,32	18
Acidez Total	Máx. de 50	56,77±23,36	12	58,40±2,14	19	65,49±5,64	12
Cinzas (%)	Máx. de 0,6	0,25±0,02	12	0,27±0,04	25	0,20±0,08	26

<sup>1</sup>HMF – hidroximetilfurfural (mg/kg de mel); <sup>2</sup>AR - açúcares redutores (g/100g de mel).

Os valores de umidade analisados tiveram médias entre 16,80±0,00 a 19,00±0,00%, denotando que 100% das amostras estão dentro dos limites especificados na legislação brasileira. Segundo Azeredo *et al.*, [10], os teores de umidade das 60 amostras do município de São Fidélis-RJ armazenadas sob diferentes condições apresentaram após um ano de armazenamento uma redução de apenas 0,1%, porém os valores obtidos se mantiveram abaixo de 20%, em proximidade com os valores do presente trabalho, e em concordância com o máximo permitido pela legislação brasileira vigente. Assim como, Welke *et al.* [11] que observou resultados variados de 14,7 a 19,8% para méis do Estado do Rio Grande do Sul, nos méis produzidos em área de cerrado do Estado de São Paulo esses valores variaram de 15,8 a 19,5% [12]. Em contrapartida, Alves *et al.*, [13] encontraram 100% das 20 amostras de méis dos apiários de Irecê do Estado da Bahia com valores acima do limite permitido.

O teor médio de hidroximetilfurfural apresentou valores de 118±22,00 mg/kg de mel em 2007, 92±15,00 mg/kg de mel em 2008 e 36±17,00 mg/kg de mel em 2009. Portanto, o percentual geral de aprovação pelos padrões legais obtidos para HMF foi de 54,5%. Pequenas quantidades de HMF são encontradas em méis recém-colhidos, mas valores mais significativos podem indicar alterações importantes provocadas por armazenamento prolongado em temperatura ambiente alta e/ou superaquecimento [14]. Os valores elevados para os méis da colheita de 2007 e 2008 foram encontrados quando o período coincidia com o verão, que apresenta temperaturas médias acima dos 35°C, já as amostras aprovadas foram obtidas em período de inverno com temperaturas médias de 25°C.

Confrontando o percentual de aprovação no ensaio de HMF (54%) e de Fiehe (32%) verifica-se uma discrepância de 22 pontos percentuais, denotando que não somente o calor é responsável pela variação do método de Fiehe, por outro lado deve-se levar em consideração a variação da temperatura da região, sugerindo que este parâmetro deve ser utilizado com parcimônia como identificador de qualidade dos méis da região, haja vista ter uma temperatura alta em boa parte do ano. Sodré *et al.*, [15] mencionaram que 20% das amostras estudadas de méis do Estado do Ceará apresentaram valores acima do permitido pela norma. Conforme Marchini *et al.*, [16],

5,8% das 121 amostras de méis do Estado de São Paulo analisadas estavam fora do limite estabelecido.

A concentração de açúcares redutores estabelecida nas normas nacionais equivale ao mínimo de 65g/100g para mel floral [17]. Os valores obtidos para esta análise mostram uma média de  $64,29 \pm 0,25$ ,  $63,42 \pm 0,34$  e  $61,49 \pm 0,32$  para os anos de 2007, 2008 e 2009, respectivamente. Assim, a taxa de aprovação do referente estudo foi de 62,1%. De acordo com Azeredo *et al.*, [10], o teor de açúcares redutores não sofre influência com relação ao fator tempo e as condições de armazenamento. O teor elevado de açúcar significa, na maioria das vezes, uma colheita prematura do mel. Como descrito por Bera & Almeida-Muradian [8], os resultados para açúcares redutores obtidos para méis com própolis do Estado de São Paulo encontraram-se totalmente de acordo com a legislação vigente. Do mesmo modo, Alves *et al.*, [13] obteve média de 74,82% de aprovação nas amostras analisadas para méis colhidos no Estado da Bahia.

Os valores médios obtidos para acidez total dos méis foram de  $56,77 \pm 23,36$ ;  $58,40 \pm 2,14$  e  $65,49 \pm 5,64$  para as amostras dos anos 2007, 2008 e 2009, respectivamente. O total de aprovação dos méis avaliados para acidez foi de 65,2%, os quais se encontraram próximo da máxima de 50 mil equivalentes por quilograma (meq.Kg) recomendados pela legislação vigente. Na literatura, Welke *et al.*, [11] encontraram valores médios semelhantes de 30,1 e 39,8 meq.Kg para méis do Rio Grande do Sul. Nos méis do Estado da Bahia a acidez variou entre 18,50 e 62,50 meq.Kg [13]. Para as amostras em áreas do cerrado paulista, a média foi de  $27,9 \pm 9,9$  meq.Kg [12]. Sendo assim, todos são considerados como adequados pelos padrões legais.

A porcentagem de cinzas presente no mel expressa a riqueza do material mineral, e se constitui em parâmetro bastante utilizado nas determinações que visam verificar a qualidade do mel [16]. Os valores do presente trabalho variaram entre 0,20 e 0,27%, concordantes com os encontrados nos méis do Rio Grande do Sul [11]. Ainda no presente estudo, as médias do teor de cinzas aprovadas foram bastante expressivas 95,5%, 63 amostras. Este valor é próximo ao obtido por Barth *et al.*, [2] para méis monoflorais colhidos no sudeste do Brasil equivalente à 96,7% de amostras aprovadas. Santos *et al.*, [18], encontraram 42,86% e Mendonça *et al.*, [12] 44,4% de amostras com um teor de cinzas acima do máximo permitido de 0,6g/100g para méis da cidade de Tabuleiro do Norte-CE e de Itirapina-SP, respectivamente. Ao passo que, Evangelista-Rodrigues *et al.*, [19] verificaram que todas as amostras dos méis produzidos em duas regiões do Estado da Paraíba estavam dentro do permitido pela legislação brasileira.

Os resultados da presença de materiais estranhos encontrados na análise macroscópica dos méis colhidos em diferentes municípios do Estado de Sergipe são apresentados na Figura 2.

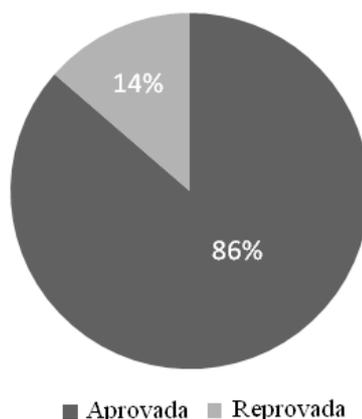


Figura 2: Percentual de aprovação, com relação à sujidade verificada por análise macroscópica, de amostras de méis colhidos em diferentes municípios do Estado de Sergipe.

Em todas as amostras analisadas verificou-se que o pólen estava presente, o qual é identificado como o elemento masculino da flor e de ocorrência natural em méis [20]. Em 86,4% do total de amostras em estudo, pode-se identificar apenas a presença do pólen como resíduo insolúvel no processo da filtração, comprovando a ausência de sujidades e matérias

estranhas. Para Sousa & Carneiro [6] das 52 amostras analisadas do Estado do Piauí, 65,38% foram consideradas fora dos padrões de identidade e qualidade do mel.

A Tabela 2 apresenta os valores obtidos para a análise microbiológica dos méis coletados em diferentes municípios do Estado de Sergipe. Para as análises de Coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella* sp. observa-se que todas as amostras estão de acordo com a legislação brasileira, a qual prevê que os valores devem ser menores que 2 NMP/g para Coliformes totais e termotolerantes e ausência para *Salmonella* sp. Outros autores notaram percentuais de aprovação mais baixos, Garcia-Cruz et al., [7] encontraram 95% de aprovação para amostras de mel da região de São José do Rio Preto-SP.

*Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas dos méis analisados do ano de 2007, 2008 e 2009.*

ANO	Coliformes Totais (NMP/g)*	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)**	Bactérias Totais (UFC/g)
2007	< 2 (NMP/g)	< 2 (NMP/g)	Ausência	< 10 (23%)	< 10 (84,6%)
2008	< 2 (NMP/g)	< 2 (NMP/g)	Ausência	< 10 (100%)	< 10 (85,2%)
2009	< 2 (NMP/g)	< 2 (NMP/g)	Ausência	< 10 (53,9%)	< 10 (69,2%)

\*NMP/g - Número Mais Provável por grama; \*\*UFC/g - Unidade Formadora de Colônia por grama.

Segundo Alves et al., [21], os valores < 3 NMP/g encontrados para coliformes totais e termotolerantes podem indicar condições adequadas no processamento do mel.

A legislação brasileira não preconiza níveis máximos para contagem de bolores e leveduras, bem como de bactérias totais em amostras de méis, contudo este estudo considerou como valores aceitáveis contagens menores que 10 UFC/g para bolores e leveduras e para bactérias totais.

Neste trabalho obteve-se como resultado a formação de colônias de bolores e leveduras em 33,3% do total de 66 amostras, com contagem média entre 11,0 e 140,0 UFC/g, o que denota reprovação das mesmas. O estudo realizado por Santos et al., [18] em méis da cidade de Tabuleiro do Norte-CE também identificou o mesmo índice de reprovação para as amostras. Já em Souza et al., [22], o total de amostras de méis de trigoníneos do Estado da Bahia com valores acima do aceitável (<10 UFC/g) foi de 50,0%. Os resultados encontrados para as contagens padrão de bactérias mesófilas (UFC/g) correspondem a médias entre 1,00 e 22,00. Os valores que indicam a contagem de bactérias obtidos no presente trabalho são enquadrados como satisfatórios à qualidade em 78,8% das amostras. No trabalho descrito por Garcia-Cruz et al., [7] pode ser verificado que o total de aprovações foi de 80% para as contagens de bactérias mesófilas, o que demonstra dessa forma, muita semelhança com os resultados do presente estudo.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base no conhecimento das características do mel, realizado por meio de análises físico-químicas, microbiológicas e macroscópicas, mediado pelo uso de uma metodologia baseada nos padrões preconizados na legislação brasileira, foi possível identificar que a maioria dos méis produzidos no Estado de Sergipe estão de acordo com a legislação brasileira. Não apresentam contaminação microbiana, apenas 14% tem presença de materiais estranho no mel. A análise de HMF tem valor elevado quando os méis são colhidos durante a estação seca (verão). Para as análises físico-químicas 65,2% e 62,1% das amostras são aprovadas para os parâmetros acidez totais e açúcares redutores.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CODEVASF pelo financiamento do projeto, bem como a bolsa concedida pela UNIT (PROBIC).

1. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>. Acesso em: 28 de novembro de 2012.
2. BARTH, M.O.; MAIORINO, C. ; BENATTI, A.P.T.; BASTOS, D.H.M. Determinação de parâmetros físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 25(2): 229-233 (2005).
3. COSTA, C.C.; PEREIRA, R.G.; PRATA FILHO, D.A. Influência de centrifuga no processamento do mel de abelha. *Engenharia Agrícola*. 25(3): 809-816 (2005).
4. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 4: 321-343 (2008).
5. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo: 2: 21-52 (2001).
6. SOUSA, R.S., CARNEIRO, J.G.M. Pesquisa de sujidades e matérias estranhas em mel de abelhas (*Apis mellifera* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 28(1): 32-33 (2008).
7. GARCIA-CRUZ, C.H.; HOFFMANN, F.L.; SAKANAKA, L.S.; VINTURIM, T.M. Determinação da qualidade do mel. *Alimentos e Nutrição*. 10: 23-35 (1999).
8. BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 27(1): 49-52 (2007).
9. KOMATSU, S.S.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.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. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 22(2): 143-146 (2002).
10. AZEREDO, M.A.A.; AZEREDO, L.C.; DAMASCENO, J.G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis-RJ. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 19(1): 3-7 (1999).
11. WELKE, J.E.; REGINATTO, S.; FERREIRA, D.; VICENZI, R.; SOARES, J.M. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*. 38(6): 1737-1741 (2008).
12. MENDONÇA, K.; MARCHINI, L.C.; SOUZA, B.A.; ALMEIDA-ANACLETO, D.; MORETI, A.C.C.C. Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. em fragmento de cerrado no município de Itrapina, São Paulo. *Ciência Rural*. 38(6): 1748-1753 (2008).
13. ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaiá* Smith (Hymenoptera: apidae). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 25(4): 644-650 (2005).
14. SILVA, C.L.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIRÉDO, R.M.F. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 8(2/3): 260-265 (2004).
15. 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. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. *Ciência Rural*. 37(4): 1139-1144 (2007).
16. MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; OTSUK, I.P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 25(1): 8-17 (2005).
17. 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://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/anexo\\_intrnorm11.htm](http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/anexo_intrnorm11.htm). Acesso em: 01 de junho de 2010.
18. SANTOS, D.C.; MARTINS, J.N.; SILVA, K. F. N. L. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do mel comercializado na cidade de Tabuleiro do Norte-Ceará. *Revista Verde*. 5(1): 79-85 (2010).
19. EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S.; BESERRA, E.M.F.; RODRIGUES, M.L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. *Ciência Rural*. 35(5): 1166-1171 (2005).
20. SOUZA, R.C.S. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. *ACTA Amazônica*. 34(2): 333-336 (2004).
21. ALVES, E.M.; TOLEDO, V.A.A.; MARCHINI, L.C.; SEREIA, M.J.; MORETI, A.C.C.C.; Lorenzetti, E.R.; Neves, C.A.; Santos, A.A. Presença de coliformes, bolores e leveduras em amostras de mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas do alto rio Paraná. *Ciência Rural*. 39(7): 2222-2224 (2009).
22. SOUZA, B.A.; MARCHINI, L.C.; DIAS, C.T.S.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.O. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (Apidae: Trigonini) do Estado da Bahia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 29(4): 798-802 (2009).