

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS, SENSORIAL E MICROBIOLÓGICO DA QUALIDADE DO DE MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.)

Maria Verônica Lins, Osvaldo Soares da Silva, Hugo Vieira

Universidade Federal de Campina Grande, agrolins@yahoo.com.br, Universidade Federal de Campina Grande/

Pombal, Instituto Federal da Paraíba/Sousa, hugoprofessorifpb@yahoo.com.br

Resumo: A apicultura está em destaque nacional por apresentar vários fatores relevantes, entre eles a crescente produção do mel em escala comercial com características regionais. O objetivo deste estudo foi analisar a qualidade do mel de abelhas (*Apis mellifera* L.) produzido em cinco municípios no Estado da Paraíba: Araruna, Belém, Caiçara, Cuité, Riachão, a luz dos aspectos físico-químico, microbiológico e sensorial. Foram analisados os seguintes parâmetros: físico-químico (pH, umidade, cinzas, HMF, atividade de água, Glicídios redutores e não redutores, sólidos insolúveis, sacarose, cor); microbiológicas (fungos filamentosos, não filamentosos, Coliformes a 35 e 45 °C, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus* Coagulase positiva, *Salmonella* ssp, B. Heterotróficos mesófilos); Sensoriais (Cor, sabor, aroma, viscosidade). O modelo Experimental foi Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Para os parâmetros físico-químicos, e para os parâmetros sensoriais foi aplicado Duncan, Os resultados obtidos nas análises físico-químicas demonstram variação ($P < 0,05$) cujos valores variaram para umidade de 19,32 para 16,32 %; Acidez 20,36 para 14,27 Meq/g; pH de 3,20 a 3,00. Os resultados da análise sensorial para sabor, cor, aroma e viscosidade apresentaram valores atribuídos acima de 6,0 para todos os atributos, caracterizando boa aceitação do mel de todos os municípios avaliados. As análises microbiológicas demonstraram excelente qualidade do mel. Conclui-se que o mel apresenta excelência na qualidade para os parâmetros físico-químico e microbiológico e sensorial.

Palavras-Chave: Qualidade, Legislação, Mel

Introdução geral

A apicultura vem destacando-se como uma atividade de importância sócio-econômica e ambiental, com potencial e possibilidades diversas, atividade essencialmente desenvolvida por apicultores e representantes da agricultura familiar, orgânica, e agroecologia, aportando benefícios sociais,

econômicos e ambientais, em suas comunidades e nas unidades familiares. Para as várias técnicas de avaliação da qualidade do mel as características físico-químicas têm sido uma ferramenta eficiente para monitoramento norteando práticas de padronização do mel de abelha, sendo estas análises obrigatórias e sugeridas pelo Regulamento Normativo vigente de Nº. 011, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, - MAPA (BRASIL, 2000).

A atividade da apicultura, sobretudo no Agreste Paraibano tem ganhado espaço por apresentar condições ideais para o desenvolvimento na região entre elas: alguns fatores contribuintes: disponibilidade de floradas durante todo o ano, com diversificação de espécies vegetais muito grande, garante uma produção de mel com qualidade intrínsecas desta região é uma atividade capaz de causar impactos positivos na geração de renda, bem planejada trás um ganho ambiental incalculável desde os apicultores e colaboradores agentes de preservação do ambiente, com a ação no plantio de mudas para composição do pasto apícola em pouco tempo ocorre uma transformação na passagem natural, além da bela prestação de serviço que as abelhas oferecem gratuitamente aos homens e, ao ambiente através da polinização em espécies que ficam no entorno do apiário sobretudo as frutíferas ou agrícola que aumentam significadamente sua produtividade segundo (LINS et al, 2010). É inegável que a atividade da apicultura e meliponicultura no Agreste Paraibano tem mostrado perspectivas positivas para o desenvolvimento regional, sobretudo que a condição de pasto apícola aqui no Estado Paraíba é favorável a instalação da atividade de forma organizada, e produtiva sugerido a criação de uma política pública específica para o desenvolvimento da cadeia (grifo meu). Para afirmar esse pensamento a cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxos de renda, principalmente na melhoria da qualidade de vida e fixação do homem no meio rural segundo (PEREZ, et al., 2004). A apicultura tem se consolidado como uma das atividades mais importantes do ponto de vista econômico, social e ambiental uma vez que ao empregar a mão de obra familiar, proporciona geração de fluxo de renda, reduzindo a dependência de produtos agrícolas de autossustento favorece a fixação do homem no campo. Além disso, por depender dos recursos naturais favorece a preservação da flora, garantindo a existência de outros animais que dependem desta flora para sua perpetuação, além do auxílio da mão-de-obra familiar para o processo produtivo alguns apicultores já trocam serviços com outros produtores durante os períodos de acumulo de atividades em algumas regiões esses serviços têm sido cobrando duas vezes mais do que uma diária para atividade agrícola (MENDES, et al., 2010).

A atividade da apicultura fomenta outras atividades que ajudam a compor a renda da unidade familiar a exemplo disto a atividade da fruticultura e beneficiamento das frutas tem crescido entre

os agricultores familiares, para essas famílias o ganho social e econômico tem sido determinantes para melhorar a qualidade de vida nesta região.(LINS, et al.,2017). O objetivo desta pesquisa foi analisar a qualidade do mel em cinco municípios do Estado da Paraíba, Araruna, Belém, Caiçara, Cuité, Riachão sob os aspectos físico-químico, sensorial e microbiológico.

Material e métodos

Foram utilizadas 10 amostras de mel, provenientes de 5 municípios do Estado da Paraíba. (Araruna, Belém, Caiçara, Cuité, Riachão). Todos os apiários ficam localizados em área circundada por vegetação de arbórea, rasteira e arbustiva densa. A colheita das amostras foi realizada no período de maio a setembro de 2016, nos seguintes horários: pela manhã da 06h00min até as 07h00min e no período da tarde das 16h00min até 17hmin. A temperatura média foi de 27°C e a umidade relativa do ar média foi em torno de 70%. Foram coletados 3 amostras de 400 mL por apiário , sendo as amostras colhidas em recipientes de vidro, já centrifugados e embalados na Unidade de Extração de Produtos Apícolas (UEPA) de cada município. As amostras foram dispostas em caixa isopor e transportadas para os laboratórios de Análises físico-químicas, Análises Sensoriais e Microbiológicas do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA)/Campus-Pombal da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Durante as visitas técnicas para a colheita das amostras foram registradas as principais espécies vegetais até 400m dos apiários. No Quadro 1, pode-se observar as principais espécies de formação de pasto apícola.

Quadro 1. Principais espécies vegetais observadas na área de colheita das amostras de méis até 400m

NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	PERÍODO DE FLORAÇÃO
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	Maio/outubro
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Dezembro
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Fevereiro/abril/Outubro/novembro
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Fevereiro/março
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Agosto/novembro
Fato de piaba	<i>Richardia grantiflora</i>	Março/julho
Favela	<i>Cnidocolus phyllacantus</i>	Setembro/Outubro
Ipê amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Agosto
Ipê roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i>	Agosto

Juazeiro	<i>Ziziphus juazeiro</i>	Outubro
Jucazeiro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Outubro
Jurema branca	<i>Mimosa verrugosa</i>	Janeiro/fevereiro
Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Fevereiro/abril
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Janeiro/outubro
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Dezembro
Marmeleiro	<i>Croton sonderianus</i>	Fevereiro/março
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Fevereiro
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Janeiro
Vassourinha de botão	<i>Borreria verticillata</i>	Janeiro/dezembro
Velame	<i>Croton campestris</i>	Fevereiro/março

Os Municípios estudados estão localizados nas microrregiões do Curimataú Oriental, Curimataú Ocidental, Guarabira .

Quadro 2. Localização geográfica dos Municípios.

Municípios	Microrregião	Latitude	Longitude	Altitude
Araruna	Curimataú Oriental	-06° 33' 30''	35° 44' 30'	570
Belém	Guarabira	-06° 41' 30"	-35° 32' 00"	149
Caiçara	Guarabira	06° 36' 54"	-35° 28' 07"	150
Cuité	Curimataú Ocidental	-06° 29' 01"	-36° 09' 13"	649
Riachão	Curimataú Oriental	-06° 32' 36"	-35° 37' 44"	386

Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do mel nos Laboratórios de Análises Físico-Químicas, Sensoriais e Microbiologia do CCTA/UFCG. As análises físico-químicas foram: pH, Hidroximetilfurfural (HMF), acidez titulavel, diástase, umidade, atividade de água, todas realizadas segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Para as análises microbiológicas foram realizadas análises de: Coliformes a 35°C, Coliformes termotolerantes ou a 45°C, fungos filamentosos e fungos não filamentosos, *Clostridium botulinum*, *Salmonella spp*, Microrganismos Aeróbios Mesófilos e *Staphylococcus aureus*, coagulase positiva, através da metodologia descrita pela APHA (2000). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para as análises sensoriais foram avaliados os atributos de cor, sabor, aroma e viscosidade, a partir do Teste de Aceitação, através de escala hedônica estruturada em nove pontos (9- gostei muitíssimo até 1 desgostei muitíssimo). As amostras de mel dos 5 Municípios estudados foram servidas a temperatura ambiente em copos descartáveis sendo oferecido 5g de mel por provador, codificadas com números de três dígitos, sendo a ordem de apresentação aleatória. Foram fornecidos água mineral e biscoito tipo *cream cracker* (água e sal) para a limpeza do palato entre as avaliações. A metodologia utilizada para a análise sensorial foi descrita por FERREIRA, 2000.

Os horários das avaliações sensoriais foram de 08h00min às 11h00min. Para estas análises foi necessário o recrutamento de 60 provadores de ambos os sexos, com idade mínima de 18 e máxima de 27 anos, todos estudantes dos Cursos de Graduação do CCTA. O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Com 5 tratamentos (Municípios) e 25 avaliações. Os resultados das análises físico-químicas e sensoriais foram plotados em planilhas excel e realizadas análises de variação e teste de médias Tukey, probabilidade de 5%, com auxílio de software Statistica 7.0 (2012).

Resultados e discussão

Os valores médios para a composição físico-química do mel de abelha, em função dos Municípios estudados, estão expressos na Tabela 1. Os resultados demonstram que a qualidade mel produzido que apresentou diferenças significativas na sua composição para todos os parâmetros analisados mas todos dentro do padrão exigido pela legislação vigente do Brasil.

Tabela 1. Aspectos físico-químicas do mel para municípios de colheitas das amostras .

Município	Parâmetros físico-químicos					
	Umidade (%)	pH	Acidez (Meq/g)	Cinzas (%)	Atividade de água	HMF
Cuité	18,47 ^{cb}	3,03 ^d	15,41 ^h	0,40 ^a	0,62 ^{ab}	0,13 ^f
Araruna	16,32 ^{cb}	3,08 ^d	14,90 ^e	0,36 ^{abc}	0,64 ^{ab}	0,17 ^{efd}
Riachão	15,40 ^c	3,00 ^d	14,27 ⁱ	0,15 ^{bc}	0,61 ^{bc}	0,12 ^{cdef}
Caiçara	17,16 ^{cb}	3,20 ^b	16,16 ^c	0,13 ^{bc}	0,61 ^{ab}	0,15 ^{def}

Belém	19,54 ^{cb}	3,06 ^d	20,36 ^a	0,08 ^c	0,64 ^{ab}	0,25 ^{bcd}
Legislação	20	-	50	0,6	-	60
Valor de P	0,001	0,001	0,001	0,0001	0,025	0,0001
MSE	1,75	0,009	0,014	0,0066	0,0003	0,001
CV	6,09	0,98	0,72	44,35	2,71	10,89

Letras nas colunas diferem pelo teste de Tukey (5%); MSE: Erro padrão da média; CV: Coeficiente de variação.

Os escores de umidade do mel para os cinco municípios analisados variou ($P = 0,001$) entre 15,40% e 19,54%, respectivamente, para os Municípios de Riachão e Belém. O valor máximo para umidade, previsto pela Normativa nº 011 (BRASIL, 2000), é de 20%, estando os méis dos municípios do Riachão e Belém, em conformidade com os padrões descritos pela legislação. Outro aspecto que pode ter influenciado o percentual de umidade dos méis é a origem floral, em Acquarone et al. (2007) em estudo realizado avaliando-se a composição do mel de abelha, relataram que amostras de mel analisadas de origem monofloral obtiveram uma média de 17,6%, enquanto as amostras de mel heteroflorais a média de umidade foi 19,42%. Estudos realizados por Lins et al. (2010) em amostras de méis na região do Curimatau oriental, os resultados foram similares para o parâmetro umidade, variando entre 14,99 a 23,0%, afirmando a leitura da diversidade vegetal presente no entorno do apiário para mel classificado como heterofloral. Para o índice de pH analisado nos méis, as amostras apresentaram variação ($P = 0,001$) de 3,2, para o Município de Caiçara, a 3,03, para Cuité. Este parâmetro não é obrigatório seja pela legislação vigente (Brasil, 2000), porém sua determinação é importante para medir a interferência da presença de ácidos orgânicos no mel, além de contribuir para estabilização da flora microbiana do mel (BOGDANOV et al., 2009). O índice de acidez variou ($P = 0,001$) de 14,27 (Riachão) para 20,36 Meq/g (Belém). O demais municípios também apresentaram valores de acidez dentro do estabelecido pela Legislação vigente que é: 50 Meq/g. Estes resultados sugerem alta confiabilidade e, pureza e qualidade do mel na etapa de extração, podendo destacar a qualidade sensorial do mel de sabor doce e suave, que apresenta características intrínsecas convergindo com florada disponível na região durante todo o ano.

Arruda et al. (2004) verificaram índices de acidez no mel com médias que variaram entre 26,79 e 0,23 Meq/g, sugerindo uma peculiaridade para méis produzidos com predominância da florada do

cajueiro, resultados estes que corroboram os valores obtidos nesta pesquisa. Para o teor de Cinzas analisadas nas amostras de mel, observou-se variação ($P = 0,0001$) de 0,40 (Cuité) a 0,08% (Belém), apresentando-se todas as amostras em conformidade com a legislação vigente que sugere o máximo de 0,6% (BRASIL, 2000). Os resultados encontrados nesta pesquisa foram similares aos valores encontrados por Bendini & Sousa (2008), em amostras de méis provenientes da florada de cajueiro no Estado do Ceará, em que as médias obtidas para cinzas variaram de 0,3 a 0,18%. Também, Welke et al. (2008) encontraram valores que variaram entre 0,05% e 0,48%, enquanto que Mendonça et al. (2008) observaram valores acima do previsto na Legislação, entre 0,04 e 1,02%. Segundo Viuda et al. (2010), a variação nos valores de cinzas pode ser atribuída a diferenças nas condições de solo da região, condições atmosféricas, tipo e fisiologia da espécie vegetal. A Normativa nº 011/2000 (BRASIL, 2000), não determina com obrigatoriedade a análise para Atividade de água (aW) em mel, porém é um importante parâmetro para verificar o teor de água livre no produto disponível, passando a ser um forte aliado como ferramenta para se verificar fraude ou adulterações do produto. Os resultados obtidos para aW variaram ($P = 0,025$) de 0,61 para 0,64. Este parâmetro exerce influencia direta na viscosidade de mel (OLAITAN et. al., 2007). Em estudo realizado no Estado do Pernambuco, Freitas (2010) observou valores similares aos encontrados neste estudo, com variação de 0,59 a 0,63, e segundo o autor pode ser importante para avaliar o grau de pureza do mel. Os valores para HMF variaram ($P = 0,0001$) de 0,25 (Belém) a 0,13 Meq/Kg (Cuité). Todos os méis estudados nesta safra de 2016 está em conformidade com a Legislação, que estabelece o máximo 60 Meq/kg (Brasil, 2000). A variação deste parâmetro, HMF, não está diretamente relacionado com a flora ou localização geográfica dos apiários para a produção de mel, pode-se ressaltar que o manejo adequado na colheita do mel e o horário de colheita, sendo realizado sempre ao amanhecer (primeiras horas do dia) ou entardece (nas últimas horas da tarde), contribui de forma determinante para se alcançar esses resultados, já que o aumento do HMF no mel está diretamente relacionado com temperatura ambiente, podendo, o HMF, sofrer reação principalmente dos açúcares (prioritariamente a frutose) na presença de ácidos orgânicos constituintes do mel. Alves et al. (2005) encontraram valores que variaram de 0,38 até 1,03 Meg/g, para méis recém-colhidos. Para corroborar com esses resultados Mendes et al. (2009) afirmaram que para méis recém colhidos os valores de HMF são baixos e que o HMF pode ser um indicador da qualidade do mel, uma vez que sua origem esta ligada a degradação de enzimas encontradas nos méis armazenados de forma inadequada ou em condições de altas temperaturas.

Tabela 2. Aspectos microbiológicas das amostras de méis

Municípios	Parâmetros					
	Coliformes 35° (NMP/g)	Coliformes 45° (NMP/g)	<i>Clostridium</i> <i>botulinum</i>	Fungos filamentosos (UFC/g)	Fungos não filamentosos (UFC/g)	<i>Salmonella</i> <i>ssp</i>
Araruna	<3	<3	<3	<10x10 ¹	<10x10 ¹	Ausente
Belém	<3	<3	<3	<10x10 ¹	<10x10 ¹	Ausente
Caiçara	<3	<3	<3	<10x10 ¹	<10x10 ¹	Ausente
Cuité	<3	<3	<3	<10x10 ¹	<10x10 ¹	Ausente
Riachão	<3	<3	<3	<10x10 ¹	<10x10 ¹	Ausente

A legislação brasileira vigente para mel de abelha, Regulamento Normativo nº 11 de 20 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000), não preconiza a realização de análises microbiológicas em mel, apenas sugere que seja seguido as normas de boas práticas de higienização sanitárias para produtos de origem animal. Porém a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) define que as características microbiológicas do mel devem seguir os seguintes padrões: Ausência de *Salmonella* em 25g de amostra, apresentar ligeira caramerização; diástase baixa ou nula (MATUTELA & TORRES, 2000). Para as amostras dos méis dos cinco Municípios estudados não observou-se presença de coliformes a 35 e 45°C, fungos filamentosos e não filamentosos, *Clostridium botulinum*, *Salmonella ssp*, microrganismos aeróbios mesófilos e *Staphylococcus áureos*, coagulase positiva, ressaltando a excelente qualidade microbiológica dos méis produzidos nos Municípios, conferindo ao mel qualidade de um alimento seguro. Foi observado o uso das boas práticas de higienização sanitária, individual e Boas Práticas Apícolas (BPA) nas Unidades de Extração e Produtos Apícolas (UEPAs). Estudos realizados por Melo et al. (2010), em amostras de mel de diferentes cidades do Curimataú Parabaino, foram similares aos resultados encontrados neste estudo, obtendo-se mel de abelhas sem contaminação microbiana que possa causar problemas de saúde pública, ressaltando a importância do mel como alimento seguro para a população.

Tabela 3. Parâmetros sensoriais das amostras de méis em dos Municípios estudados.

Municípios	Parâmetros
------------	------------

	Sabor	Cor	Aroma	Viscosidade
Araruna	7,8 ^{ab}	7,2 ^{abc}	7,8 ^{ab}	7,2 ^{ab}
Belém	7,7 ^{ab}	7,2 ^{abc}	6,6 ^{ab}	6,5 ^{ab}
Caiçara	6,0 ^b	6,8 ^{cd}	6,9 ^{ab}	6,2 ^b
Cuité	7,6 ^{abc}	7,0 ^{abc}	6,6 ^{ab}	6,6 ^{ab}
Riachão	7,6 ^{abc}	6,5 ^{cd}	6,2 ^b	6,3 ^b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Aplicado teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Considerando os valores médios para os parâmetros sensoriais dos méis estudados nos Municípios, pode-se observar que houve variação ($P < 0,05$), exceto para o atributo aroma que não apresenta valores entre si que se diferenciem. O sabor e a cor do mel são parâmetros sensoriais importantes, observa-se que os Municípios Araruna, e Belém apresentaram os maiores resultados para estes parâmetros, cujos valores médios foram de 7, 2, 7,2, para cor e respectivamente, para o sabor e de 7,8, 7,7. Este fato pode ser relacionado com a florada disponível que originou um mel predominantemente de cor âmbar. Com relação ao aroma do mel obtido nos Municípios estudados houve variação ($P < 0,05$) entre os municípios do, cujos os valores médios oscilaram 7,8 (Araruna) e 6,2 (Riachão), respectivamente. Esta variação, pode estar diretamente relacionada com as características da flora que compõe o entorno de cada apiário em cada município. A viscosidade do mel variou significativamente entre os Municípios estudados, cujos valores mais elevados foram observados nas amostras do Araruna (7,2), Caiçara (6,2). Este atributo sensorial oscila de acordo com a temperatura ambiental, tendendo a elevar com a redução da temperatura. Estudos realizados por Silva et al. (2010) demonstraram que com a oscilação de temperatura ambiental houve variação na viscosidade do mel.

Conclusões

As amostras de mel de abelha dos cinco Municípios, do ponto de vista físico-químico, microbiológico e Sensorial, apresentaram conformidade com os padrões sugeridos pela legislação vigente. Os apicultores praticam boas práticas de produção e higienização individual nas Unidades de Extração de Produtos Apícolas, propiciando excelente qualidade higiênico sanitária do mel produzido. O mel produzido nos municípios de Araruna, Belém, Caiçara, Cuite, Riachão apresenta qualidade e estão em conformidade com legislação vigente do País.

Referências

- ACQUARONE, C.; BUERA, P.; ELIZALDE, B. Pattern of pH and electrical conductivity upon Honey dilution as a complementary tool for discrimination of geographical origin of honeys. *Food Chemistry*. v.101, p. 695-703, 2007.
- ARRUDA, C.M.F. ET AL Característica físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L.1758(HYMENOPTERA APIDAE) da região da chapada do Araripe, município de Santana do Cariri, Estado do Ceará. *Boletim da Indústria Animal*, v.61, p.41-150, 2004.
- BOGDANOV, S. Contaminants of bee products. *Apidologie*, v. 37, n. 1, p. 1-18, 2009
- BRASIL, Leis, decretos, etc. Instrução Normativa 11, Diário Oficial, 20 de outubro de 2000. Seção 1, p. 19696-19697. Aprova as Normas e Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
- FREITAS, D. M. S., NASCIMENTO, M. M. A. T.; Avaliação da atividade de água em amostras de mel comercializada em feiras livres no Estado do Pernambuco. *Anais X Jornada de Extensão Rural*, Recife-PE. 2010.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985, v. 1. 533p.
- LINS, M. V. et al Importância da atividade apícola para recuperação de área degradada. *Anais X Congresso Ibero-latinoamericano de Apicultura e Meliponicultura*. Natal-RN. 2010.
- MATUTELA, M; TORRES, V.S. Teste de qualidade microbiológico do mel produzido nos arredores do lixão de município de Chapeco-Sc *Higienização Alimentar*, v.14.n.70.p.73-77, 2000.
- MELO A. S.; et al. Análise físico-química de mel de *Apis mellifera* do Curimatá Paraibano. *Anais do X Congresso Ibero-latinoamericano de Apicultura e Meliponicultura*. Natal-RN, 2010.
- MENDES, S.A.L.H.; RUIZ-PÉREZ-CACHO, M. P.; JIMÉNEZ, S. S.; VILLAREJO, M. J.; MANZANARES, A. B. Development of a preliminary sensory lexicon for floral honey. *Food Quality and Preference*, v. 16, p. 71-77, 2009.

PEREZ, L. H.; RESENDE, J. V. & FREITAS, B. B. Exportações brasileiras de mel natural no período 2001-2003. *Informações Econômicas*, SP, v. 34, n.6, jun. 2004.

VIUDA-MARTOS, M.; RUIZ-NAVAJAS, Y.; ZALDIVAR-CRUZ, J. M.; KURI, V.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; CARBONELL-BARRACHINA, A. A.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J. A. Aroma profile and physico-chemical properties of artisanal Honey from Tabasco, México. *Food Science and Technology*. V. 25, p. 1111-1118, 2010.

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*, v. 38, n. 6, p. 1737-1741, set, 2008.