

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MÉIS DE ABELHAS NATIVAS DO NORDESTE BRASILEIRO

Társio Thiago Lopes Alves

Eng. Agr. MSc. Professor do Departamento de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC (FATEC-Cariri) - CE. Doutorando em Zootecnia pelo Programa de Doutorado Integrado-UFC/UFRN/UFPB.
Email: tarsiothiago@yahoo.com.br

Adriana Rejane Vitorino de Meneses

Tecnóloga em Alimentos. Esp. em Ensino de Química. Universidade Regional do Cariri – URCA – CE. Laboratorista da Faculdade de Tecnologia CENTEC (FATEC-Cariri) - CE. . Email: dricavit3@hotmail.com

Jeanne Nascimento Silva

Tecnóloga em Alimentos. Esp. Professora do Departamento de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC (FATEC-Cariri) - CE. Mestranda em Tecnologia Agroalimentar –UFPB. Email: jane_anne82@yahoo.com.br

Gisleânia Dourado Landim Parente

Tecnóloga em Alimentos. Especialista em Ensino de Química. Universidade Regional do Cariri – URCA – CE
.Email gisleanya@gmail.com

João Paulo de Holanda Neto

Eng. Agr. PhD em Biologia Email: jpholandaneto@gmail.com

Resumo – O mel dos meliponíneos, também conhecidos por abelhas sem ferrão, é um produto que tem apresentado uma demanda crescente de mercado. Objetivou-se com o presente estudo determinar as características físico-químicas e avaliar microbiologicamente amostras de méis produzidos por espécies de *Melipona* em três Estados do Nordeste Brasileiro. As análises foram realizadas nos Laboratórios de Análises Físico-químicas de Alimentos e Microbiologia da Faculdade de Tecnologia Centec Cariri, em Juazeiro do Norte – CE. Foram realizadas as seguintes determinações Físico-Químicas: HMF, Umidade, pH, Acidez, Resíduo Mineral Fixo, Sólidos Insolúveis, Condutividade Elétrica, Glicídios Redutores em Glicose, Glicídios Não Redutores em Sacarose, Lund, Diastase e Microbiológicas: Coliformes Fecais e Totais, *Salmonella*, Bolores e Leveduras. As maiorias dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos apresentaram valores médios adequados para o consumo humano. A partir da pesquisa realizada, foi possível concluir que as abelhas indígenas sem ferrão possuem inúmeras características diferenciadas do mel de *Apis mellifera*, evidenciando-se um motivo lógico para que exista um modelo especial de Controle de Qualidade para o mel de meliponíneos.

Palavras chave: controle de qualidade, microbiologia, mel

PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF NATIVE BEES IN HONEY OF NORTHEAST BRAZIL

Abstract – The honey of stingless bees, it is a product that has been presenting a growing demand of market. The present study had as main objective to determine the characteristics physical-chemistries and microbiologically honey samples produced by species of of stingless bees from three States of Northeast Brazil. The analyses were done in the Physical-chemical, and Microbiology Laboratories at The Technology Center Institute of Ceará State in Juazeiro do Norte City, Cariri Region. The following determinations were take Physical-chemicals: HMF, Humidity, pH, Acidity, Fixed Mineral Residue, Insoluble Solids, Electric Conductivity, Sugars Reducers in Glucose, Sugar Non Reduction in Sucrose, Lund, Diastase and Microbiological: Fecal and Total Coliforms, Salmonella, Molds and Yeasts. The majorities of physical-chemical and microbiological parameters presented medium values adapted for the human consumption. Starting from the accomplished research, it was possible to end that the indigenous stingless bees possess countless differentiated characteristics of the honey of *Apis mellifera*, being evidenced a logical reason so that a special model of Control of Quality exists for the stingless bees honey.

Key words: quality control, microbiology, honey

INTRODUÇÃO

Atualmente, a criação de abelhas pode ser dividida em duas práticas distintas, a Apicultura e a Meliponicultura. A apicultura caracteriza-se pelo manejo de abelhas da espécie *Apis mellifera*, sua prática é muito mais difundida pela sociedade detentora de tecnologia mais desenvolvida. Padrões de produção bem definidos e características de seus subprodutos mais conhecidas. Entende-se por meliponicultura a arte de manejar abelhas indígenas sem ferrão, sendo a obtenção do mel um dos objetivos dessa atividade (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Meliponicultura é a criação de abelhas nativas, também conhecidas, como abelhas indígenas sem ferrão. A jandaira (*Melipona subnitida*), urucu (*Melipona scutellaris*), urucu-do-chão (*Melipona quinquefasciata*), moça branca (*Frieseomelitta silvestri*), canudo (*Scaptotrigona depilis*), tubiba (*Scaptotrigona tubiba*), arapua (*Trigona spinipes*) e muitos outros, são os nomes desconhecidos pela maioria das pessoas, mas bastante conhecidos dos agricultores familiares. O conhecimento empírico sobre estas abelhas, remota aos nossos indígenas, e foram passados de geração a geração até aos nossos dias (SANTOS, 2007).

A meliponicultura se enquadra perfeitamente dentro dos conceitos de diversificação e utilização sustentável dos recursos naturais, pois é uma atividade que pode ser integrada ao manejo florestal, plantio de fruteiras e/ou culturas de ciclos curtos, em muitos casos, pode contribuir no aumento de produção agrícola. É uma atividade que necessita de pouco investimento inicial e pode ser desenvolvida em pequenas propriedades rurais, além de permitir que o agricultor familiar mantenha suas outras atividades culturalmente, tendo na nova atividade um complemento de sua renda familiar (CAMARGO, 2004).

Segundo DUTRA *et al*, 2008, os meliponíneos, abelhas nativas, sociais e sem ferrão, ocupam grande parte das regiões de clima tropical no planeta, especialmente na América do Sul. No Brasil, são conhecidas mais de 400 espécies de abelhas nativas, as quais são responsáveis em 90% pela polinização de vegetais nativos. No estado do Maranhão, *Melipona fasciculata* Smith (tiúba) já vem sendo cultivada há séculos pela população indígena, para produção de mel. Atualmente são criadas comercialmente em agrupamentos de colônias, denominados meliponários, que constituem a meliponicultura

Ao longo da Chapada do Araripe e toda extensão do planalto de Ibiapaba/Serra Grande, em altitudes variando entre 600m a 900m, foram determinado o habitat da espécie *Melipona quinquefasciata* (urucu do chão), que ocupa as fitocenoses de cerrado, cerradão e carrasco sobre a Chapada do Araripe, e apenas o carrasco no planalto da Ibiapaba/Serra Grande. Devido a pressões causadas à espécie pela redução da área coberta com vegetação nativa, ao uso indiscriminado de agrotóxicos nas áreas

antroponizadas e ao extrativismo de mel e cera feito de forma predatória e em larga escala, *M. quinquefasciata*, ocorre o risco de desaparecer dos ecossistemas da chapada do Araripe e planalto da Ibiapaba/Serra Grande em alguns anos (LIMA-VERDE L.W. e FREITAS, B.M 2002).

O mel é uma substância viscosa, aromática e açucarada obtida a partir do néctar das flores e/ou exsudatos sacarínicos que as abelhas mellíferas produzem. Além de sua qualidade como alimento, esse produto único é dotado de inúmeras propriedades terapêuticas, sendo utilizado pela medicina popular sob diversas formas e associações como fototerápicos. A composição média do mel, em termos esquemáticos, pode ser resumida em três componentes principais: açúcares, água e diversos. Detrás dessa aparente simplicidade, esconde-se um dos produtos biológicos mais complexos (PEREIRA *et al*, 2002).

O mel é um produto que apresenta atividade antimicrobiana atribuída a fatores físicos e químicos. Mesmo assim, ainda é possível encontrar uma série de microrganismos presentes neste produto e que servem como indicadores de qualidade (SOUZA *et al*, 2009).

A legislação brasileira e internacional vigente não exige realização de análises microbiológicas em mel, estabelecendo apenas que sejam seguidas práticas de higiene adequadas na manipulação do produto (SILVA *et al*, 2008).

O mel de abelha nativa apresenta um maior teor de água (umidade de 25,25%) quando comparado com o mel de abelha africanizada (18,76%), dificultando o seu armazenamento, pois o alto teor de água do produto diminui a sua vida útil de prateleira (RODRIGUES, 2005).

É importante destacar que a composição exata de qualquer mel depende, principalmente, das fontes vegetais das quais ele é derivado, mas também do clima, solo e outros fatores, e dois méis nunca são iguais, estando suas características diretamente relacionadas ao local de produção (CRANE, 1983).

Ao mesmo tempo, são escassos os conhecimentos sobre as características físico-químicas específicas dos méis de todo o país, estando presentes nos parâmetros observados, valores que visam englobar o mel de todas as espécies e habitat. A iniciativa desta proposição visa valorizar a meliponicultura, incentivando o seu crescimento. Este crescimento está diretamente relacionado ao aumento de setores envolvidos e volume de produção, que por sua vez incentivam a busca por conhecimentos mais profundos sobre as características do mel, dando subsídios para controle mais específico de qualidade no futuro (VILLAS-BÔAS; MALASPINA, 2005).

De maneira geral, o mel produzido pelas espécies de meliponíneos apresenta diferenças em alguns parâmetros físico-químicos quando comparados ao mel produzido por *A. mellifera*, principalmente com relação à sua umidade, que é bastante elevada, tornando-o menos

denso que o mel das abelhas africanizadas (CARVALHO, 2005).

O consumo do mel aumentou significativamente nos últimos anos, visto que a população em geral vem procurando produtos naturais, visando uma alimentação mais saudável. Este mesmo consumidor passou a ser mais exigente com a qualidade dos produtos que consome o que imprime, no setor produtivo, uma maior preocupação com a qualidade dos alimentos, inclusive do mel (TESSMANN, 2007).

Novas providências devem ser tomadas para obtenção de um mel de qualidade, tais como aquisição dos utensílios adequados e o emprego de técnicas de processamento que garantam a integridade e a vida de prateleira do produto. Neste ponto, temos que insistir que o controle de qualidade e o registro de umidade são requisitos mais importantes para obtenção de um produto de qualidade (MORAES, 1996).

É de grande importância a realização das análises físico-químicas de mel para que possamos ter certeza da qualidade do produto comprado. As análises microbiológicas fazem-se necessárias, devido à maior parte dos méis não sofrerem o processo de pasteurização.

Objetivou-se com o presente estudo determinar as características físico-químicas e avaliar microbiologicamente amostras de méis oriundos de três regiões distintas (Exu-PE, Apodi-RN e Picos-PI), para embasamento de norma regulamentadora e de controle de qualidade, visando sua comercialização.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análises Físico-químicas e Microbiológicas da Faculdade de Tecnologia Centec Cariri, no Município de Juazeiro do Norte – CE, nos períodos de agosto de 2009 a janeiro de 2010.

Os parâmetros analisados foram: Umidade; Glicídios Redutores em Glicose e Glicídios Não Redutores em Sacarose; HMF (Hidroximetilfurfural); Acidez Livre; pH; Resíduo Mineral Fixo (cinzas); Sólidos Insolúveis; Atividade Diastásica; Cor e LUND.

A umidade foi determinada com um refratômetro de Abbé, com correção automática de temperatura. Consiste na determinação do índice de refração do mel a 20°C que é convertido para o conteúdo de umidade através da tabela de referência a qual fornece a concentração como uma função do índice de refração.

Acidez total foi realizada baseada na neutralização dos compostos ácidos presentes no mel por solução de hidróxido de sódio 0,1 N até atingir pH 8,30. O ensaio foi conduzido com a utilização de pHmetro analítico, onde foi usado em média 10g de amostra de mel diluída em 75 ml de água.

Hidroximetilfurfural (HMF) foi realizado pelo método quantitativo, através da espectrofotometria

modelo QUIMIS [U2M], baseado na absorvância do HMF a 550 nm.

Glicídeo Redutores em Glicose e Glicídeo não Redutores em Sacarose foram determinados por meio de titulação por Método de Fehling, contra uma solução de açúcares redutores de mel, seguindo a metodologia do INSTITUTO ADOLF LUTZ (2004).

O Resíduo Mineral Fixo fundamenta-se na medida do teor de cinzas no mel e foi executado em um forno mufla, modelo LINN ELETRO THERM a 550°C, utilizando a incineração por gravimetria.

A Atividade Diastásica foi realizada através da determinação para a cor do mel, utilizando o espectrofotômetro modelo QUIMIS [U2M], baseado na absorvância 660nm, usando a glicerina como o branco.

Para a Reação de Lund (determinação de proteínas), baseia-se na determinação de substâncias albuminóides precipitáveis como o ácido tânico.

Nos Sólidos Insolúveis o procedimento utilizado foi o método de filtração em cadinhos porosos.

Para os Parâmetros Microbiológicos foram realizadas análises segundo o Manual de Métodos de Análise Microbiológica dos Alimentos: Contagem de Coliformes Totais e Fecais, *Salmonella*, Bolores e leveduras.

Contagem de Coliformes Totais e Fecais foram realizados através da preparação das amostras e diluições seriadas, inoculação (teste presuntivo), incubação, Contagem de Coliformes Totais e fecais.

Para a *Salmonella*, o procedimento utilizado foi através do pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, plaqueamento diferencial, confirmação preliminar de colônias típicas de *Salmonella* e testes sorológicos e bioquímicos para confirmação definitiva.

Bolores e Leveduras, a metodologia empregada foi à preparação da amostra e diluição seriadas, contagem total de microrganismo aeróbicos mesófilos em profundidade, contagem total de microrganismos aeróbicos psicrotófilos em superfície, contagem de bolores e leveduras em superfície.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises Físico-químicas

Os resultados obtidos da análise físico-química do mel de abelhas nativas são apresentados na Tabela 01.

A cor do mel é variável, depende da sua composição, podendo apresentar-se quase incolor, neste caso o sabor é suave e é pobre em sais minerais e escuros (cor café), é um mel de sabor forte e rico em sais minerais (LEGLER. S, 2001). Nos méis analisados quanto à característica organoléptica, apresentaram coloração âmbar-escuro para as amostras 1 e 3, para amostra 2 coloração âmbar-claro. As cores observadas estão dentro da norma vigente que pode variar desde o branco-água até âmbar-escuro (BRASIL, 2000).

Qualidade do Mel (BRASIL, 2000), que permite-

Tabela 1 – Médias dos parâmetros físico-químicos de três amostras de méis provenientes dos Estados do CE, PI e RN. Fatec Cariri, Juazeiro do Norte -CE, 2009

Espécie	Cor	pH	Acidez	Cinzas	Conduct.	Insoluv.	HMF	Red.	Tot.	Sacar	Lund	Diast	Umid
	Mm		%	%	mS/cm	%	mg/Kg	%	%	%			%
Uruçu	Âmbar	3,25	26,93	0,03	189,0	0,05	38,08	51,23	54,93	3,51	+	+	23
	Escuro												
Jandaíra	Âmbar	3,67	20,55	0,03	120,0	0,20	8,64	61,17	62,00	0,78	+	+	27
	Claro												
Tiúba	Âmbar	3,15	145,28	0,10	449,5	0,29	3,14	50,13	51,66	1,45	+	+	24
	Escuro												

Nas amostras analisadas obteve-se um pH que variaram com valores 3,15 a 3,67. O valor médio encontrado por (ALVES et al, 2005) de pH foram de 3,27 ± 0,09 com variação entre 3,16 e 3,54. Os resultados obtidos encontram-se compatíveis com o do autor. Portanto, é importante destacar que os valores de pH não estão padronizados pela legislação nacional ou internacional.

A Acidez em mel de abelhas sem ferrão costuma ser muito alta em relação ao de *Apis mellifera*, fato detectável pelo sabor. Entretanto a acidez estar diretamente relacionada ao estado de maturação do mel. O regulamento atual, baseado no mel de *Apis mellifera*, estabelece um limite de 50 meq/kg de acidez neste alimento. Portanto, é esperado que os valores de acidez determinados sejam variáveis de acordo com a espécie de abelha e com o pasto apícola utilizado pelas mesmas. Esta variação de valores constitui um dos fatores que justifica a análise regional e espécie-específica dos méis, a fim de estabelecer uma padronização para certificação do produto com fins comerciais (REBELO et al, 2009). Os valores para o índice de acidez encontrados nas amostras 1 e 2 foram respectivamente 26,63% e 20,55%, sendo para amostra 3 de 145,28%, estando a amostra 3 fora dos padrões estabelecidos. Esse índice influencia a vida útil do mel. A concentração maior de água favorece a fermentação, diminuindo a sua existência. "Muitos identificam fermentação com algo necessariamente ruim" (FIDALGO J, 2009).

A análise de Resíduo Mineral Fixo (cinzas), determina algumas irregularidades no mel, como a falta de higiene e a não decantação e/ou filtração no final do processo de retirada do mel pelo apicultor (ARAUJO; SILVA; SOUZA, 1999). As amostras analisadas apresentaram quantidade de cinzas variando de 0,03% a 0,10%. Comparando os resultados com a pesquisa de (PITOMBEIRA et al, 2009), os quais os valores encontrados foram na ordem de 0,078 e 0,040, observa-se que os méis analisados encontram-se dentro padrões exigidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e

se até 0,6% de cinzas na amostra, qualificando-o ainda como mel para consumo.

A Condutividade Elétrica tem valor diagnóstico na indicação da fonte do mel. De acordo com o Ministério da Agricultura a análise fundamenta-se no fato de que soluções de sais conduzem corrente elétrica de um eletrodo para outro. Os valores encontrados estão na ordem de 120,0, 189,0 e 449,5, muito abaixo dos exigidos pelo *Codex Alimentarius* que é de 800 µS. Este parâmetro não é padronizado pelas normas brasileiras e do Mercosul (ALVES et al, 2005).

Os Sólidos Insolúveis presentes em determinados méis estão diretamente relacionados no processo de coleta e beneficiamento, assim como hábitos das abelhas que os armazena. Os resultados obtidos para os Insolúveis nas três amostras analisadas foram 0,05%, 0,20%, 0,29%, percebendo uma diferença em relação à pesquisa de (RODRIGUES et al, 2005), estando com seus valores bastante abaixo do limite, 0,0013 a 0,0073. Enquadram-se dentro das normas exigidas para comercialização, onde o padrão exigido pela legislação classifica máximo de 0,1%.

As amostras analisadas variaram de 38,08mg.kg⁻¹ a 8,6mg.kg⁻¹, enquadrando-se apenas a amostra 1 nas Normas do Ministério da Agricultura e do Abastecimento que estabelece um valor no máximo de 60 mg.kg⁻¹ (BRASIL, 2000). Segundo SILVA, 2003, temperatura superior a 37°C, o mel passa a sofrer transformações químicas que resulta no surgimento de uma substância denominada HMF, que indica degradação do mel. O HMF encontrado em amostras de méis de outras espécies de Melipona apresentou valores baixos, como em *M. asilvai* (2,44 mg.kg⁻¹), *M. quadrifasciata* (1,03 mg.kg⁻¹) e *M. scutellaris* (0,38 mg.kg⁻¹) (ALVES, 2005). Verifica-se que há uma variação ampla na faixa de HMF dos méis de abelhas sem ferrão. Embora os valores obtidos encontrem-se dentro da faixa de segurança para consumo humano, estabelecida pela legislação brasileira de identidade e qualidade do mel (SOUZA B. A, 2003).

Os conteúdos de Açúcares Redutores obtido nas amostras analisadas variaram respectivamente 51,23%, 61,17%, 50,13%. Méis de *A. mellifera* apresentaram valores de açúcares redutores na ordem de 53,2% e 80,3%. Estudo sobre o mel de *M. asilvai* indicou o valor médio

de 68,9% para esse parâmetro, estando os mesmos dentro dos padrões. Méis de melíponas possuem menor teor em açúcares (70%) e gosto mais doce. Os principais açúcares encontrados no mel são a glicose e a frutose, em proporções quase iguais (ALVES *et al*, 2005). Em outra pesquisa, as porcentagens de açúcares redutores encontrada foram de 48,66 a 57,97% (valor médio de 55,46%) (ANACLETO *et al*, 2009). Estes açúcares monossacarídeos são os componentes em maior concentração no mel, variando de 85 a 95% da sua composição, enquanto que a sacarose, um açúcar não redutor oligossacarídeo, representa de 2 a 3% dos carboidratos presentes no mel. O aparecimento de altas concentrações deste açúcar é um indicativo de uma colheita prematura do produto, antes de uma maior ação da invertase sobre a sacarose (SOUZA *et al*, 2009).

De acordo com (BERTOLDI *et al*, 2004) os valores para Açúcares Totais são de no mínimo 65%. Na pesquisa realizada, os Açúcares Totais apresentaram valores na ordem de 54,93%, 62,00% e 51, 66%, estando de acordo com os valores permitidos pela legislação vigente. Comparando os resultados obtidos por (CARVALHO, 2005), do gênero *Melipona* de 0,60 a 5,60% e para *Trigona* de 0,30 a 6,10% de sacarose encontrada. Os valores obtidos variaram entre 0,78% a 3,51%, aproximando-se dos valores encontrados do gênero *Melipona*, sendo que a norma vigente (BRASIL, 2000) estabelece um teor máximo de 6% para sacarose aparente. Segundo (FUJII; RODRIGUES; FERREIRA, 2009), um valor muito elevado em sacarose significa que esse açúcar ainda não foi totalmente transformado em glicose e frutose por ação da invertase.

A prova de Lund indica a presença de substâncias albuminóides, componentes normais no mel e que são precipitados pelo ácido tânico adicionado na amostra. Na presença de mel natural esse precipitado forma um depósito de 0,6 a 3,0mL no fundo da proveta. No entanto, a reação não ocorre em mel artificial e, no caso de mel adulterado, o volume do precipitado aparecerá em menor quantidade. De acordo com (POSSAMAI, 2005) para a averiguação de adulterações para a prova de Lund, forma-se 1,0 mL de depósito indicando que é um mel puro. A análise foi positiva para as três amostras analisadas, indicando que os méis apresentaram qualidade no tratamento durante o processamento em que foi submetido.

Segundo a interpretação adotada pelo Instituto Adolfo Lutz, na presença de fermentos diastásicos, mel natural não aquecido acima de 45°C, aparecerá uma coloração verde-oliva ou castanha (AZEREDO *et al*, 1998). Nas três amostras submetidas a análises, apresentaram uma coloração verde-oliva, significando que os méis não foram aquecidos a 45°C, estando dentro dos padrões exigidos, não havendo adulteração.

Os teores de Umidade nas amostras analisadas variaram na ordem de 23%, 27%, 24%. Segundo RODRIGUES *et al*, 2005 observou-se que o mel de abelha nativa apresenta um maior teor de água (umidade

de 25,25%) quando comparado com o mel de abelha africanizada (18,76%), dificultando o seu armazenamento, pois o alto teor de água do produto diminui a sua vida útil de prateleira. A quantidade de água nos méis é considerada o grande diferencial deste produto em relação ao mel das abelhas *Apis mellifera*. Desta forma é proposto até 35% de água seja permitido para o comércio de mel das abelhas sem ferrão no Brasil (VILLAS-BÔAS; MALASPINA, 2005).

Análises Microbiológicas

A microbiota do mel pode ser dividida em dois grupos, os inerentes ao mel e os de contaminação secundária, diretamente relacionada à extração e ao beneficiamento. Dentre os primeiros, encontram-se os bolores e leveduras, que em condições normais de umidade, não interferem na qualidade do mel e não são patogênicos. Os coliformes a 35°C e os bolores e leveduras são indicativos de higiene associada à manipulação, e os coliformes a 45°C avaliam as condições permitidas higiênico-sanitárias, podendo ser causadores de enfermidades.

A ausência de *Salmonella* indica a autenticidade do mel. De acordo Legislação Federal é estabelecido que *Salmonella* sp deva estar ausente em 25mg de mel.

Tabela 2 – Médias dos parâmetros físico-químicos de três amostras de méis provenientes dos Estados do CE, PI e RN. Fatec Cariri, Juazeiro do Norte - CE, 2009

Parâmetros	Municípios		
	Exu	Apodí	Picos
Coliformes a 45°C (nm/g)	<3	<3	<3
Bolores e Leveduras (ufc/g)	<10	<10	<10
<i>Salmonella</i> (sp/25g)	Ausente	Ausente	Ausente

Segundo as amostras analisadas como indica a tabela 2, foi possível verificar a ausência de *Salmonella*. Para coliformes totais e fecais a contagem foi em torno de <3,0NPM/g, dentro dos padrões exigidos. Para avaliação na contagem de bolores e leveduras apresentaram resultados à <1,0x10² encontrando-se dentro da legislação, que estabelece como limite máximo 100 UFC/g de amostra (BRASIL, 2000).

CONCLUSÃO

A partir da pesquisa realizada foi possível concluir que as abelhas indígenas sem ferrão possuem inúmeras características diferenciadas do mel de *Apis mellifera*, evidenciando-se um motivo lógico para que

exista um modelo especial de Controle de Qualidade para o mel de meliponíneos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANACLETO, D. A. de et al. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula latreille*, 1811). **Ciências Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 3, set. 2009.

ALVES, R. M. O. de et al. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (*Hymenoptera: Apidae*). **Ciências Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, dez. 2005.

ARAÚJO D. R. et al. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, PB, v. 6, n. 1, jan./jun. 2006.

AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, Laerte da Cunha; SOARES, Jucelane de Castro Alcântara. Determinação de potássio em méis após precipitação com tetrafenilborato de sódio e separação em coluna de troca-iônica. **Química Nova**, São Paulo, v. 21, n. 5, out. 1998.

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., Corumbá, MS, 2004. **Anais...** Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial**. Brasília, p. 16-17, 20 out. 2000. Seção I.

CAMARGO. R.C.R. **A Criação de Abelhas Nativas como Opção na Geração e Renda para a Comunidade Local na Reserva Extrativista do Delta do Parnaíba**. Embrapa meio-norte, 2004.

CARVALHO, C. A. L. de; SOUZA, B. de A.; SODRÉ, G. da S. **Mel de abelhas sem ferrão**: contribuição para a caracterização físico-química. Cruz das Almas, BA: Graf. Ed. Nova Civilização, 2005. (Série Meliponicultura, 4).

CRANE, E. **O livro do mel**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1983 226 p.

DUTRA R. P. et al. Avaliação farmacognóstica de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith da Baixada maranhense, Brasil. **Revista Brasileira de**

Farmacognosia. [online], v.18, n.4, p. 557-562, out./dez. 2008.

FIDALGO J. **Produto das abelhas nativas do Brasil não pode ser chamado de mel**, Folha de S.Paulo. São Paulo, 08 agos 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz. 2 ed. São Paulo, 1976, v.1, p.23,95,123.

LIMA-VERDE, L. W.; FREITAS, B. M. **Occurrence and biogeographic aspects of *Melipona quinquefasciata* in NE Brazil (Hymenoptera, Apidae)**. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 62, n. 3, ago. 2002.

LENGLER, S. Inspeção e controle de qualidade do mel. In: SEMINÁRIO REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RS, 1., **Anais...** Horizontina, 2001.

MORAES R. M. Da flor ao Consumidor: O controle de Qualidade que valoriza seu produto. **XI Congresso brasileiro de Apicultura**, Teresina, nov, 1996, **Anais...**, Teresina-PI: Conferência Brasileira de Apicultura, 1996.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. Editora Nogueirapis, p.36-446 São Paulo, Brasil, 1997.

PEREIRA, F. M. et al. **Produção de mel**: mel. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.

PITOMBEIRA J. S. de. Análise físico-química e fitoquímica de méis da abelha jandaíra (*Melipona subnitida* d.), oriundo da cidade de Mossoró-RN. In: ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO IFCE, 9., Fortaleza, nov. 2009. **Anais...** Fortaleza: IFCE, 2009.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

REBELO, K. S. et al. Perfil químico, físico-químico e valor nutricional de méis de abelhas sem ferrão (*Hymenoptera, Apidae*) da Amazônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61., Manaus, jul. 2009. **Resumos...** SBPC, 2009.

- RODRIGUES, E. A. et al. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 35, n. 5, set./out. 2005.
- RONQUI, D. **Projeto de conservação ambiental devolve abelha Jandaíra ao Sertão de Crateús e gera renda a agricultores familiares**. Fortaleza: Associação Caatinga, 2008.
- SANTOS, F. A. M. **A Criação da abelha sem ferrão**. Tianguá, CE: EMATERCE, 2007.
- SILVA, M. B. L. da et al. Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de SOUZA, B. A. de et al. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (Apidae: Trigonini) do Estado da Bahia. **Ciências Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, dez. 2009.
- SOUZA, Bruno de Almeida et al. Caracterização do mel produzido por espécies de *Melipona Illiger*, 1806 (apidae: meliponini) da região nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 2, 2009.
- TESSMANN, C. et al. **Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-Química dos Méis Comercializados na Cidade de Picos/PI**. Projeto de pesquisa – Universidade Federal do Piauí, Picos, maio 2007.
- VILLAS-BÔAS, J. K.; MALASPINA O. Parâmetros físico-químicos propostos para o controle de qualidade do mel de abelhas indígenas sem ferrão no Brasil. **Mensagem Doce**, São Paulo, n. 82, jul. 2005.
- entrepósitos registrados no Serviço de Inspeção Federal no estado de Minas Gerais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, SP, v. 19, n. 4, p. 417-420, out./dez. 2008.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos e análise microbiológica dos alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.
- SILVA, P. A. de M. Qualidade dos Produtos de Abelhas. In: SEMINÁRIO NORDESTINO PECUÁRIO (PECNORDESTE), 7. **Anais...** Fortaleza: Federação de Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará, 2003.

Recebido em 20 02 2011

Aceito em 5 de 06 2011