

## **Caracterização físico-química e sensorial de Amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas em quatro áreas do município de Apodi/RN**

*Physico-chemical and sensory samples Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.) grown in four areas in the municipality of Apodi / RN*

Wedson de Lima Tôrres<sup>1</sup>, Edna Maria Mendes Aroucha<sup>2</sup>, Júlio César Pontes Martins<sup>3</sup>, Francisco de Assis de Oliveira<sup>4</sup>,  
Patrício Borges Maracajá<sup>5</sup>

**Resumo** - No presente trabalho objetivou-se avaliar, mediante análises físico-química e sensoriais, a qualidade de oito amostras de méis silvestres multiflorais de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), produzidos em quatro áreas de diferentes solos do município de Apodi. A maioria das amostras apresentou padrões de qualidade de acordo com a legislação brasileira em vigor, evidenciando ser apropriada ao consumo humano, o que possibilita a produção de mel em escala comercial nas regiões rurais desse município. Entre o principal destaque dos parâmetros analisados está o alto teor de umidade para as áreas do vale e pedra que ficou entre 20,0% e 21,0%, com valor médio de 18,92%. E baixo teor de umidade para as áreas da areia e chapada com média de 19,0%. Na análise sensorial, realizada com todas as amostras observou-se que a maioria gostou da impressão geral desse produto apícola, afirmando que provavelmente compraria o produto. Com relação ao atributo sabor, foi verificado que parte dos provadores aprovam que os méis possuem uma baixa acidez, baixa adstringência e é pouco amargo, por outro lado afirmam que é medianamente doce e pouco picante. Por intermédio dos resultados obtidos, pode-se concluir que a maioria dos méis analisados neste trabalho está adequada para o consumo humano e com boa aceitabilidade pelo consumidor. Dessa forma, é possível fomentar o desenvolvimento da apicultura com qualidade em todos esses quatro áreas geográficas do município de Apodi.

Palavras-chave: *Apis mellifera*.. Composição do mel. Apodi.

**ABSTRACT** - In the present study aimed to evaluate, by means of physical - chemical and sensory quality of eight samples of honeys wild multiflorais Africanized bee (*Apis mellifera* L.), produced in four different areas of the municipality of Apodi soils. Most samples showed quality standards according to Brazilian legislation in force, showing to be suitable for human consumption, which possibilities honey production on a commercial scale in the rural regions of this county. Among the main highlight of the analyzed parameters is the high moisture content to areas of the valley and stone that was between 20.0 % and 21.0 %, with a mean value of 18.92 %. And low moisture content to areas of sand and plateau with an average of 19.0 %. In the sensory analysis performed with all samples was observed that most like the general impression of the product bee stating that probably would buy the product. With respect to the attribute flavor, it was found that the tasters approve the honeys have a low acidity, low astringency and is slightly bitter, on the other hand claim that is mildly sweet and spicy. From the results obtained, one can conclude that the majority of honey analyzed in this work is suitable for human consumption and with good acceptance by consumer. Thus, it is possible to foster the development of beekeeping with quality in all these four geographical area of the municipality of Apodi.

Keywords: *Apis mellifera* .. Composition of honey. Apodi

<sup>1</sup> Aluno do curso de Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa) (wedsontorres@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor D.Sc., Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, UFERSA, Mossoró, RN.

<sup>3</sup> Tec. Agrícola (EAFI), Tecnólogo em Frutos Tropicais (UECE) e Aluno do curso de Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa) (juliocepontes@yahoo.com.br);

<sup>4</sup> Professor Doutor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais DCAT CEP 59.625-900, Mossoró, RN. Email:(thikaoamigao@ufersa.edu.br);

<sup>5</sup> Prof. D. Sc. da UFCG – CCTA – Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais E-mail patricio@ufcg.edu.br

## INTRODUÇÃO

A composição do mel depende principalmente da composição do néctar de cada espécie vegetal, proporcionando características específicas, enquanto que as condições climáticas e o manejo do apicultor conferem menor influência (MARCHINI; MORETI; OTSUK, 2005).

Análises físico-químicas de méis são determinadas com a finalidade de comparar os resultados obtidos com os padrões estipulados por instituições internacionais e nacionais, visando à preocupação com a qualidade do produto, tanto para consumo interno como para exportação (CARVALHO et al., 2005).

A aceitação pelo consumidor é de fundamental importância no processo de desenvolvimento, melhoramento e manutenção da qualidade de produtos alimentícios. A determinação de aceitabilidade necessita de um grande número de participantes que representem a população de consumidores atuais ou potenciais do produto e tem como objetivo avaliar o grau com que os consumidores gostam ou desgostam de um determinado produto (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991; MACFIE; THOMSON, 1994).

Apodi está dividido em quatro áreas: Região da Chapada que é uma área localizada ao norte do município, de grande importância econômica. Tem uma área estimada em mil km. É a única elevação de terreno existente no município, chegando a atingir metros. A apicultura é uma das atividades existentes e nessa área predomina várias floradas inclusive a do melão, melancias, caju, e entre outras que são cultivadas nessa área; Região das Pedras localiza-se ao sul do município. É uma área coberta por pedras seixas, lajedos e serrote. A vegetação é de Caatinga. Alguns tipos de vegetais característicos e florais da região de Caatinga são aí encontrados, como: marmeleiro, jurema, catingueiro e outros; Região do Vale Situada ao leste, é conhecida também como a região da várzea de Apodi. A vegetação é rala, e existem em quantidade o velame e o morfumbo em moitas isoladas. A carnaúba e a oiticica são vegetais característicos das várzeas, e Região da Areia, Localizada a oeste do município, a região tem extensos tabuleiros arenosos e vegetação rala utilizada para pastagem dos animais. O marmeleiro é um dos vegetais encontrados nessa área, como também as gramíneas, Nessa região exploram-se com mais ênfase a apicultura e o plantio de cajueiro. Todas essas áreas possuem características geográficas diferenciadas por sua composição do solo economia e principalmente florada. (bezerra, et al., 2006).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo determinar algumas características físico-químicas e sensoriais de amostras de méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), visando conhecer a qualidade físico-química e sensorial dos méis das quatro áreas do Apodi

que possui diferentes tipos de solo e conseqüentemente diferentes tipos de florada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Oito amostras de méis multiflorais, produzidos por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), foram coletadas no ano de 2010 no ponto de comercialização dos apicultores do município de Apodi a COOPAPI (cooperativa potiguar de Apicultura e desenvolvimento Rural Sustentável), que chegam logo após a colheita a coleta das amostras foram feitas e transportados para o Laboratório de Química do Departamento de Agro tecnologia e Ciências Sociais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), campus de Mossoró, RN, para serem analisadas. Os parâmetros analisados nas amostras foram: umidade, cinzas e hidroximetilfurfural (HMF), segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1998) e , acidez titulavel, acidez lacta, Acidez total e cor conforme metodologia do espectrofotômetro que consistiu na leitura a 560 nm (Abs560), utilizando como branco a glicerina pura. A leitura encontrada, posteriormente foi transformada em cor expressa em milímetros (mm) pela escala de Pfund (BRASIL, 1985). Cada análise foi realizada em duplica.

Para análise sensorial, aplicou-se o teste de aceitação. A aceitação do consumidor é o critério último na ciência e tecnologia de alimentos. O teste empregado para a determinação de aceitabilidade foi a escala hedônica, estruturada em 9 pontos, na qual foram avaliados os seguintes atributos: impressão geral e sabor (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1988). A análise sensorial foi aplicada de forma aleatória às amostras de méis produzidas pelas abelhas africanizadas na fazenda Nhumirim que apresentaram padrão de qualidade dentro dos padrões estipulados pela legislação brasileira. Essa atividade foi realizada em escala laboratorial, composta por 64 provadores não treinados: funcionários, estagiários e empregados terceirizados da Embrapa Pantanal, numa faixa etária de 19 a 53 anos, de ambos os sexos. As amostras de méis foram servidas aleatoriamente aos provadores em copos plásticos, com quantidades padronizadas (10 g) e codificadas com 3 dígitos ao acaso, com um copo de água, uma caneta e uma ficha para a avaliação (Quadro 1). Os testes foram realizados entre 9h e 10h e 15h e 16h. As amostras foram avaliadas monodicamente, e a análise foi realizada em cabine individual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Análise de variância das características físico-químicas de 8 amostras de méis de *A. mellifera*, em diferentes áreas do município de Apodi. Quadrados médios

FV	GL	UMID	pH	AC.livre	Cinzas	HMF	CE	Sol.ins.	Ac.lac	A.total
MEL	7	1,431**	0,031**	139,169**	0,0030**	758,777**	7782,1071**	0,0242**	41,3192**	324,78**
ERRO	8	0,006	0,0002	2,1563	0,00020	23,938	1397,6250	0,00033	1,3906	0,4531**
CV	-	0,37	0,31	5,38	16,74	15,26	9,74	14,03	8,52	1,64

Os resultados das análises físico-químicas das diferentes amostras de méis de abelhas africanizadas avaliadas neste trabalho estão expressos na Tabela 2.

**Tabela 2:** Características físico-químicas de amostras de méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), produzidos em 2010 em diferentes áreas do município de Apodi.

Amostras	Umidade	pH	AL	Cinzas	HMF	CE	Sol. ins.	AC.LAC	A.total	COR
01	21,0 a	4,04 c	23,75 b	0,16 a	9,50 c	337,00 b	0,05 c	12,75 b	36,50 c	Âmbar
02	21,0 a	4,04 c	24,00 b	0,08 c	12,00 c	326,00 b	0,19 b	12,00 b	36,00 c	Âmbar
03	19,0 b	4,15 b	20,25 c	0,07 c	47,50 a	321,50 b	0,05 c	10,75 b	31,00 d	E.Âmbar claro
04	19,0 b	4,19 a	19,00 c	0,08 c	12,50 c	346,00 b	0,19 b	11,25 b	30,25 d	E.Âmbar claro
05	21,0 a	4,19 a	26,25 b	0,12 b	24,50 b	434,50 a	0,04 c	11,00 b	37,25 c	Âmbar claro
06	20,0 b	4,21 a	24,75 b	0,04 c	57,50 a	376,00 b	0,10 c	10,75 b	35,50 c	Âmbar claro
07	19,0 c	3,91 d	39,25 a	0,07 c	45,50 a	482,00 a	0,36 a	21,25 a	60,50 b	Âmbar claro
08	19,0 c	3,90 d	41,25 a	0,07 c	47,50 a	448,00 a	0,05 c	21,00 a	62,25 a	Âmbar claro

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

Fonte: Brasil (1985)-parâmetro cor Escala de Pfund.

Pelos valores obtidos no experimento, para umidade, verifica-se que pela Legislação Vigente para o mel de *Apis mellifera* (abelha africanizada), as amostras 01, 02 e 05 não se enquadram nos padrões de qualidade exigidos pelo mercado consumidor, enquanto as restantes estão dentro da legislação vigente, sendo que o teor de umidade variou de 21% a 19%, valores bem próximos dos encontrados por Soares et al. (2010) que avaliaram a qualidade de méis silvestres comercializado em Apodi, RN, encontraram teor de umidade variando de 16,5 a 21,5%. A umidade é o segundo componente em quantidade na composição do mel (15 a 20%). A umidade pode ser influenciada pela origem botânica da planta, por condições climáticas e geográficas ou pela colheita do mel antes da sua completa maturidade. A umidade é uma das características mais importantes, por influenciar na sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, conservação e palatabilidade do mel. Vale salientar que os méis 01 e 02 que são de origem da área do vale e os méis 05 e 06 de origem da área da pedra obtiveram maior umidade variando de 20,0 a 21,0% com média de 20,75% enquanto os méis das demais áreas da arreira e chapada tiveram média entre si de 19,0%. O que confirma a

afirmação acima já que cada área possui suas condições climáticas, geográficas e origem botânica diferente.

O valor médio do Ph dos méis estudados apresentou valores variando de 3,90 a 4,21 com média de 4,08 conforme (Tabela 2). Onde os maiores valores foram os das amostras 04, 05 e 06 sendo iguais estatisticamente com médias de 4,20 valores que não se distanciam dos descritos por Santos (2009), e encontrado por Filho et. Al.(2011) que foram valores variando de 3,43 a 4,14 com média de 3,71. Variações observadas no Ph, segundo Crane (1983) se devem, provavelmente, a particularidades da composição florística nas áreas de coleta, uma vez que o Ph do mel pode ser influenciado pelo pH do néctar. Diferenças na composição do solo, afirma Noronha (1997), ou a associação de espécies vegetais para composição final do mel, podem também influenciar o Ph deste produto.

Considerando-se a acidez livre do mel de abelha expressa em termos de meq.kg<sup>-1</sup>, de acordo com os resultados obtidos tivemos uma variação de 19,00 a 41,25 com média de 27,31 conforme (Tabela 2), estes valores encontram-se dentro dos padrões de qualidade recomendados pela legislação Brasileira, que estabelece um limite máximo de 60 meq.kg<sup>-1</sup> de acidez para o mel de abelha (BRASIL, 2000). Resultados semelhantes foram

encontrados por Cortopassi-Laurino & Wirse (2007), que determinaram uma média de acidez livre para méis de 44,61 meq.kg-1 para o mel de abelha elaborado a partir da florada de citros. Segundo Root (1985), a acidez do mel pode ser ocasionada pela variação dos ácidos orgânicos causada pelas diferentes fontes de néctar coletadas pelas abelhas melíferas que, pela ação da glicose-oxidase, originam o ácido gluconico. Outros fatores que podem ser atribuídos a acidez do mel seriam a ação das bactérias durante a maturação e os íons inorgânicos presentes na composição desse produto apícola, como o fosfato e cloreto (WHITE,1989; REGINATO, 2004).

De acordo com a legislação, o teor máximo de cinzas permitido para mel floral é de 0,6%, já para mel de melato e suas misturas com mel floral tolera-se até 1,2%. Ou seja, os valores de cinzas estão condizentes com a legislação. Com valores muito baixos variando de 0,04 a 0,16 com média de 0,69. As cinzas expressam o conteúdo de minerais presentes nos alimentos. E no caso do mel as diferenças podem estar relacionadas a fonte floral, ao meio ambiente, as condições de produção e processamento BRASIL (2000). O teor de mineral no mel está diretamente relacionado com o tipo de solo ( citado por NORONHA, 1997) e verifica-se neste trabalho que, apesar do mel ser oriundo de distintas áreas climáticas (vale, areia ,pedra e chapada), deve haver, pelos resultados aqui obtidos, uma semelhança de solos, no que diz respeito à mineralização do mesmo. Arruda *et.al* (2002) obtiveram o valor médio de 0,19% para análise do conteúdo mineral de vinte e uma amostras de méis (*A. mellifera*) provenientes dos Estados do Ceará, Piauí, Bahia e Paraíba. Assim como também como os encontrados por Barros et. al , Resultados próximos foram encontrados para os méis aqui estudados.

A quantidade de hidroximetilfurfural (HMF) variou de 9,50 a 57,50 mg kg-1, com o valor médio de 32,06 mg kg-1 (Quadro 2). No presente trabalho, pôde se observar que todos os resultados de hidroximetilfurfural estão abaixo do valor máximo (60 mg kg-1) estabelecido pela legislação (BRASIL,2000). Sendo que as amostra 03,06, 07, 08 são iguais estatisticamente com médias entre elas de 49,5 mg kg-1 e as amostras 01,02, e 04 diferiram das demais mais foram iguais entre si com média de 11,3 mg kg-1 restando a amostra 05 que diferiu de todas com um total de 24,50 mg kg-1. Os valores de hidroximetilfurfural estão próximos aos encontrados por Barros et.al (2010) que encontrou um valor médio de 30,37 mg/100g com intervalo de variação entre 4,1 e 75,6 mg/100g sendo que algumas amostras ficaram acima do valor permitido fato que não ocorreu neste presente trabalho. O mel contém pequena quantidade de HMF (hidroximetilfurfural), mas com o armazenamento prolongado em temperatura ambiente alta e/ou superaquecimento este teor se eleva o que não é o caso dessas amostras que não possui tempo de armazenamentos pois foi coletada após a colheita logo pode ter sido proveniente de uma colheita tardia.

A análise das oitos amostras apresentaram condutividade média de 371,36  $\mu$ S, com variação entre

482,00 e 321,50  $\mu$ S. Sendo que as amostras 05, 07, e 08 foram estatisticamente superiores as outras demais com média entre elas de 454,83  $\mu$ S e as demais foram estatisticamente inferiores com média de 341,29  $\mu$ S. A condutividade elétrica pode ser utilizada na determinação da origem botânica do mel. Não há valores para condutividade estabelecido pela legislação brasileira vigente de acordo com o Codex alimentarius (2010) valor superior a 800  $\mu$ S.cm classificam-no como mel de melato, mel de castanha e misturas das mesmas sendo assim nenhum (0%) das amostras se enquadram nesta classificação. Já valores inferiores a 800  $\mu$ S.cm indicam mel de outras origem, com isto todas as amostras se enquadram nesta classificação.

De todas as amostras analisadas apenas as amostras 02,04, e 07 foram reprovada no que diz respeito à análise de sólidos insolúveis em água, (tabela 2), apresentando valores superiores a 01g/100g (BRASIL, 2000). A amostra 07 com um valor de 0,36 g/100g apresentou-se estatisticamente superior às demais amostras que não diferiram entre si com média de 0,096 g/100g entre as mesmas. O teor de sólidos insolúveis em água em méis é considerado no controle de qualidade como um índice de pureza. Melo, (2002) analisando méis de florada silvestre e de baraúnas, encontrou valores médios iniciais de sólidos insolúveis em água para o mel armazenado na Paraíba de 0,08% e 0,06%, respectivamente.

Das amostras analisada para o parâmetro Acidez láctica as amostras 07, e 08 foram estatisticamente iguais e superiores as demais com médias entre elas de 21,1, enquanto que as demais amostras foram estatisticamente iguais com media de 11,42 conforme mostra na tabela 2. Os ácidos orgânicos do mel representam menos que 0,5% dos sólidos, tendo um pronunciado efeito no flavor, podendo ser responsáveis, em parte, pela excelente estabilidade do mel em frente a micro-organismos. (Strison *et al.*, 1960; White, 1975; Mendes & Coelho, 1983).

A acidez total apresentou valor médio de 41,16 meq/100g. Apenas duas amostras a 07 e 08 apresentaram valores médio superiores ao padrão estabelecido pela legislação vigente, sendo, no máximo, 50 meq/ 100g (Brasil, 2000). Resultados semelhantes foram encontrados por Barros et al.(2010), com Mendonça et al. (2008) que variaram entre 15,1 a 47,0 meq/100g para acidez.

Os resultados para avaliação da cor das amostras de mel são apresentados na Tabela 2.

As amostras analisadas apresentaram predominância da cor âmbar claro (50%), seguida das cores âmbar (25%) e âmbar extraclaro (25%). Estas classes de cores estão em conformidade com a legislação, que considera aceitáveis variações de branco d'água a âmbar escuro (Brasil, 2000). Parâmetros bem próximos ao encontrados por Barros et.al (2010). Que encontraram predominância da cor âmbar claro (69,2%) seguida das cores âmbar (23,1%) e âmbar extra claro (7,7%).

Na Figura 1 é mostrada a avaliação dos provadores quanto à intensidade do odor, na qual verificou-se que houve grande variação nas respostas. A maioria dos entrevistados atribuiu nota máxima (3,0) para a amostra M3, com 26,7% dos entrevistados, caracterizando o mel como tendo um odor forte. Nas amostras M1 e M2 houve maior incidência de nota 2, no caso com um odor médio com 56,7 e 36,7%, dos entrevistados respectivamente, enquanto as amostras M4, M7 e M8 obtiverem maior porcentagem de notas 1, caracterizando essas amostras como sendo de odor suave. Ainda na Figura 1, pode-se perceber que as amostras M5 e M6 destacaram-se das demais por apresentarem maior incidência de notas zero (0), sendo, de acordo com a maioria dos entrevistados de odor ausente.

Na figura 2. A. é mostrada a avaliação dos provadores quanto a intensidade da acidez no sabor dos méis onde se pode também verificar que houve variações nas respostas. A maioria dos entrevistados atribuiu nota zero (0) declarando não sentirem acidez para todas as amostras sendo que para a amostra M4, M7, e M8 houve uma maior porcentagem de provadores que atribuíram essa nota com 56,7%, 63,3% e 70% respectivamente, o que indica ausência de incidência de acidez no mel. Pode se perceber ainda na figura que em todas as amostras houve uma variação nas respostas onde a maioria dos entrevistados atribuiu nota (1,0) a todas as amostras sendo uma incidência maior nas amostras M1, M3, M5 e M7 com 30%, 30%, 26,7% e 26,7% respectivamente, indicando que essas amostras possui uma suave acidez. Vale salientar que para as amostras M1, M2, M3, M4 e M7 não foram atribuídas notas máximas (3,0), ou seja, não foram constatada uma forte acidez, apenas as amostras M5, M6 e M8 receberam notas 3,0 por uma pequena quantidade de provadores indicando uma forte acidez.

Na figura 2. B. é mostrada a avaliação dos provadores quanto à intensidade do sabor amargo dos méis. Na qual houve grande variações nas respostas principalmente em relação à nota zero (0) isso porque as maiorias dos provadores atribuíram nota zero a todas as amostras sendo que a maior porcentagem de notas atribuídas pelos provadores foram para as amostras M4, (63,3%) M5, (66,7%) M7, (73,3%) e M8 (76,7%), indicando que esses méis não são amargos. Ainda na figura 2. B pode se observar que somente as amostras M4, M6, e M7 foram atribuídas notas máximas (3,0) o que indica que apenas uma pequena parte dos provadores sentiram um forte sabor amargo nestas amostras enquanto nas demais não foram sentidas.

Na figura 2. C pode se observar que a avaliação dos provadores quanto ao sabor adstringente dos méis variaram em suas respostas visto que todas as amostras foram atribuídas notas zero (0) destacando-se os méis das amostras M4, M5, M6, M7, M8 com 60%, 66,7%, 73,3%, 76,7%, e 66,7% respectivamente, destacando-se como méis sem adstringência. No entanto todas as amostras receberam uma pequena quantidade de notas máximas

(3,0) informando que se sentiu um pouco de forte adstringência com exceção da amostra M8 que não foi atribuída nenhuma porcentagem de nota máxima (0%), ou seja, essa foi à única amostra que não foi atribuída forte adstringência.

Na figura 2. D. é apresentada a avaliação dos provadores quanto ao sabor doce dos méis. Verificou-se que houve grande variação nas respostas. As maiorias dos entrevistados atribuíram nota máxima (3,0) para as amostras M2, M3, M6 e M8 com 23,3%, 16,7%, 16,7% e 20% dos entrevistados respectivamente afirmando que esses méis possui um forte grau de doçura. Pode-se observar ainda que atribuíram nota (2,0) para todas as amostras destacando-se uma maior porcentagem de entrevistados nas amostras M1, M2, M4 e M7 o que nos garante uma doçura média para esses méis. E que a amostra M5 destaca-se por apresentar uma porcentagem de 50% de provadores que atribuíram nota (1,0) caracterizando esse mel com uma suave doçura.

Na figura 2. E. É mostrada a avaliação dos provadores com respeito ao sabor picante dos méis. Houve devidas variações nas respostas. Com relação à nota zero (0), ou seja, ausência do sabor picante foi atribuída a todos os méis em uma enorme porcentagem de provadores com destaque ainda maior para as amostras M4, M7 e M8 com 73,3%, 86,7%, e 73,3% dos provadores respectivamente o que caracteriza que esses méis quase não possui sabor picante. De acordo com a figura conclui-se ainda que apenas os méis M2, M3, e M6 receberam notas máximas (3,0) indicando um forte sabor picante, diferenciando das demais que não foram atribuídos nenhuma nota máxima. E que não possui um forte sabor picante. Vale salientar que pela alta porcentagem de provadores que atribuíram nota zero e pela pouca que atribuíram nota 3,0 deixa a indicar uma não incidência perceptível do sabor picante nos méis.

Na Figura 2.F é mostrada a avaliação dos provadores quanto a sabor amargo, na qual verificou-se que houve grande variação nas respostas. A maioria dos entrevistados atribuiu nota máxima (3,0) para a amostra M2, com 33,3% dos entrevistados. Nas amostras M4 e M8 houve maior incidência de nota 1, com 63,3 e 46,7%, respectivamente, enquanto as amostras M1, M3 e M7 obtiverem maior porcentagem de notas 2. Ainda na Figura 1, pode-se perceber que a amostras M7 destacou-se das demais por não apresentar incidência de notas zero (0), e nota 3,0 sendo a amostra que demonstrou está sem sabor salgado.

Na Figura 3 é mostrada a avaliação dos provadores quanto à intensidade do aroma, na qual verificou-se grande variações nas respostas. A maioria dos entrevistados atribuiu nota máxima (3,0) para a amostra M2, M3 e M6, com 33,3%, 20%, e 16,7% dos entrevistados. Respectivamente, deixando claro a forte intensidade do aroma dos méis Nas amostras M1, M3, M7 e M8 houve maior incidência de nota 2, com 46,7%, 46,7%, 60% e 40%, respectivamente, indicando uma média intensidade do aroma destes méis. Enquanto a

amostra M4 obteve a maior percentagem de notas 1, ou seja possui uma suave intensidade do aroma. Ainda na Figura 3, pode-se perceber que as amostras M2 e M4 e M7 destacaram-se das demais por não apresentarem incidência de notas zero (0) o que mostra que o aroma não foi perceptível nestas amostras.

Na Figura 4 é mostrada a avaliação dos provadores quanto à intensidade do odor em comparação com o aroma na qual se verificou a variação nas respostas. A maioria dos entrevistados atribuiu nota máxima (3,0) para a amostra M3, M4, M5 e M6 com 26,7%, 33,3%, 23,3%, 33,3% dos entrevistados, respectivamente, afirmando que os devidos méis possui uma forte intensidade do odor em relação ao aroma dos méis. Nas amostras M1 e M8 houve maior incidência de nota 2, com 60,0 e 36,7%, respectivamente, o que indica um mel com média intensidade de comparações. Ainda também nas amostras M5, M7 e M8 obtiveram maior percentagem de notas 1, confirmando uma suave intensidade do odor em comparação com o aroma. Ainda na Figura 1, pode-se perceber que as amostras M5, M6 e M7 destacaram-se das demais por apresentarem maior incidência de notas zero

(0), sendo, de acordo com a maioria dos entrevistados, ausente.

Na Figura 5 é mostrada a avaliação dos provadores quanto à intenção de compra dos provadores. Em todas as amostras a maioria dos entrevistados não atribuíram nota em que certamente compraria, sendo que apenas as amostra M5 e M6 houve uma incidência, de que certamente compraria com 3,33% , e 3,33% dos provadores respectivamente. Nas amostras M5, M6 e M8 obtiveram maior atribuição de que provavelmente compraria com 16,7% , 16,7% , e 10% dos provadores respectivamente. Nas amostras M1, M3, M5, M6 e M7 houve maior incidência de opinião que talvez comprasse e talvez não comprasse, Ainda na Figura 5, pode-se perceber que as amostras M2, M4 e M8 destacaram-se das demais por apresentarem maior incidência de que provavelmente não compraria com 46,7%, 40,0%, e 33,3% respectivamente. E por fim ainda na figura 5 pode-se perceber que nas amostras M1(33,3%), M3(26,7%) e a M7(36,7%) obtiveram uma maior percentagem de que certamente não compraria, sendo, de acordo com a maioria dos entrevistados, de menor aceitabilidade.

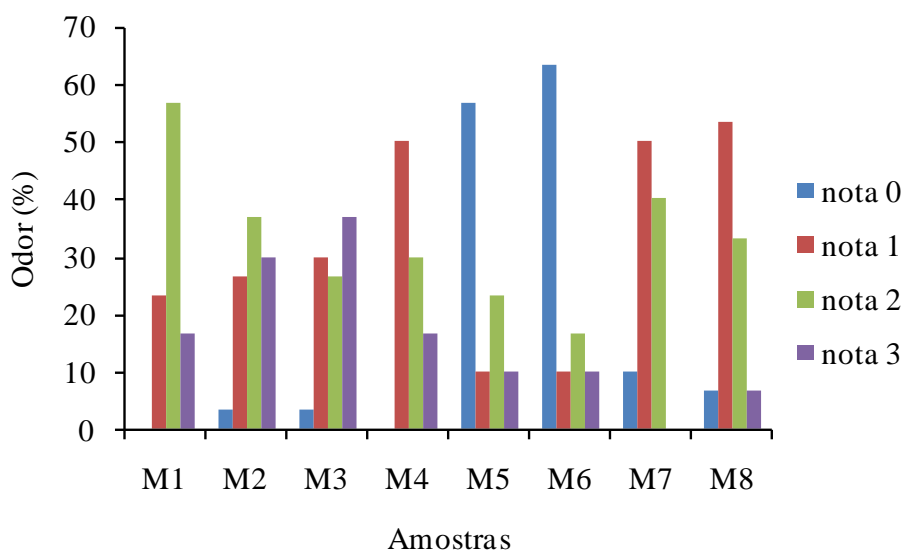


Figura 1. Avaliação dos entrevistados quanto ao odor dos méis da região de Apodi

*Caracterização físico-química e sensorial de Amostras de mel de abelhas africanizadas (Apis mellifera L.) produzidas em quatros áreas do município de Apodi/RN*

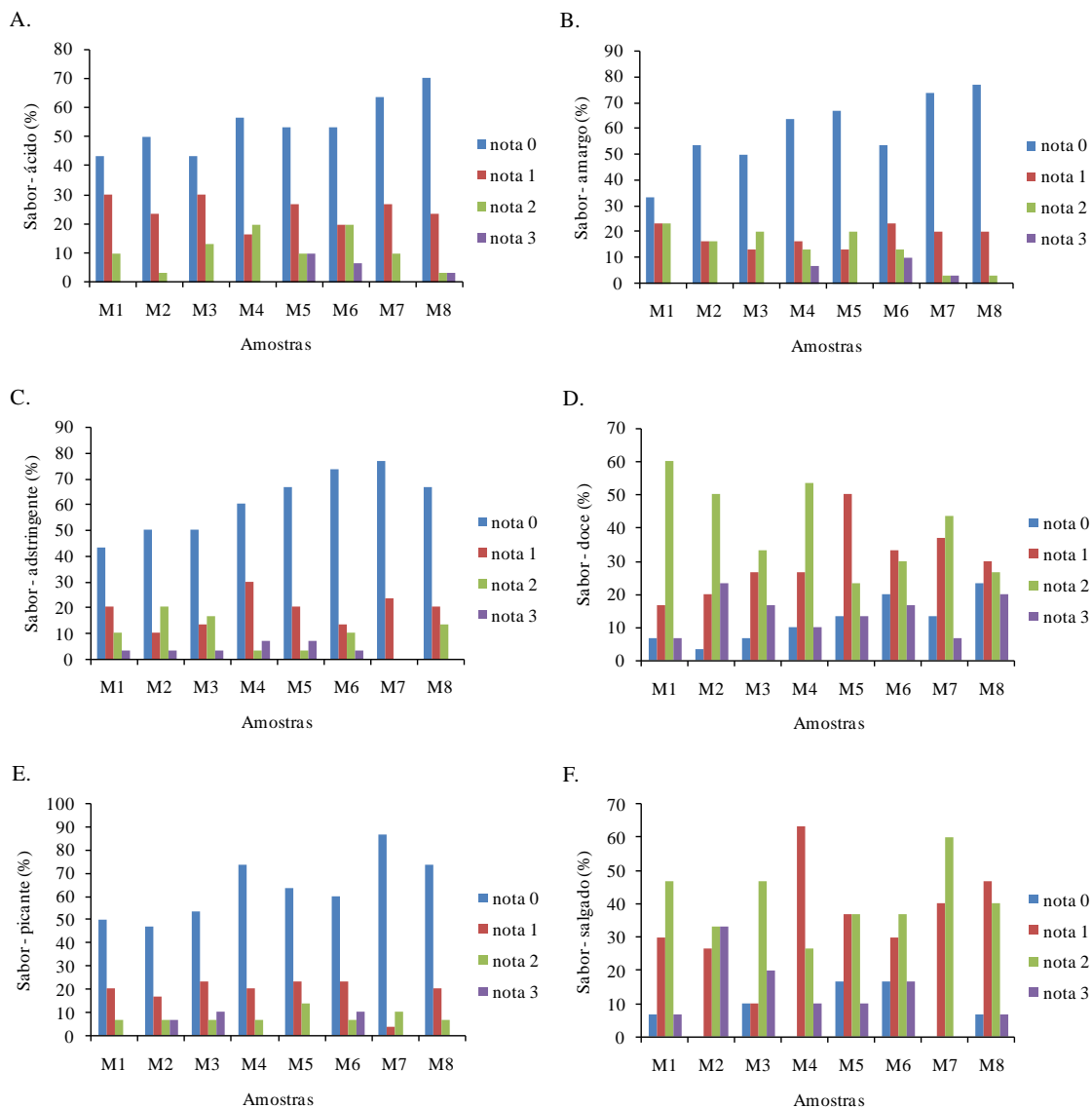


Figura 2. Avaliação dos entrevistados quanto ao sabor nos parâmetros ácido (A), amargo (B), adstringente (C), doce (D), picante (E) e salgado (F) dos méis da região de Apodi

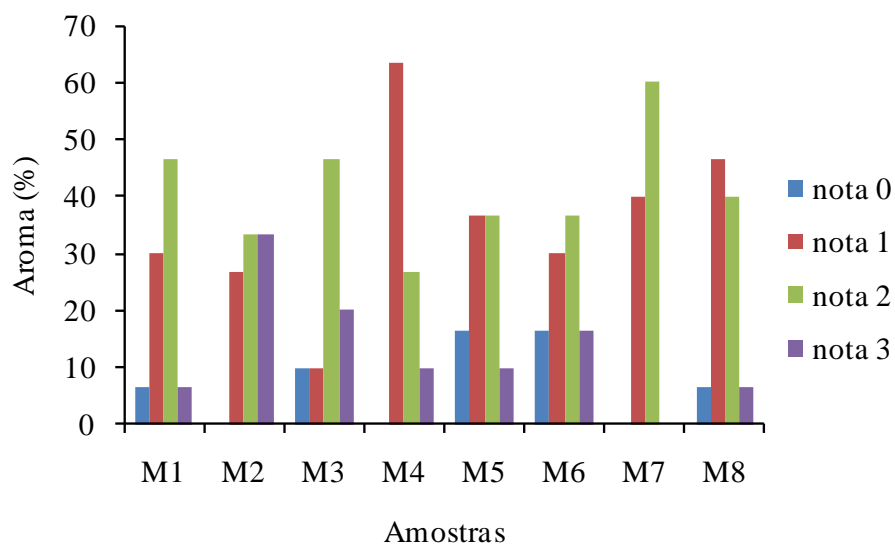


Figura 3. Avaliação dos entrevistados quanto ao aroma dos méis da região de Apodi

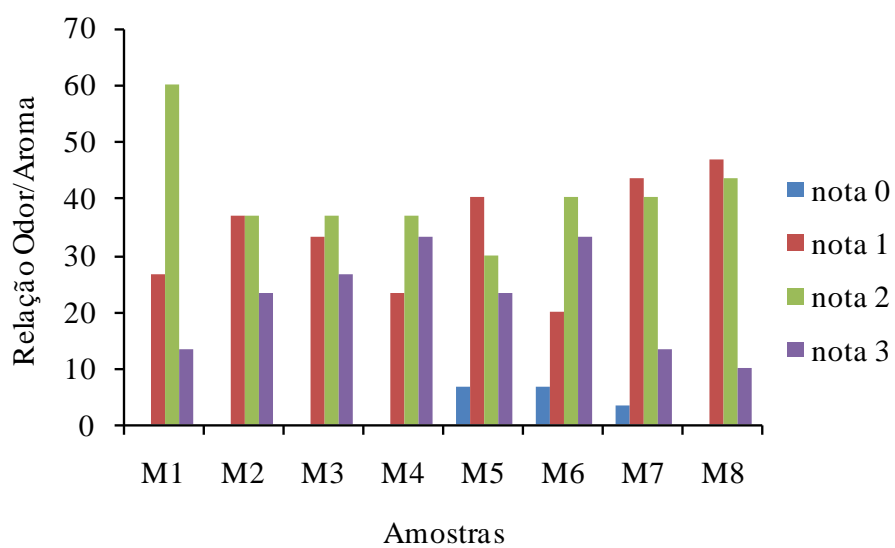


Figura 4. Avaliação dos entrevistados quanto relação Odor/Aroma dos méis da região de Apodi



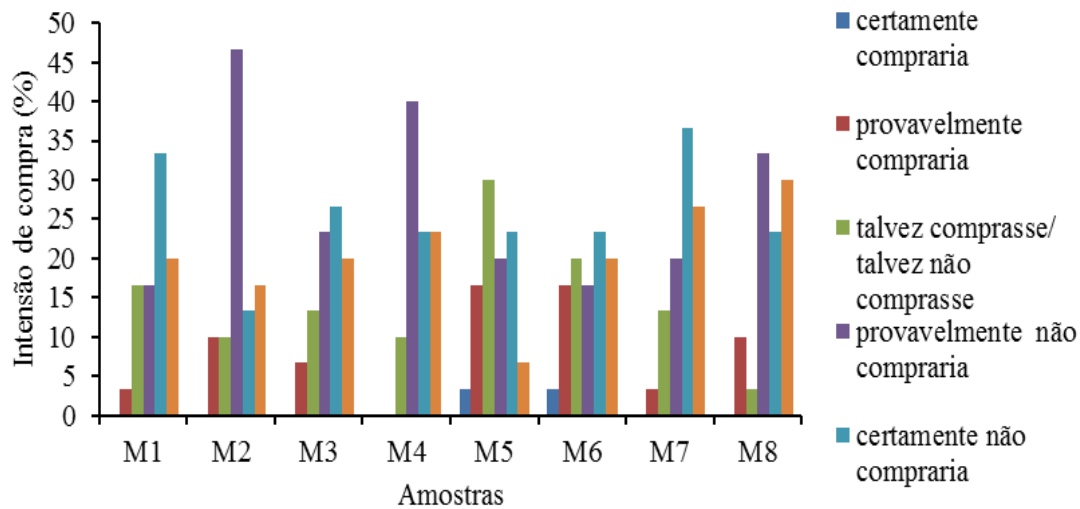


Figura 5. Avaliação dos entrevistados quanto à intenção de compra dos méis da região de Apodi

## CONCLUSÃO

A maioria das amostras de méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), produzida em 2010 nas quatro regiões de Apodi apresentou padrões de qualidade de acordo com a legislação nacional em vigor, evidenciando serem adequadas para o consumo humano, o que possibilita a produção de mel em escala comercial nas propriedades rurais dessas regiões da cidade de Apodi

Entre o principal destaque dos parâmetros analisados, está o baixo teor de umidade encontrado em todas as amostras, fator esse que potencializa a promoção de uma maior vida de prateleira do produto, uma vez que propicia condição desfavorável ao crescimento microbiano. Outro resultado que convém destacar é o baixo teor de HMF das amostras, indicando que o transporte e o armazenamento do produto estão sendo conduzidos de forma adequada pelos apicultores de Apodi e conforme as condições climáticas das regiões que, de forma geral, se diferenciam mais predomina-se muito quente que poderiam afetar na qualidade dos méis de abelhas africanizadas. Além disso, a predominância de cores claras e o resultado de aprovação dos provadores quanto ao sabor e impressão geral das amostras avaliadas são muito favoráveis e podem resultar em produtos de alta aceitação nos mercados nacional e internacional.

Embora algumas poucas amostras dos méis analisados estejam com parâmetros fora dos critérios estipulados pela legislação brasileira vigente, vale ressaltar que são decorrentes de fatores não correlacionados com a extração e o processamento desse produto apícola, mas possivelmente são relacionados a fatores como os tipos de solo (vale, Areia, pedra, e

chapada) o clima e os tipos de néctar existentes em cada uma dessas regiões do município de Apodi.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, C.M.F. Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera*. 1758 (Hymenoptera:Apidae) de diferentes estados do Nordeste Brasileiro. 2002. 125f. **Tese (Doutorado em Agronomia)** - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- Universidade de São Paulo.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 20/10/2000. Padrão de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 jan. 2001. Seção 1, p. 18-23.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (PIQ) do mel.

BARROS, L. B.; TORRES, F. R. ; AZEREDO, L. C.; BARTH, O. M.; FREITAS, M. Q.; Caracterização físico-química de mel produzido por *Apis mellifera* no estado do Rio de Janeiro. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 17, n. 3/4, p. 117-120, set./dez. 2010

BEZERRA, C. P.; BAUMANN, J. C. **Apodi, Um olhar em sua diversidade**: v.1., p. 362 Agosto de. 2006.

- BRASIL.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Portaria nº6, de 25 de julho de 1985. Aprova as Normas Higiénico-Sanitárias e Tecnológicas para o Mel, cera de Abelhas e Derivados. **Diário Oficial da União**, de 02 de julho de 1985, Seção 1, p. 11100, 1985.
- BERTOLDI, F. C.; REIS, V. D. A.; GONZAGA, L. V.; CONGRO, C. R. 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
- CARVALHO, C. A. L. et al. **Mel de abelhas sem ferrão:** contribuição para a caracterização físico-química. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia; Seagri-BA, 2005. 32p.
- CAC. CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Codex standard for honey.** Codex Stan 12-1981, 2.Revisions 1987 and 2001, p.1-8. Disponível em: <[http://www.codexalimentarius.net/web/more\\_info.jsp?id\\_sta=310](http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=310)>. Acesso em: 12 de outubro de 2010.
- CRANE, E. O Livro Do Mel. Sao Paulo: **Editora Nobel**, 1983. 226p
- FILHO, J. P. A.; MACHADO, A. V.; ALVES, F.M.S.; QUEIROGA, K. H.; CÂNDIDO, A. F.M. estudo físico-químico e de qualidade do mel de abelha comercializado no município de pombal – PB. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.3, p.83 - 90 julho/setembro de 2011. <http://revista.gvaa.com.br>
- MELO, Z. F.N. **característica físico-química de méis de abelhas (apis mellifera L.) em diferentes condições de armazenamento.** 2002.71 f dissertação (mestrado em engenharia agrícola) universidade federal de campinas grande, campina grande.
- MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C.; OTSUK, I. P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 8-17, 2005.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 2 th Ed., Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.
- MACFIE, H. J.; THOMSON, D. M. H. **Measurement of food preferences.** Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1994. 310 p.
- MENDONÇA, K.; MARCHINI, L.C.; SOUZA, B.A.; ALMEIDAANACLETO, 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 Itirapina, São Paulo. **Ciência Rural**, v. 38, n 6, p. 1748-1753, 2008.
- MENDES, B. A. & COELHO, E. M. Considerações sobre características de mel de abelhas – Análises e critérios de inspeção. **Informe Agropecuário**, v.9, n.106, p. 56-67, 1983.
- NORONHA, P.R.G. **Caracterização de méis cearenses produzidos por abelhas africanizadas:** parâmetros químicos, composição botânica e calorimetria. 1997. 146f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará.
- NORONHA, P. R. G. Caracterização de méis cearenses produzidos por abelhas africanizadas: parâmetros químicos, composição botânica e calorimetria. 146f. 1997. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Ceara, UFC. Fortaleza, CE.
- REGINATTO, A.; OLIVEIRA, T. C. Inspeção da Qualidade do Mel de Guarapuava e Região Utilizando Análises Físico-Químicas e Microbiológicas. Guarapuava. 2004.
- SOARES, K. M. P.; AROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A. Qualidade físico-química de méis silvestres comercializados no município de Apodi, RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.1, p. 55-58, 2010.
- SANTOS, D. C.; NETO, L.G.M.; MARTINS, J.N. Avaliação da qualidade físico-química de amostras de méis comercializadas na região do vale do Jaguaribe CE. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.4, n°4, p. 21-26, (2009).
- STINSON, E.E., SUBES, M.H., PETTY, J., WHITE, J.W., JR. The composition of honey. V. Separation and identification of the organic acids. **Arch. Biochemistry Biophys**, 89, 6-12, 1960.
- WIRSE, Helmut. Apicultura Novos Tempos, 2000; Livraria e Editora Agropecuaria; Guaíba – RS. As Abelhas e a Apicultura Parte II. Disponível em: <http://www.lapemm.ufba.br/mel>>. Acessado em: 04/11/2007.
- WHITE JUNIOR, J.W. Methods for determining carbohydrates, hydroxymethylfurfural and proline in honey; Collaborative study. **Journal of the Association of the Official Analytical Chemistry**, v.62, n.3, p.515- 526, 1989.
- WHITE, J.W. Physical characteristics of honey. In: CRANE, E. **Honey a comprehensive survey.** London: Heinemann, 1975. Cap.6, p.207-39