



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria

Brasil

Evangelista-Rodrigues, Adriana; Sarmento da Silva, Eva Mônica; Fernandes Beserra, Ennio Marcello;
Rodrigues, Marcelo Luis

Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em
regiões distintas no Estado da Paraíba

Ciência Rural, vol. 35, núm. 5, setembro-outubro, 2005, pp. 1166-1171
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33135528>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba

Physical-Chemical analysis of honeybee *Apis mellifera* and *Melipona scutellaris* on two regions at Paraíba State, Brazil

Adriana Evangelista-Rodrigues¹ Eva Mônica.Sarmento da Silva²
Ennio Marcello Fernandes Beserra² Marcelo Luis Rodrigues³

RESUMO

O mel de abelhas é um produto muito apreciado, no entanto, de fácil adulteração com açúcares ou xaropes. Desta forma, é necessário que haja algumas análises para a determinação da sua qualidade para que seja comercializado. Este trabalho teve como objetivo fazer a análise físico-química dos méis de abelha *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* para a comparação entre as espécies e entre as localidades do Brejo e do Cariri (regiões do Estado da Paraíba). 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. Para as análises de hidroximetilfurfural, o valor mais alto foi para o mel produzido na região do Cariri, quando comparado com o mel produzido no região do Brejo, o que pode ser explicado pela diferença de temperatura, sendo mais alta no Cariri. Para os valores de pH, obteve-se diferença significativa entre os méis, com o mel do Cariri apresentando valor mais baixo (3,8). Para Acidez Total, o mel de abelha africanizada do Brejo Paraibano apresentou 41,6 meq/kg de mel, enquanto o mel de abelha nativa apresentou 28,3 meq/kg de mel. Para os demais parâmetros estudados, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Conclui-se que os méis produzidos pelas abelhas africanizadas (*A. mellifera*) e pela abelha nativa *Melipona scutellaris* na Estação Experimental do Cariri e da Chã-de-Jardim pertencentes ao CCA/UFPB apresentam valores diferentes dos padrões da Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento) para alguns parâmetros, o que pode dificultar o seu armazenamento por um longo período.

Palavras-chave: apicultura, produtos apícolas, abelha sem ferrão.

ABSTRACT

The honeybee is a product very appreciated, however, of easy adulteration with sugars or boiled musts. Then, it is necessary that it has some analyses for the determination its quality for commercialization. The objective of this work was the physical-chemical analysis of honeybee *Apis mellifera* and *Melipona scutellaris* to Brejo and Cariri (Paraíba State) Brazil. With the gotten results, it was observed that the honeybee *M. scutellaris* presents a bigger water text (25.25% humidity) when compared with the honeybee *A. mellifera* (18.76%), making difficult its storage, with lower time of shelf life. It had, as reply to the hidroximetilfurfural analyses, higher value for the honey produced in the Cariri when compared with the honey produced in the Brejo, what it can be explained by the difference temperature, of being higher in the Cariri. For the pH values was made as to the significance of the differences between the honeys was gotten, with the honey of the Cariri presenting lower value (3.8). For Total Acidity, the honeybee *A. mellifera* of the Brejo presented 41.6 meq/kg of honey, while the native honey presented 28.3 meq/kg of honey. For the too much studied parameters it didn't have significant difference between the group. As conclusion the analytical results on the honeys produced indicate a good level of quality both *A.mellifera* and *M. scutellaris*. The parameters indicating a shelf life of the product were most satisfactory.

Key words: apiculture, beehive products, stingless bees.

INTRODUÇÃO

A criação racional de abelhas constitui-se de uma atividade em que se consegue obter bons

¹Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro Universitário, 58397-000, Areia, PB, Brasil. Autor para correspondência. E-mail adriana@cca.ufpb.br

²Curso de Zootecnia, UFPB, Areia, PB, Brasil.

³Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFPB, Areia, PB, Brasil.

resultados econômicos, ecológicos e sociais. Essa atividade, desenvolvida ao longo do tempo por pequenos e médios produtores, vem despertando o interesse de muitos criadores e instituições do Brasil. Na criação de abelhas, existem duas grandes linhas de estudo: a Apicultura e a Meliponicultura. Dentro da Apicultura, o conhecimento sobre o mel já vem sendo estudado em várias regiões do Brasil, no entanto na Meliponicultura, esses estudos são mais recentes, sendo desenvolvidos com as abelhas regionais.

O Brasil possui reservas florais que podem proporcionar milhares de toneladas de mel, de primeira qualidade, aceito pelo mercado mais exigente do mundo (WIESE, 1993). O estado da Paraíba se apresenta com uma gama de possibilidades para estudo dos Meliponíneos, tendo em vista a grande diversidade de espécies nativas presentes neste estado.

Diversos parâmetros físico-químicos e químicos vêm sendo utilizados na caracterização do mel. Trata-se de um alimento complexo do ponto de vista biológico e também analítico, visto sua composição variada em função de sua origem floral e geográfica, assim como pelas condições climáticas (BASTOS, 1994).

O mel de abelha nativa (Meliponinae) é pouco conhecido em termos de composição, muitas vezes, sendo associado às características do mel das abelhas africanizadas. Assim, necessário se faz estudar esse produto, porque como se sabe, os hábitos das abelhas nativas se diferenciam das abelhas africanizadas, podendo alterar também a composição do produto (NOGUEIRA-NETO, 1997).

O presente trabalho objetivou determinar a composição físico-química de 3 tipos de méis, sendo o mel de *A. mellifera* obtido em 2 regiões distintas (Cariri e Brejo Paraibano) e o mel de abelha nativa *Melipona scutellaris*, obtido na região do Brejo Paraibano visando a comparação das características entre os méis das diferentes espécies de abelhas como também a comparação entre as distintas regiões.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal da Paraíba, utilizando-se o Laboratório de Química e Bioquímica do Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais e o Módulo de Apicultura e Sericicultura do Centro de Ciências Agrárias. Foram analisados três tipos de méis de origens diferentes: mel de *A. mellifera* obtido na região do Cariri Paraibano (município de São João do Cariri, microregião do Cariri Oriental, altitude 520m, geograficamente na porção Centro-Sul do Estado da

Paraíba, coordenadas: 7°29'34" latitude sul e 36°41'53" longitude oeste, temp.médias anuais em torno de 26°C, pluviometria 395mm nos últimos 10 anos, umidade 68%), mel de *Apis mellifera* obtido na região do Brejo Paraibano (município de Areia com coordenadas 6°58'12" latitude sul e 35°42'15" latitude oeste, altitude 600m, temperaturas anuais máxima de 26°C e mínima 18°C, com precipitação anual entre 800 e 1600mm.) e mel de *M. scutellaris* (abelha Uruçu) obtido na região do Brejo Paraibano. Todos os méis utilizados foram poliflorais, designados pela flora predominante sendo assim nomeados: T1: mel de abelha *A. mellifera* do município de São João do Cariri – florada predominante - algaroba), T2: mel de abelha *Apis mellifera* proveniente do município de Areia – florada predominante - silvestre) e T3: mel de abelha *M. scutellaris* proveniente do município de Areia – florada predominante - silvestre). O mel oriundo do Cariri Paraibano foi retirado de colmeias de *A. mellifera* localizadas na Estação Experimental de São João do Cariri, pertencente à UFPB, onde a flora predominante é a algaroba. Os méis de *A. mellifera*. e *M. scutellaris*, oriundos do Brejo Paraibano, foram obtidos de um apiário e de um meliponário, respectivamente, localizados na Estação Experimental Chã de Jardim, pertencente à UFPB, tendo como vegetação predominante a Mata Atlântica , capoeiras e vegetação de campo, caracterizando-o como mel silvestre. Para a extração do mel produzido pelas abelhas africanizadas, utilizou-se o método padrão através de centrifugação dos quadros da melgueira, e a retirada do mel das colméias das abelhas nativas foi feita com uma seringa descartável, adaptando-se na ponta um pedaço de canudo, funcionando como uma bomba de sucção.

As análises físico-químicas desenvolvidas estão de acordo com VILHENA & ALMEIDA-MURADIAN (1999) e são descritas a seguir:

a) Umidade

Pela Instrução Normativa nº 11 de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento (Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento), o teor máximo de umidade permitido para méis de flores ou de melato é de 20%. O princípio deste método consiste na determinação do índice de refração do mel a 20°C, que é convertido para o conteúdo de umidade através de uma tabela de referência, a qual fornece a concentração como uma função do índice de refração. Para esta determinação, pesaram-se 5g de mel de cada amostra e colocaram-se no refratômetro anotando-se o valor dado chamado de índice de refração. Com o índice de refração

auxiliado pelas Tabela de Chataway, calculou-se a umidade do mel.

b) Hidroximetilfurfural (HMF)

A análise deste composto é feita no mel para se verificar a adulteração com açúcar comercial, estocagem inadequada ou superaquecimento. Nesta determinação, pesaram-se 5g de cada amostra em báquer identificado, adicionaram-se 25mL de água e transferiram-se para um balão de 50mL. Posteriormente, adicionou-se 0,50mL da solução de Carrez 1 {15g de K4Fe(CN)6.3H₂O em 100mL de H₂O} e misturou-se; o mesmo foi feito com a solução de Carrez 2 {30g de Zn(Oac)₂.2H₂O} e completou-se o volume com água destilada. Filtrou-se com papel de filtro as amostras e descartaram-se os primeiros 10mL. Pipetaram-se 5mL do filtrado em dois tubos de ensaio, adicionando-se, no primeiro, 5mL de H₂O, e no segundo, 5mL de NaHSO₃ como referência. Mediu-se a absorbância da amostra, utilizando um espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 284 e 336nm. Para o cálculo da quantidade de HMF, utilizou-se a fórmula:

$$\text{MgHMF/100g de mel} = (A_{284} - A_{336}) \times 14,97 \times 5 / \text{peso da amostra},$$

Sendo: Fator = 14,97 = (126/16,830) (1000/10) (100/5) onde: 126= Peso molecular do HMF; 16,830 = Absorvidade molecular do HMF a 284nm; 1000 = mg/g; 10 = centilitros/L; 100 = porcentagem de HMF; 5 = peso teórico da amostra

c) Cinzas

Para a análise de cinzas das amostras, pesaram-se 10g de cada amostra de mel liquefeito e transferiram-se para os cadiinhos de porcelana previamente tarados. As amostras foram aquecidas no bico de bunsen até ficarem carbonizadas. Em seguida, as amostras foram para a mufla à 600°C onde permaneceram por 5 horas. O cálculo foi feito por:

$$\% \text{ de cinzas} = \frac{\text{diferença de peso no cadiño}}{\text{peso total da amostra utilizada}}$$

d) Acidez total

A acidez total das amostras de méis é conseguida através da determinação da acidez livre e acidez lactônica. O teor de acidez livre foi obtido pelo método titulométrico que se fundamenta na neutralização por solução de NaOH 0,05N até a solução atingir um pH de 8,5. Em seguida, aplicou-se a fórmula abaixo descrita:

$$\text{Acidez livre} = (\text{mL de NaOH } 0,05\text{N utilizados na bureta} - \text{mL branco}) \times 50$$

Para o cálculo da acidez lactônica, após a solução alcançar o pH de 8,5 imediatamente pipetaram-se 10mL de hidróxido de sódio 0,05N e utilizando ácido clorídrico (HCl) 0,05N, fez-se uma titulação de retorno até pH 8,3 com a ajuda de uma bureta.

$$\text{Acidez lactônica} = (10,00 - \text{mL de HCl } 0,05\text{N utilizados na bureta}) \times 50$$

$$\text{Acidez total} = \text{acidez livre} + \text{acidez lactônica}$$

e) Sólidos insolúveis em água

Para esta determinação, pesaram-se 20g de cada repetição dos 3 tratamentos utilizados e diluiu-se com a mínima quantidade de água a 80°C transferindo-se para os cadiinhos de vidro previamente tarados. Após este procedimento, lavou-se com água destilada à 80°C até a amostra ficar livre dos açúcares. Colocaram-se os cadiinhos em uma estufa a 135°C durante 1 hora e efetuou-se a pesagem logo que esfriaram. Para o cálculo, utilizou-se a fórmula:

$$\% \text{ de Sólidos. Insolúveis em água} = \frac{\text{diferença de peso no cadiño}}{\text{peso total da amostra utilizada}}$$

Análise estatística dos dados

Para a análise estatística dos dados, consideraram-se, como tratamentos, os 3 méis de diferentes origens, tendo 10 repetições de cada tratamento, aplicando-se o Delineamento Inteiramente Casualizado, com o teste de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa ASSISTAT 2000 (CCT/UFPB).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos para cada parâmetro, após efetuar-se a análise estatística, construiu-se a tabela 1, com os valores das médias para os respectivos parâmetros analisados e a tabela 2 com os valores médios, por tratamento, para os parâmetros umidade, hidroximetilfurfural, pH, acidez, cinzas e sólidos insolúveis, dos méis colhidos de colméias de abelhas *A. mellifera* e *M. scutellaris*.

Pelos valores obtidos no experimento, para umidade, verifica-se que, pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento), para o mel de *A. mellifera*, (abelha africanizada), os dois tratamentos (T1 e T2) enquadraram-se nos padrões de qualidade exigidos pelo mercado consumidor, enquanto que, se for utilizada a mesma norma para o mel de abelha *M. scutellaris* (uruçu), verifica-se que não se enquadra dentro das exigências do mercado consumidor, quando

Tabela 1 - Valores médios dos parâmetros determinados nas amostras dos três tipos diferentes de méis, T1(mel produzido na região do Cariri Paraibano por abelhas *Apis mellifera*.) T2 (mel produzido na região do Brejo Paraibano por abelhas *Apis mellifera*.) e T3 (mel produzido na região do Brejo Paraibano por abelhas *Melipona scutellaris*).

Amostras	Umidade %	HMF Mg/g	pH	Acidez milleq/kg	Cinzas %	Sól. Insol. %
T ₁	18,06 ^b	23,90 ^a	3,85 ^c	41,66 ^a	0,17 ^a	0,01 ^a
T ₂	18,76 ^b	20,70 ^b	4,61 ^b	35,00 ^{ab}	0,20 ^a	0,01 ^a
T ₃	25,26 ^a	18,92 ^b	4,66 ^a	28,33 ^b	0,17 ^a	0,01 ^a

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

nos referimos ao Regulamento de Identidade e Qualidade do Mel, editado como norma para a comercialização do produto pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Este regulamento foi editado para a padronização do mel de abelha *A. mellifera*, no entanto, como mostra o presente trabalho, provavelmente para a padronização do mel das abelhas nativas, talvez haja a necessidade de se editarem novos regulamentos, tendo em vista a diferença, por exemplo, de umidade apresentada aqui pelo mel de abelha Urucu. Esta diferença deve-se, provavelmente, às diferentes plantas visitadas, o que já foi verificado por SILVA (2000), que observou que em plantas em que a *Apis* se faz presente na coleta de néctar, a *Melipona* não foi encontrada. AZEREDO et al (2003) analisando as propriedades físico-químicas dos méis brasileiros produzidos por abelhas africanizadas encontraram uma variação de 18,59 a 19,58% no teor de água em suas amostras, corroborando com o presente trabalho, podendo haver também diferença na manipulação do produto pelas abelhas dentro da colmeia.

Como o mel é proveniente do néctar, pode-se sugerir que o néctar coletado pela abelha nativa talvez tenha em sua composição um teor maior de água. Outro ponto a ser discutido é o manejo utilizado para opercular o mel, ou seja, a abelha africanizada de uma maneira geral, só opercula o mel quando este já se encontra em ponto de coleta (17% -18% de umidade). Para a abelha nativa, vê-se através deste experimento, que o mel é operculado com um alto valor de umidade, o que ativará a fermentação caso haja condições próprias para isso, diminuindo o seu período de prateleira, visto que esta abelha operculou os potes de mel com esses apresentando umidade em torno de 24%. Com relação à abelha africanizada, COUTO (1996) defende como valor máximo de umidade 18% e dentro desta linha, o mel do Cariri

poderia ser armazenado por mais tempo, diminuindo o seu risco de fermentação.

TERRAB et al. (2002), determinando o conteúdo de água em méis uniflorais, obtiveram valores de 16,8 a 17,3%. Os méis multiflorais apresentaram valores que variaram de 17,59 a 20,3%.

Pelos resultados (Tabela 1), observa-se que, para HMF, houve diferença significativa entre os méis, com o mel da abelha africanizada do Cariri apresentando valor superior (23,90mg/g mel) ao mel da região do Brejo produzido pela abelha africanizada (20,70mg/g mel) e pela abelha nativa (18,92mg/g mel). Observa-se então que, tanto o local de origem como a espécie produtora do mel, podem causar diferenças, embora os três tratamentos estão com valores dentro dos padrões exigidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento) (Instrução Normativa nº 11 de 20/10/00). Sabe-se que a Legislação foi redigida para o mel de abelha africanizada mas, neste item, o mel de abelha nativa também pode se enquadrar, tendo em vista que o HMF apresentou valores abaixo de 40 mg/g de mel. O valor de 23,00 mg/ g de mel encontrado no mel oriundo do Cariri, pode ser explicado pela diferença de temperatura entre o Cariri e o Brejo, apresentando aquela localidade uma temperatura ambiente maior (média 26°C), o que pode influenciar o mel ainda no favo.

Para os valores de pH, os dados (Tabela 1) mostram que houve diferença significativa entre os tratamentos, com o mel oriundo da região de São João do Cariri apresentando valor menor (3,85) de pH do que os demais tratamentos. SOUZA (2003), trabalhando com diferentes méis e origens, encontrou para o pH do mel de algaroba o valor de 5,26 e para o mel de flores silvestres o valor de 3,65. CRANE (1983) cita que o valor de pH pode estar diretamente relacionado com a composição florística nas áreas de coleta, uma vez que o pH do mel poderá ser influenciado pelo pH do néctar, além das diferenças na composição do solo ou a associação de espécies vegetais para a composição final do mel, que também estariam contribuindo para a variação de pH. Observa-se que houve diferença significativa entre os méis das diferentes espécies de abelhas (africanizadas e nativas) mesmo quando produzidos na mesma localidade, fator que poderia ser explicado pelas substâncias mandibulares que são acrescidas ao néctar, durante o transporte do mesmo até a colmeia.

Pelas médias dos valores (Tabela 1), observa -se que houve diferença significativa entre os valores de acidez, tendo o mel de abelha africanizada oriunda da região do Cariri Paraibano o

Tabela 2 - Valores médios, por tratamento, para os parâmetros umidade, hidroximetilfurfural, pH, acidez, cinzas e sólidos insolúveis, dos méis coletados em colmeias de abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris*

Amostras (tratamento e repetição)	Umidade (%)	Hidroximetilfurfural (Mg/g)	pH	Acidez (Mileq/kg)	Cinzas (%)	Sólidos insolúveis (%)
t1a1	18,0	25,2	4,6	35	0,01	0,0013
t1a2	18,4	23,8	4,6	45	0,02	0,0014
t1a3	17,8	22,7	4,6	45	0,01	0,0016
t2a1	18,8	19,8	4,7	35	0,02	0,0100
t2a2	18,6	22,2	4,7	35	0,01	0,0192
t2a3	18,9	20,1	4,7	35	0,03	0,0141
t3a1	24,8	18,9	3,8	30	0,02	0,0136
t3a2	24,4	18,7	3,9	30	0,01	0,0145
t3a3	26,6	19,1	3,8	25	0,02	0,0073

*t1a1 = tratamento 1 e repetição 1; t1a2 = tratamento 1 e repetição 2; t1a3 = tratamento 1 e repetição 3; t2a1 = tratamento 2 e repetição 1; t2a2 = tratamento 2 e repetição 2; t2a3 = tratamento 2 e repetição 3; t3a1 = tratamento 3 e repetição 1; t3a2 = tratamento 3 e repetição 2 e t3a3 = tratamento 3 e repetição 3.

valor mais alto (41,66meq/kg) e o mel de abelha nativa oriundo da região do Brejo apresentando o valor mais baixo (28,33meq/kg). Observando-se os dados anteriores de pH, vê-se a afirmativa da influência do mesmo sobre a acidez, pois o valor médio de pH para o mel de abelha africanizada oriundo do Cariri é 3,85 e o valor para o mel de abelha nativa oriundo do Brejo é 4,66. Para SOUZA (2003), o valor médio para o teor de acidez do mel de algaroba foi de 20,15 e o de flores silvestres foi de 38,95 milleq./Kg, confirmando a relação entre os valores de pH e a acidez do mel.

A origem da acidez do mel deve-se à variação dos ácidos orgânicos causada pelas diferentes fontes de néctar (ROOT 1985), pela ação da enzima glicose-oxidase que origina o ácido glucônico (WHITE Jr, 1989; HORN, 1996) pela ação das bactérias durante a maturação do mel (RUIZ-ARGUESSO & RODRIGUES-NAVARRO, citados por WHITE Jr, 1989) e ainda a quantidade de minerais presentes no mel (WHITE Jr, 1989). Pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento) (Instrução Normativa nº11 de 20/10/00 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento) o valor de acidez não deve ultrapassar 40 miliequivalentes de acidez/kg de mel, e notando-se os dados apresentados, apenas o mel de abelha africanizada da região do Cariri não se enquadraria nas normas de qualidade para o mercado consumidor. Conquanto que, o mel de abelha nativa, apesar da legislação não ser diretamente válido para esta situação, ele se enquadra perfeitamente, podendo-se utilizar esta legislação, variando-se apenas alguns itens que são específicos do mel de abelha nativa, como por exemplo, o caso da umidade. Um item interessante para se discutir é a diferença entre os

valores médios de acidez entre o mel de abelha africanizada e o mel de abelha nativa, com esta última tendo valor menor de acidez (28,33meq/kg) do que o mel de abelha africanizada, tanto oriundo do Brejo (35,00meq/kg) como do Cariri (41,66meq/kg). Como a acidez influencia diretamente o sabor do mel, pode-se explicar aqui a notável preferência do consumidor pelo sabor do mel de abelha nativa nas regiões citadas.

Na tabela 1, verifica-se que não houve diferença significativa entre os valores para o parâmetro Cinzas. Pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento), permite-se até 0,6% de cinzas na amostra de mel, qualificando-o ainda como mel para consumo. Desta forma, todas as amostras ficaram dentro do permitido, qualificando também neste parâmetro os diferentes méis estudados.

O teor de mineral no mel está diretamente relacionado com o tipo de solo (FIGUEIREDO, 1991 citado por NORONHA, 1997) e verifica-se neste trabalho que, apesar do mel ser oriundo de distintas regiões climáticas (Brejo e Cariri), 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. Resultados semelhantes foram encontrados para os méis aqui estudados.

Observando-se os resultados para o parâmetro sólidos insolúveis na tabela 1, percebe-se que não houve diferença significativa para as amostras, ficando dentro dos padrões exigidos pela legislação (máximo de 0,1%), estando com seus valores bastante abaixo do limite, o que qualifica os três tipos de méis

para o mercado consumidor. Souza (2003), trabalhando com tipos de méis poliflorais do estado da Paraíba, também obteve em suas amostras valores semelhantes para sólidos insolúveis, estando todas as amostras com valores inferiores a 0,1%.

Diante do exposto, confirma-se que as características dos méis variam de acordo com sua origem, tipo de solo e vegetação visitada pelas abelhas produtoras. Conclui-se que os méis de *A. mellifera*, produzido na região do Brejo Paraibano e na região do Cariri Paraibano, apresentam semelhanças em sua composição, diferenciando-se do mel da abelha nativa. Os méis de abelhas nativas e africanizadas, mesmo sendo produzidos em uma mesma região, apresentam diferenças significativas em sua composição. A umidade do mel produzido pela abelha *M. scutellaris* na região do Brejo Paraibano apresenta valor maior do que o mel da abelha *A. mellifera* produzido na mesma região, sendo superior inclusive ao valor estipulado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento); os méis produzidos pelas abelhas africanizadas nas Estações Experimentais de São João do Cariri e da Chã-de-Jardim apresentaram valores diferentes aos do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (Ministério da Agricultura e do Abastecimento) para alguns parâmetros, o que pode dificultar o seu armazenamento por um longo período.

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.
- AZEREDO, L.C. et al. Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different origins. **Food Chemistry**, v.80, p.249-254, 2003.
- BASTOS, D.H.M. Açúcares do mel: aspectos analíticos. **Revista de Farmácia e Biologia**, v.12, n.1, p.151-157, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000, Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel.** Disponível na internet http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/anexo_intrnorm11.htm.
- COUTO, R.H.N. **Apicultura: manejo e produtos.** Jaboticabal : FUNEP, 1996. 154p.
- CRANE, E. **O livro do mel.** São Paulo : Nobel, 1983. 225p.
- HORN, H. **Intensive practical cours on honey analysis.** 1996. 43p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - FFCLRP/USP.
- NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão.** São Paulo : Nogueirapis, 1997. 445p.
- 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.
- SILVA, R.A. **Fenologia e forrageamento pelos Apidae em plantas do módulo de apicultura do CCA/UFPB/ Campus III -Areia (Microrregião do Brejo Paraibano).** 2000. 50f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - CCA, Universidade Federal da Paraíba.
- SOUZA, C.C. de. **Caracterização físico-química, química e análise de sabor de méis poliflorais.** 2003. 110f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba.
- VILHENA, F.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. **Manual de análises físico-químicas do mel.** São Paulo-SP : APACAME, 1999. 16p.
- WHITE Jr. J.W. La miel. In: DADANT, H. **La colmena y la abeja mellifera.** Montevideo : Hemisfério Sul, 1989. Cap.1, p.21-35.
- WIESE, H. **Nova apicultura.** Guaíba-RS : Agropecuária, 1993. 493p.