

Caracterização físico-química e sensorial de amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas no pantanal

Fabiano Cleber Bertoldi*

Vanderlei Doniseti Acastio dos Reis**

Luciano Valdemiro Gonzaga***

Christiane Rodrigues Congro****

Resumo

No presente trabalho objetivou-se avaliar, mediante análises físico-químicas e sensoriais, a qualidade de 17 amostras de méis silvestres multiflorais de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), produzidos em escala experimental entre 2006 e 2007 na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal. A maioria das amostras apresentou padrões de qualidade de acordo com a legislação brasileira em vigor, evidenciando serem apropriadas ao consumo humano, o que possibilita a produção de mel em escala comercial nas propriedades rurais dessa região. Entre o principal destaque dos parâmetros analisados está o baixo teor de umidade, que ficou entre 16,80% e 19,87%, com valor médio de 18,92%. O teor de minerais encontrados nas amostras contribui na identificação de um produto desenvolvido em área geograficamente “limpa”, isenta de contaminação por metais pesados. Na análise sensorial, realizada somente com as amostras que estavam de acordo com a legislação vigente, observou-se que 93,1% dos provadores emitiram notas máximas (7 a 9 na escala hedônica), ou seja, a maioria gostou da impressão geral desse produto apícola. Com relação ao atributo sabor, foi verificado que 84,5% dos provadores aprovaram os méis avaliados com notas entre 7 e 9. 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 no Pantanal. Palavras-chave: *Apis mellifera*. Corumbá. Composição do mel. Minerais.

* Pós-doutorando; Doutor em Ciência de Alimentos pelo Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Ufsc); Universidade Federal de Santa Catarina (Ufsc), Rodovia Admar Gonzaga 1346, CEP 88034-001, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil; fabianobertoldi@hotmail.com

** Pesquisador; Mestre em Entomologia; Embrapa Pantanal; reis@cpap.embrapa.br

*** Laboratorista; técnico em Saneamento no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Ufsc); lvgonzaga@hotmail.com

**** Analista; Mestre em turismo e Hotelaria; Embrapa Clima Temperado; congro@cpact.embrapa.br

1 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).

A apicultura é um sistema produtivo alternativo, que pode ser desenvolvido simultaneamente com a bovinocultura de corte, a principal atividade econômica nas propriedades rurais do Pantanal (REIS; COMASTRI FILHO, 2003).

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 fornecer subsídios à sua produção racional com qualidade na sub-região da Nhecolândia do Pantanal (MS).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Dezessete amostras de méis multiflorais, produzidos por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), foram coletadas em 2006 e 2007, a partir de 28 colméias instaladas em um mesmo apiário na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia no Pantanal, em Mato Grosso do Sul.

Os parâmetros analisados nas amostras foram: umidade, cinzas e hidroximetilfurfural (HMF), segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1998) e açúcares totais, açúcares redutores, sacarose, acidez, atividade diastásica e cor conforme metodologia do Laboratório Nacional de Referência Animal (1981). Cada análise foi realizada em triplicata.

Os teores de minerais: potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e sódio (Na) foram determinados através de espectrometria de absorção atômica, segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1990).

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 em-

pregados 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 monadicamente, e a análise foi realizada em cabine individual com luz branca no Laboratório de Alimentos da Embrapa Pantanal.

Nome: _____ Sexo: ____ Idade: ____
Data: ____/____/____
Amostra: _____
Por gentileza, avalie a amostra de mel utilizando a escala seguinte para descrever o quanto você gostou ou desgostou:
9 Gostei muitíssimo
8 Gostei muito
7 Gostei moderadamente
6 Gostei ligeiramente
5 Indiferente
4 Desgostei ligeiramente
3 Desgostei moderadamente
2 Desgostei muito
1 Desgostei muitíssimo
Em relação à impressão geral:
Em relação ao sabor:
Comentários:

Quadro 1: Ficha de avaliação utilizada na análise de aceitabilidade sensorial dos méis de abelhas africanizadas obtidos na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal

Fonte: os autores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas das diferentes amostras de méis de abelhas africanizadas avaliadas neste trabalho estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Características físico-químicas de amostras de méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), produzidos em 2006 e 2007 na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal (continua)

Amostras	Umidade (%)	Acidez meq.kg ⁻¹	AR* (%)	Sacarose (%)	AT** (%)	HMF*** (mg.kg ⁻¹)	Diastase	Cor
1	19,87	47,37	71,88	0,50	72,11	29,98	21,23	Âmbar claro
2	19,73	47,66	69,71	1,82	71,62	32,01	21,82	Âmbar claro
3	19,13	54,70	73,82	1,58	74,82	17,73	79,66	Âmbar
4	19,07	54,61	74,38	0,58	74,79	18,49	84,91	Âmbar claro
5	17,40	26,33	75,11	0,50	75,11	6,97	90,48	Âmbar claro
6	16,80	18,13	74,65	2,22	76,98	5,30	32,20	Branco

Amostras	Umidade (%)	Acidez meq.kg ⁻¹	AR* (%)	Sacarose (%)	AT** (%)	HMF*** (mg.kg ⁻¹)	Diastase	(conclusão)
								Cor
7	17,33	19,87	74,00	0,50	74,00	1,00	107,23	Âmbar claro
8	19,60	47,42	76,69	1,53	78,29	3,15	12,79	Âmbar claro
9	18,43	58,62	75,48	2,33	77,93	17,97	12,28	Âmbar escuro
10	18,07	61,44	76,31	0,97	77,34	20,25	13,12	Âmbar escuro
11	19,73	40,22	71,50	0,71	72,28	10,37	8,29	Âmbar claro
12	19,43	37,28	75,50	2,29	77,92	4,06	5,79	Âmbar claro
13	19,43	38,50	74,52	1,35	75,93	22,06	4,78	Âmbar
14	19,40	41,48	74,51	2,70	77,35	21,38	5,13	Âmbar
15	19,60	45,86	77,40	0,99	78,45	22,18	5,48	Âmbar
16	19,53	58,37	75,32	1,03	76,41	10,37	8,03	Âmbar claro
17	19,07	60,73	73,87	0,50	74,53	1,34	9,39	Âmbar claro

Fonte: os autores.

Legenda: *Açúcares redutores

**Açúcares totais

***Hidroximetilfurfural

O teor de umidade nas amostras ficou entre 16,80% e 19,87%, com valor médio de 18,92%. Esses valores indicam adequado grau de maturidade do mel, informando que a equipe da Embrapa Pantanal fez a extração no momento adequado. Os valores de umidade em todas as amostras estão abaixo de 20%, valor máximo estipulado pela legislação nacional (BRASIL, 2000). Considerando-se os valores obtidos de umidade, os méis analisados são de boa qualidade, uma vez que méis com alto conteúdo de umidade são mais susceptíveis à fermentação. Quando comparados com resultados obtidos por Marchini, Sodré e Rodrigues (2001), em amostras de méis do Mato Grosso do Sul, com valor médio de 19,98%, observou-se que o valor médio de umidade dos méis da sub-região da Nhecolândia no Pantanal está em melhores condições do que os obtidos em outras regiões do estado.

Os valores para acidez ficaram entre 18,13 e 61,44 meq.kg⁻¹. Observou-se que 11 (65%) das 17 amostras, não ultrapassaram o limite máximo determinado pela regulamentação nacional e internacional (50 meq.kg⁻¹), ou seja, aproximadamente 35% das amostras estão com os limites de acidez acima dos padrões estipulados pela legislação. Entretanto, se for observado apenas o valor médio das 17 amostras, que foi de 44,62 meq.kg⁻¹, pode-se considerar que o teor médio de acidez está de acordo com a legislação.

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 glucônico. Outros fatores que podem ser atribuídos à 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, 1975; NANDA et al., 2003).

Conforme trabalho realizado por Horn (1996), o resultado médio de acidez de méis de abelhas melíferas provenientes de quatro regiões brasileiras foi de 37,1 meq.kg⁻¹. De acordo com esse autor, a acidez do mel está relacionada principalmente ao ácido glucônico, produzido pela enzima glicose-oxidase sobre a glicose. A ação dessa enzima se mantém mesmo após o processamento, permanecendo, dessa forma, em atividade durante o armazenamento do mel (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Apesar de a legislação estabelecer valor máximo de 50 meq.kg^{-1} de acidez, existem alguns méis de abelhas melíferas nas regiões tropicais que apresentam um teor natural de acidez mais elevado (BOGDANOV; MARTIN; LULLMAN, 1997).

Possivelmente a acidez de algumas amostras esteja atrelada a fatores relacionados a uma característica própria do mel da região, pois considerando que esse produto apícola é proveniente do néctar das flores coletado pelas abelhas africanizadas, pode-se sugerir que o mel tenha em sua composição uma concentração maior de ácidos orgânicos. Segundo Marchini, Moreti e Otsuk (2005), a composição do mel depende, basicamente, do néctar de cada espécie vegetal produtora, conferindo-lhe características específicas, enquanto que as condições climáticas e o manejo do apicultor têm influência menor sobre essas características.

Mesmo que as temperaturas predominantes na região do Pantanal sejam altas, os resultados do HMF ficaram abaixo do limite máximo (40 mg.kg^{-1}) determinado pela legislação nacional. Dessa forma, as amostras dos méis de abelhas africanizadas analisadas são de adequada qualidade em relação ao HMF, e os valores variaram entre 1,00 e $32,01 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor médio e desvio padrão de $14,39 \pm 9,84 \text{ mg.kg}^{-1}$, garantindo ser um alimento recém-colhido e que não foi submetido a aquecimento.

Os valores de açúcares (Tabela 1) estão de acordo com os estipulados pela legislação brasileira vigente, que são de, no mínimo, 65 g.100g^{-1} para açúcares redutores e 6 g.100g^{-1} , no máximo, para teores de sacarose. No caso de açúcares redutores, expressos em teor de glicose, os valores máximos e mínimos das 17 amostras ficaram em 77,40 e $69,71 \text{ g.100g}^{-1}$, respectivamente. Esses resultados confirmam que os açúcares são os principais constituintes dos méis, bem como indicam que os materiais avaliados neste trabalho não eram “verdes”, ou seja, com teores de umidade superiores a 20% ou adulterados. A quantidade de açúcares totais das 17 amostras variou de 71,62 a $78,45 \text{ g.100g}^{-1}$, com valor médio de $75,64 \text{ g.100g}^{-1}$. Para os valores de açúcares totais não existe valor estabelecido pela legislação brasileira e internacional.

Em relação aos valores de diástase encontrados nas amostras de méis de abelhas africanizadas analisadas, verificou-se uma variação entre 4,78 a 107,23. Quatro entre as 17 amostras apresentaram valores inferiores ao estabelecido pela legislação, ou seja, são amostras que estão fora dos padrões de qualidade. Aproximadamente, 76% dos materiais apresentaram valores satisfatórios quanto à atividade diastásica. Outro fator importante que deve ser levado em consideração é o valor de HMF dessas amostras que obtiveram valores inferiores de diástase, pois a legislação brasileira permite valores de diástase com, no mínimo, 3 na escala de Göthe quando o HMF não exceder 15 mg.kg^{-1} . Assim, uma das 4 amostras com baixa atividade diastásica compreende esse critério. Entretanto, se considerado o valor médio de diástase, que foi de 30,74, os méis obtidos na fazenda Nhumirim enquadravam-se nos padrões estipulados pela legislação nacional.

A determinação da atividade diastásica tem como finalidade avaliar a qualidade do mel das abelhas melíferas, proporcionando indicações sobre o grau de conservação e o possível superaquecimento pelo qual ele foi submetido. Entretanto, White Junior (1994) questionou a utilização da atividade diastásica como indicador de qualidade desse produto apícola, alegando que a variação na quantidade da enzima em méis recém-colhidos e não-aquecidos era relativamente alta. O mesmo autor sugeriu ainda que a atividade diastásica fosse retirada como um dos parâmetros de avaliação da qualidade do mel por ser um teste redundante, enganoso e variável, uma vez que os méis produzidos em regiões quentes e secas apresentam valores menores do que os produzidos em regiões quentes e úmidas.

A análise dos méis demonstrou uma coloração variando entre o branco e o âmbar escuro, predominando o âmbar claro na maior parte das amostras (59%). As amostras analisadas estão dentro dos

padrões exigidos pela legislação, que classifica o mel do incolor ao âmbar escuro. A predominância de cores claras nos méis produzidos pelas abelhas africanizadas na fazenda Nhumirim, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal, pode resultar num produto de alta aceitação nos mercados nacional e internacional.

Na Tabela 2 podem ser visualizados os teores de cinzas e dos minerais presentes nos méis de abelhas africanizadas produzidos na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal.

Tabela 2: Teor de cinzas e minerais de méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), produzidos em 2006 e 2007 na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal

Cinzas (g.100g ⁻¹)	Valor Médio	Valor Mínimo	Valor Máximo
	0,34	0,06	0,60
Minerais		(mg.kg ⁻¹)	
Na	54,76	12,96	103,05
K	973,22	262,96	1.767,67
P	24,75	4,00	52,23
Mg	46,21	9,44	108,53
Ca	93,46	30,35	184,20
Fe	1,90	1,23	2,54
Mn	2,75	0,69	5,26
Zn	2,13	0,70	4,54
Cu	0,26	0,04	0,63

Fonte: os autores.

Todas as amostras de méis apresentaram teor de cinza abaixo ou igual a 0,6%, ou seja, estão de acordo com os padrões de qualidade estipulados pela legislação brasileira em vigor para esse parâmetro analisado. Os resultados são semelhantes aos de trabalhos realizados por outros autores; os teores de cinzas oscilaram de 0,02 a 1,0% para Crane (1987) e em outros estudos as variações de 0,1 a 0,6% situaram-se numa faixa menor (AL-KHALIFA; AL-ARIFY, 1999; TERRAB et al., 2003).

Observou-se variabilidade dos minerais na composição entre as amostras de méis de abelhas africanizadas produzidos na fazenda Nhumirim. Potássio (K), cálcio (Ca), sódio (Na) e magnésio (Mg) foram os elementos mais abundantes, com índices médios superiores a 24 mg.kg⁻¹. Deve-se ressaltar que os valores dos minerais das amostras não foram homogêneos em virtude dos méis serem multiflorais, o que reflete as características da sua produção na região da Nhecolândia do Pantanal. Assim, o intervalo de variação dos minerais foi relativamente alto, com exceção para o ferro (Fe) que apresentou valores mais homogêneos; os valores máximo e mínimo apresentaram a mesma grandeza (1,23 - 2,54 mg.kg⁻¹), praticamente coincidindo com o valor médio (1,90 mg.kg⁻¹). As concentrações de manganês (Mn), zinco (Zn) e ferro (Fe) ficaram entre 1,90 e 2,75 mg.kg⁻¹, já as de cobre (Cu) apresentaram valores inferiores a 1 mg.kg⁻¹.

Os resultados obtidos são coerentes com estudos realizados por outros autores, uma vez que os teores de potássio (K) sempre foram encontrados em maior abundância em méis multiflorais em estudos anteriores (CONTI, 2000; FERNÁNDEZ-TORRES et al., 2005; PISANI; PROTANO; RICCOBONO, 2008). Nanda e outros (2003) encontraram 932,56 mg.kg⁻¹ de potássio (K), Rodriguez-Otero e outros (1994) reportam valores de até 1.500,00 mg.kg⁻¹ e Fernández-Torres e outros (2005) encontraram valo-

res entre 434,10 e 1.935,00 mg.kg⁻¹ desse mineral. Na posição oposta encontra-se o cobre (Cu) com as menores concentrações entre os minerais analisados, posição essa verificada por Nanda e outros (2003), mas em maior valor (1,84 mg.kg⁻¹).

Há outros estudos que correlacionam a composição mineral do mel de abelhas melíferas com a sua origem geográfica. Latorre e outros (1999) estabeleceram 11 metais em méis da Galícia com objetivo de determinar uma classificação de origem para distinguir os méis dessa região da Espanha com os não lá produzidos, usando, dessa forma, um método padrão de reconhecimento.

No conjunto, as concentrações dos minerais dos méis produzidos na sub-região da Nhecolândia do Pantanal foram consistentes com a composição de méis produzidos em áreas geográficas “limpas”, ou seja, sem contaminação de metais pesados.

O conteúdo dos minerais no mel é altamente dependente do tipo do néctar da flor utilizada pelas abelhas melíferas. Dessa forma, ainda será necessária a realização de extensa investigação para se determinar as propriedades físico-químicas e o conteúdo de variações minerais de acordo com a área geográfica de onde esse produto apícola foi obtido.

As amostras que apresentaram padrões de qualidade dentro da legislação brasileira vigente foram avaliadas sensorialmente pelos funcionários, estagiários e empregados terceirizados da Embrapa Pantanal. Por intermédio da análise dos resultados do teste de aceitação (gráficos 1 e 2), observou-se que as amostras de méis foram aceitas pelos provadores quanto ao sabor e à impressão geral, com notas médias de 7,6 e 7,9, respectivamente.

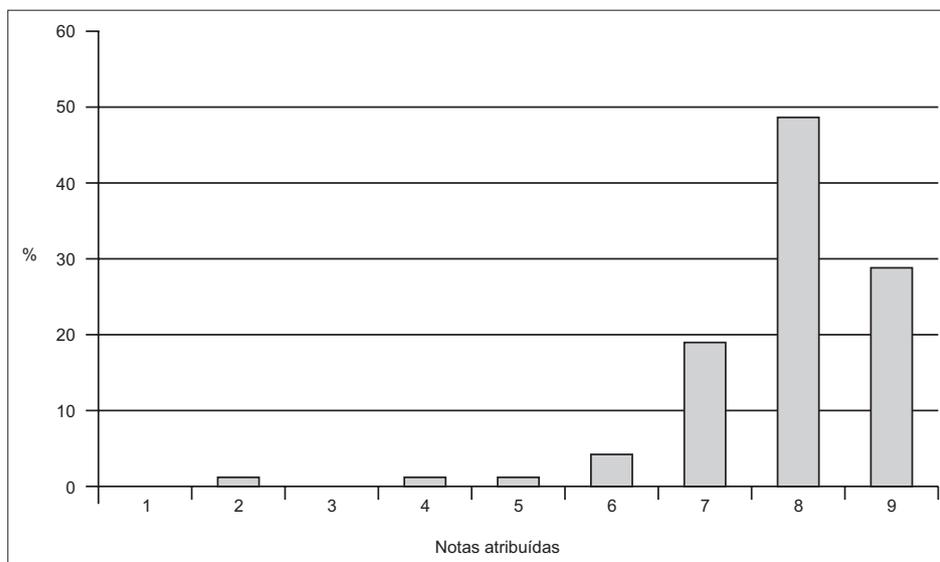


Gráfico 1: Histograma referente à porcentagem atribuída pelos consumidores a cada nota da aceitação geral dos méis de abelhas africanizadas obtidos na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal

Fonte: os autores.

De acordo com o Gráfico 1, os méis produzidos pelas abelhas africanizadas na fazenda Nhumirim, localizada na sub-região na Nhecolândia do Pantanal, obtiveram em média 93,1% das notas entre 7 e 9, ou seja, a maioria dos provadores gostou da impressão geral desses produtos apícolas. Verificou-se, ainda, pelo histograma, valor 1,1% para as notas 5, 4 e 2, o que significa que uma parcela muito pequena dessas pessoas (3,3%) ficou indiferente ou desgostou dos méis avaliados.

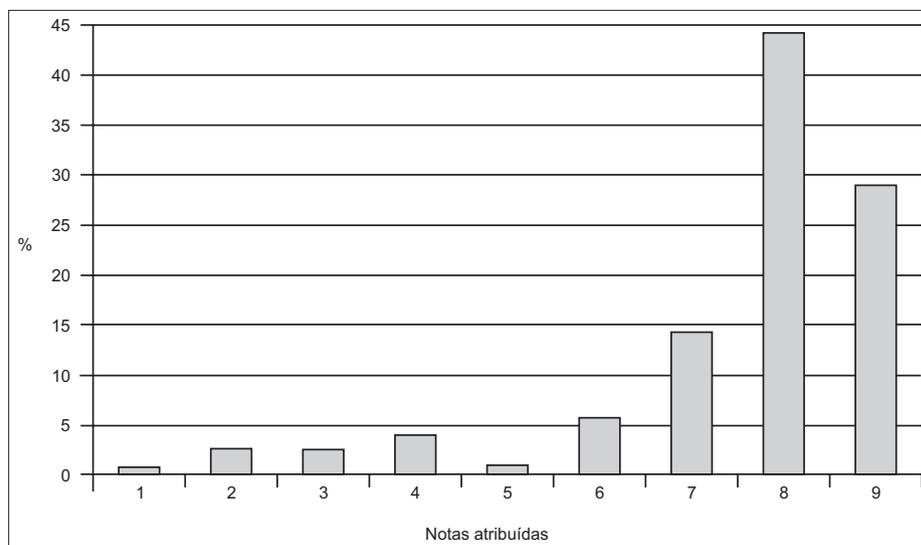


Gráfico 2: Histograma referente à porcentagem atribuída pelos consumidores a cada nota no que se refere ao sabor dos méis de abelhas africanizadas obtidos na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal

Fonte: os autores.

Com relação ao atributo sabor (Gráfico 2), verificou-se em média que 84,5% dos provadores aprovaram os méis avaliados com notas entre 7 e 9. Apenas 9,4% dessas pessoas em média acharam indiferente ou desgostaram do sabor desses produtos apícolas.

Os resultados da análise sensorial com as características físico-químicas das amostras de mel avaliadas neste trabalho são muito favoráveis e podem resultar em um produto de alta aceitação no mercado.

4 CONCLUSÃO

A maioria das amostras de méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), produzida em 2006 e 2007, na fazenda Nhumirim, Unidade Experimental da Embrapa Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal, 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 dessa região.

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 pela Embrapa Pantanal conforme as condições climáticas da região que, de forma geral, são muito quentes e 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.

O conteúdo de minerais encontrados nas amostras de méis da região em estudo contribuiu na identificação de um produto desenvolvido em área geograficamente “limpa”, isenta de contaminação

por metais pesados. Além disso, a caracterização do conteúdo de minerais realizada nesta pesquisa gera resultados inéditos, os quais podem servir futuramente na elaboração de uma classificação dos méis de abelhas africanizadas obtidos no Pantanal a partir da correlação da composição destes com a origem geográfica desse produto apícola.

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, o clima e os tipos de néctar existentes na região.

Physicochemical and sensorial characterization of honey samples by africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) produced in pantanal

Abstract

*This research has as its objective to evaluate, by physicochemical and sensorial analysis, the quality of 17 samples from multifloral honey produced by africanized honeybees (*Apis mellifera* L.), in experimental scale between 2006 and 2007 in the Nhumirim farm, Experimental Unit of Embrapa Pantanal, located in a sub-area of Pantanal, called Nhecolandia. Most of the samples showed high quality standart according to the Brazilian legislation, manifesting being appropriated for the human consumption, this allow the honey production in commercial scale in the rural properties of the region. The most prominence results of the analyzed standarts is the low water content with stayed between 16,08% and 19,87%, with a medium value of 18,92%. The quantity of minerals found in the samples contributes to identify one product developed in a geographic clean area, with none heavy metals contamination. In the sensorial analyses, realized only with samples according to the Brazilian legislation, showed that 93,1% of the people who taste gave high grades (7 to 9 in the hedonic scale), revealing that most like the general impression of the this product. In relation of the taste attribute, was showed that 84,5% of the people who taste approved the honey with grades between 7 to 9. By the results obtained can be conclude that most of the honey samples analyzed in this job are adequated to the human consumption and with good approval by the consumer. In such case, is possible to foment the apiculture development with quality in Pantanal.*

*Keywords: *Apis mellifera*. Corumbá. Honey composition. Minerals.*

REFERÊNCIAS

AL-KHALIFA, A. S.; AL-ARIFY, I. A. Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Saudi honeys. **Food Chemistry**, v. 67, n. 1, p. 21-25, 1999.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15 th Ed., Washington D.C., 1990.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16 th Ed., Washington D.C., 1998.

BOGDANOV, S.; MARTIN, P.; LULLMAN, C. Harmonized methods of the European honey commission. **Apidologie**, p. 1-59, 1997.

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 em: <http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/anexo_intrnorm11.htm>. Acesso em: 15 out. 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. 32 p.

CONTI, M. E. Lazio region (central Italy) honeys: a survey of mineral content and typical quality parameters. **Food Control**, v. 11, p. 459-463, 2000.

CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Editora Nobel S.A., 1987. 226 p.

FERNÁNDEZ-TORRES, R. et al. Mineral content and botanical origin of Spanish honeys. **Talanta**, v. 65, p. 686-691, 2005.

HORN, H. Méis Brasileiros: resultados de análises físico-químicas e palinológicas. In: **XI Congresso Brasileiro de Apicultura**, Teresina, PI, 1996. p. 403-429.

LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL – Método Analítico Oficial para controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. **II - Métodos Físicos e Químicos**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.

LATORRE, M. J. et al. Chemometric classification of honeys according to their type. II. Metal content data. **Food Chemistry**, v. 66, p. 263-268, 1999.

MACFIE, H. J.; THOMSON, D. M. H. **Measurement of food preferences**. Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1994. 310 p.

MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; RODRIGUES, S. R. Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* (*Hymenoptera: Apidae*) provenientes do Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4., Campinas, 2001. **Resumos**. Campinas: R. Vieira Gráfica & Editora Ltda., 2001, p. 160.

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**. Boca Raton: CRC Press, 1988. 281 p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2 th Ed., Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

NANDA, V.; SARKAR, B. C.; SHARMA, H. K.; BAWA, A. S. Physicochemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in Northern India. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, p. 613-619, 2003.

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

PISANI, A.; PROTANO, G.; RICCOBONO, F. Minor and trace elements in different honey types produced in Siena County (Italy). **Food Chemistry**, v. 107, p. 1.553-1.560, 2008.

REIS, V. D. A.; COMASTRI FILHO, J. A. **Importância da Apicultura no Pantanal Sul-Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 23 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 56).

RODRIGUEZ-OTERO, J. L.; PASERIO, P.; SIMAL, J.; CEPEDA, A. Mineral content of honey produced in Galicia (North-West Spain). **Food Chemistry**, v. 49, p. 169-171, 1994.

ROOT, A. I. **ABC y xyz de la apicultura**: encyclopedia de la cria científica y práctica de las abejas. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 1985. 723 p.

TERRAB, A. et al. Mineral content and electrical conductivity of the honeys produced in Northwest Morocco and their contribution to the characterization of unifloral honeys. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 83, n. 7, p. 637-643, 2003.

WHITE, J. W. Physical characteristics of honey. In: CRANE, E. **Honey a comprehensive survey**. London: Heinemann, 1975. Cap. 6, p. 207-239.

WHITE JUNIOR, J. W. The role of HMF and diastase assays in quality evaluation. **Bee Word**, v. 75, n. 3, p. 104-117, 1994.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – RHAE-INOVAÇÃO nº 555365/2005-0.

Recebido em 21 de maio de 2008

Aceito em 2 de julho de 2008